

**государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа №11 им. Героя Советского Союза
АиповаМахмутаИльячевича городского округа Октябрьск Самарской области**

Рассмотрена на заседании
методического
объединения учителей
Протокол № 1
от «30»августа 2021 г.

Проверена
Заместитель директора по УВР
_____Л.С. Райник
«30» августа 2021 г.

Утверждена
Приказом № 455-о/д
от «31» августа 2021г.
Директор школы
_____ О.А. Дунова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО МАТЕМАТИКЕ
ЗА КУРС СРЕДНЕГООБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
(10-11 КЛАССЫ УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)**

Рабочая программа по математике (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования (10-11 классы) составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»(с изменениями и дополнениями)), авторской программы по алгебре и началам математического анализа на углублённом уровне С.М. Никольского и др.; по геометрии на углублённом уровне на основе авторской программы Л.С. Атанасяна и др., ООП СОО ГБОУ СОШ № 11 г.о. Октябрьск, учебного плана ГБОУ СОШ № 11 г.о. Октябрьск, рабочей программы воспитания ГБОУ СОШ № 11 г.о. Октябрьск (модуля «Школьный урок»).

В 10-11 классах будет изучаться на углублённом уровне предмет «Математика», который включает в себя изучение двух дисциплин «Алгебра и начала математического анализа» (4 часа в неделю) и «Геометрия» (2 часа в неделю). Всего количество часов по математике (алгебра и начала математического анализа, геометрия) при продолжительности учебного года 34 недели составляет – 408 часов (алгебра и начала математического анализа – 272 часа, геометрия – 136 часов).

Учебный предмет «Математика» входит в предметную область «Математика и информатика» в обязательную часть учебного плана учреждения.

«Математика» изучается на углублённом уровне.

<i>Модуль</i>	<i>Количество часов</i>	
	10 класс	11 класс
Геометрия	68	68
Алгебра и начала математического анализа	136	136

Используемый УМК:

- С.М. Никольский, М.К. Потапов, и другие «Алгебра и начала математического анализа, 10 класс», базовый и профильный уровни. Просвещение.
- С.М. Никольский, М.К. Потапов, и другие «Алгебра и начала математического анализа, 11 класс», Просвещение.
- Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. Геометрия 10-11 кл.: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни. – М.: Просвещение.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные:

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

Метапредметные:

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник научится, а также получит возможность научиться для обеспечения успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом):

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- *использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов;*
- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
- использовать реальные величины в разных системах измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из 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;
- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.);
- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты;
- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных;
- решать практические задачи и задачи из других предметов;
- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Предметные:

Требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики включают требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражают:

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать

построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

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

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углублённый уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	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
	Требования к результатам			
Элементы теории множеств и математической логики	– Оперировать на базовом уровне ¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества	– Оперировать ² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал,	– Свободно оперировать ³ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества	– Достижение результатов овладения II; – оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; – понимать суть

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

			для	
--	--	--	-----	--

	<ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<p><i>и явлений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i> 	<p>обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	
Числа и выражения	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; – оперировать на базовом уровне понятиями: 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i> – <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результата овладения 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</i>

			действительных чисел,	0
--	--	--	-----------------------	---

	<p>логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; – выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; – сравнивать рациональные числа между собой; – оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 e и π; – выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; – находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; – пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; – проводить по известным формулам и правилам 	<p>геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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, 	<p>множестве комплексных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 задач цепные дроби;
--	--	--	--	--

			записанные	с	– <i>применять при решении задач многочлены</i>
--	--	--	------------	---	---

	<p>чисел в простых случаях; изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знак синуса,</p>	<p><i>преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и наоборот.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные</i></p>	<p>использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя 	<p><i>действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> – <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i>
--	---	--	--	---

	<p>косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять вычисления при решении задач практического характера; – выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; – соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; – использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни 	<p><i>материалы и вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i> 	<p>разные способы сравнений; записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
<p>Уравнения и</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решать 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результата</i>

	линейные уравнения и	<i>рациональные, показательные</i> и	оперировать понятиями: уравнение,	<i>овраздела II;</i>
--	-------------------------	--	--------------------------------------	----------------------

<p>неравенств а</p>	<p>неравенства, квадратные уравнения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать логарифмические уравнения вида $\log_a(bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; – решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); – приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции. <p><i>В повседневной жизни и</i></p>	<p><i>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 тригонометрических уравнений и неравенств; выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</i></p>	<p>неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 средним и степенными
--------------------------------	---	---	---	---

		<i>В повседневной жизни и при</i>	второй;	
--	--	-----------------------------------	---------	--

	<p><i>при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<p><i>изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; – использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; – уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи 	<ul style="list-style-type: none"> – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; 	
--	---	---	--	--

			– изображать множества на плоскости, задаваемые	
--	--	--	--	--

			<p>уравнениями, неравенствами и их системами;</p> <ul style="list-style-type: none">– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;– составлять уравнение,	
--	--	--	---	--

			неравенство или их	
--	--	--	--------------------	--

			<p>систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
Функции	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i> – <i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результата овладения 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>

	период;		ПОНЯТИЯ	
--	---------	--	---------	--

	<ul style="list-style-type: none"> – оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; – распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; – соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; – находить по графику приближённо значения 	<p><i>линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические 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</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> при решении задач; – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства 	
--	---	--	--	--

		<i>графиков.</i>	тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция;	
--	--	------------------	---	--

	<p>функции в заданных точках;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 ит.д.). <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, 	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период ит.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период ит.п.) 	<p>применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; применять при решении задач преобразования графиков функций; владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции,</p>	
--	--	---	---	--

	<p>промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации 		<p>промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период ит.п.);</p> <p>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</p> <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период ит.п.)</p>	
<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; – определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; – решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и 	<p><i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций; вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функцию на монотонность, находить</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результата овладения II;</i> – свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; – свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;

			малые последовательности;	– оперировать понятием
--	--	--	------------------------------	------------------------

	<p>точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; – соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение ит.п.); – использовать графики реальных процессов для 	<p><i>наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, находением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения ит.п.; – интерпретировать полученные результаты 	<p>владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; исследовать функции на монотонность и экстремумы; строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>решать</p>	<p><i>первообразной функции для решения задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях; – оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; – уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; – уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; – уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика
--	--	--	---	--

			прикладные задачи избиологии,	<i>функции и уметь</i>
--	--	--	----------------------------------	------------------------

	решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса		физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты	исследовать функциональную
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>	– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i> – <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i> – <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i> – <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i> – <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i>	Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее; оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; иметь представление об	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i> – <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i> – <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i> – <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i> – <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i>

	оценивать и сравнивать	– <i>иметь представление о</i>	основах теории вероятностей; иметь представление о дискретных и	– <i>владеть основными</i>
--	------------------------	--------------------------------	---	----------------------------

	<p>в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> – читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков 	<p><i>важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> – <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> – <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i> 	<p>непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<p><i>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 связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></p> <p><i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></p> <p><i>иметь представление обэйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <p><i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i></p> <p><i>уметь применять метод</i></p>
--	---	--	---	--

			– вычислять или оценивать вероятности событий в	<i>тематической</i>
--	--	--	--	---------------------

			<p>реальной жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<p>индукции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь применять принцип Дирихле при решении задач
Текстовые задачи	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов; анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; использовать логические рассуждения при решении задачи;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; – выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решение, не противоречащее контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II

	работать с избыточными условиями, выбирая из	<i>графики, диаграммы;</i>	– переводить при решении задачи информацию из	
--	--	----------------------------	---	--

	<p>всей информации, данные, необходимые для решения задачи; осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок ит.п.; решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на</p>	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i> 	<p>одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i> 	
--	---	--	--	--

	<p>вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, 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</p> <p>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 несложные практические</p>			
--	--	--	--	--

	задачи, возникающие	в			
--	------------------------	---	--	--	--

	ситуациях повседневной жизни			
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; – распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); – изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; – делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; – извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; – применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме; – решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам; – делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников; – извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; – применять геометрические факты для решения задач, в 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; 	<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</i></p>

	чертежах ирисунках; – применять теорему		– решать задачи	<i>построении сечений</i>
--	--	--	-----------------	---------------------------

	<p>Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; – распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; – использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых 	<p><i>том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; – формулировать свойства и признаки фигур; – доказывать геометрические утверждения; – владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды); – находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул; – вычислять расстояния и углы в пространстве. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний 	<p>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> <ul style="list-style-type: none"> – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых 	<p><i>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;</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</i></p>
--	---	--	--	---

	<p>задач практического содержания;</p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить площади поверхностей 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>в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; 	<p><i>и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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</i>
--	---	--	---	--

			– владеть понятием угла	<i>углов</i>
--	--	--	-------------------------	--------------

			<p>между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; 	<p><i>многогранного угла при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
--	--	--	---	--

			– владеть	понятием	
--	--	--	-----------	----------	--

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

			<p>применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	
<p>Векторы и координаты в пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать 	<p><i>Достижение результата овладения II; находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих</i></p>

			скалярное произведение векторов	
--	--	--	------------------------------------	--

	<p>прямоугольного параллелепипеда</p>	<p>векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<p>вершин;</p> <ul style="list-style-type: none"> – задавать прямую в пространстве; – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
<p>История математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; – понимать роль математики в развитии 	<ul style="list-style-type: none"> – Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; – понимать роль математики в развитии России 	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России 	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>

	России			
Методы тематик	– Применять известные методы при решении	– <i>Использовать основные методы доказательства,</i>	– Использовать основные методы доказательства,	– <i>Достижение результата о раздела II;</i>

<p>и</p>	<p>стандартных математических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – замечать и характеризовать математические закономерности окружающей действительности; – приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства 	<p><i>проводить доказательство и выполнять опровержение;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>применять основные методы решения математических задач;</i> – <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i> – <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i> 	<p>проводить доказательство и выполнять опровержение;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>
-----------------	--	---	---	---

Содержание учебного предмета

Углублённый уровень

10 класс

1. Действительные числа

Понятие натурального числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Метод математической индукции. Перестановки. Размещения. Сочетания. Доказательство числовых неравенств. Делимость целых чисел. Сравнения по модулю m . Задачи с целочисленными неизвестными.

2. Рациональные уравнения и неравенства

Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Корень многочлена. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.

3. Корень степени n

Понятия функции и ее графика. Функция $y = x^n$. Понятие корня степени n . Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени n . Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Корень степени n из натурального числа.

4. Степень положительного числа

Понятие и свойства степени с рациональным показателем. Предел последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число e . Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.

5. Логарифмы

Понятие и свойства логарифмов. Логарифмическая функция. Десятичный логарифм (приближенные вычисления). Степенные функции.

6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства

Простейшие показательные и логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные и логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

7. Синус и косинус угла

Понятие угла и его меры. Определение синуса и косинуса угла, основные формулы для них. Арксинус и арккосинус. Примеры использования арксинуса и арккосинуса и формулы для них.

8. Тангенс и котангенс угла

Определения тангенса и котангенса угла и основные формулы для них. Арктангенс и арккотангенс. Примеры использования арктангенса и арккотангенса и формулы для них.

9. Формулы сложения

Косинус суммы (и разности) двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы (и разности) двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов.

10. Тригонометрические функции числового аргумента

Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.

11. Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим

заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$.

12. Вероятность события

Понятие и свойства вероятности события.

13. Частота. Условная вероятность

Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события.

14. Некоторые сведения из планиметрии

Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теоремы Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола.

15. Введение

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

16. Параллельность прямых и плоскостей

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

17. Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трехгранный угол. Многогранный угол.

18. Многогранники

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

19. Повторение курса математика (алгебра и начала математического анализа, геометрия) за 10 класс

11 класс

1. Функции и их графики

Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций.

2. Предел функции и непрерывность

Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале, на отрезке. Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции.

3. Обратные функции

Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции.

4. Производная

Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. Непрерывность функций, имеющих производную, дифференциал. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции.

5. Применение производной

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Теоремы о среднем. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Выпуклость графика функции. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производной.

6. Первообразная и интеграл

Понятие первообразной. Замена переменной и интегрирование по частям. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Свойства определенных интегралов. Применение определенных интегралов в геометрических и физических

задачах. Понятие дифференцированного уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

7. Равносильность уравнений и неравенств

Равносильные преобразования уравнений и неравенств.

8. Уравнения-следствия

Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя. Применение логарифмических, тригонометрических и других формул.

9. Равносильность уравнений и неравенств системам

Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$.

Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$.

10. Равносильность уравнений на множествах

Основные понятия. Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию. Логарифмирование и потенцирование уравнений, приведение подобных членов, применение некоторых формул.

11. Равносильность неравенств на множествах

Основные понятия. Возведение неравенства в четную степень и умножение неравенства на функцию, потенцирование логарифмических неравенств, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Нестрогие неравенства.

12. Метод промежутков для уравнений и неравенств

Уравнения и неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций.

13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств

Использование областей существования, неотрицательности, ограниченности, монотонности и экстремумов функции, свойств синуса и косинуса при решении уравнений и неравенств.

14. Системы уравнений с несколькими неизвестными

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.

15. Векторы в пространстве

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

16. Метод координат в пространстве

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

17. Цилиндр, конус, шар

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

18. Объёмы тел

Объём прямоугольного параллелепипеда. Объёмы прямой призмы и цилиндра. Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объём шара и площадь сферы. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

19. Повторение курса математика (алгебры и начал математического анализа, геометрии) за 10-11 классы

Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания (модуля «Школьный урок») с указанием количества часов, отводимых на изучение каждой темы

№ урока	Наименование разделов и тем	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания (модуля «Школьный урок»)	
МОДУЛЬ «АЛГЕБРА»			
Глава I. Корни, степени, логарифмы.			
§ 1. Действительные числа. 12 часов			
1-2	1.1. Понятие действительного числа.	<p>- побуждение обучающихся соблюдать на уроке нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогами, соответствующие укладу школы, установление и поддержка доброжелательной атмосферы;</p> <p>- применение дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога.</p>	
3	1.2. Множества чисел. Свойства действительных чисел.		
4-5	1.3 Метод математической индукции		
6	1.4. Перестановки		
7	1.5. Размещения		
8-9	1.6. Сочетания.		
10	1.8 Делимость целых чисел		
11-12	1.9 Задачи с целочисленными неизвестными.		
§ 2. Рациональные уравнения и неравенства. 18 часов			
13	2.1. Рациональные выражения		<p>- применение ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся (программы-тренажеры, тесты, мультимедийные презентации, обучающие сайты и др.);</p> <p>- инициирование и поддержка исследовательской деятельности в форме индивидуальных и групповых проектов, что дает возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
14 – 15	2.2. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.		
16 – 17	2.3. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида.		
18	2.4 Теорема Безу		
19	2.5. Корень многочлена		
20	2.6. Рациональные уравнения.		
21	2.7. Системы рациональных уравнений		
22	2.8. Метод интервалов решения неравенств		
23 – 24	2.9. Рациональные неравенства.		
25	2.10. Нестрогие неравенства		
26 – 27	2.11. Системы рациональных неравенств.		
28-29	Обобщающий урок по теме: «Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства»		
30	Контрольная работа № 1 по теме: «Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства»		
§ 3. Корень-ой степени 12 часов			

31	<i>Анализ контрольной работы.</i> 3.1. Понятие функции и её графика	- применение групповой работы, которая учит командной работе и взаимодействию, игровых методик; - организация наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;	
32	3.2. Функция $y=x^n$		
33	3.3. Понятие корня степени n		
34 – 35	3.5. Арифметический корень.		
36	3.4. Корни чётной и нечётной степеней.		
37 – 38	3.6. Свойства корней степени n .		
39	Функция $y=\sqrt[n]{x}$ ($x \geq 0$)		
40	Функция $y=\sqrt[n]{x}$		
41	Обобщающий урок по теме: «Корень n -ой степени»		
42	Контрольная работа № 2 по теме: «Корень n-ой степени»		
§4. Степень положительного числа. 13 часов			
43	<i>Анализ контрольной работы.</i> 4.1. Степень с рациональным показателем	- инициирование и поддержка исследовательской деятельности в форме индивидуальных и групповых проектов, что дает возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения; - организация наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;	
44 – 45	4.2. Свойства степени с рациональным показателем.		
46	4.3. Понятие предела последовательности		
47 – 48	4.5. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия		
49 – 50	4.6. Число e 4.7. Понятие степени с иррациональным показателем		
51 – 52	4.8 Показательная функция.		
53 – 54	Обобщающий урок по теме: «Степень положительного числа»		
55	Контрольная работа № 3 по теме: «Степень положительного числа».		
§5. Логарифмы. 6 часов			
56 – 57	<i>Анализ контрольной работы.</i> 5.1 Понятие логарифма.		- применение групповой работы, которая учит командной работе и взаимодействию, игровых методик;
58 – 59	5.2 Свойства логарифмов.		
60 – 61	5.3 Логарифмическая функция		
§ 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. 11 часов			

62 – 63	6.1 Простейшие показательные уравнения 6.2 Простейшие логарифмические уравнения	- применение видов деятельности со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с текстом учебника, научно-популярной литературой, разбор и сравнение материала по нескольким источникам, что позволит находить ценностный аспект учебного знания и информации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися;
64 – 65	6.3 Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	
66 – 67	6.4 Простейшие показательные неравенства 6.5 Простейшие логарифмические неравенства	
68 – 69	6.6 Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	
70 – 71	Обобщающий урок по теме: «Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	
72	Контрольная работа № 4 по теме: «Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	
Глава II. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции.		
§ 7. Синус, косинус угла. 7 часов		
73-74	<i>Анализ контрольной работы.</i> 7.1 Понятие угла 7.2 Радианная мера угла	- организация наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
75	7.3 Определение синуса и косинуса угла	
76– 77	7.4 Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$	
78 – 79	7.5. Арксинус 7.6 Арккосинус	
§ 8. Тангенс и котангенс угла. 6 часов		
80	8.1 Определение тангенса и котангенса угла	- применение групповой работы, которая учит командной работе и взаимодействию, игровых методик;
81 – 82	8.2 Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$	
83	8.3 Арктангенс.	
84	Обобщающий урок по теме: «Синус, косинус угла. Тангенс и котангенс угла»	
85	Контрольная работа № 5 по теме: «Синус, косинус угла. Тангенс и котангенс угла»	
§ 9. Формулы сложения. 11 часов		

86 – 88	<i>Анализ контрольной работы.</i> 9.1 Косинус разности и косинус суммы двух углов. 9.2 Формулы для дополнительных углов	- инициирование и поддержка исследовательской деятельности в форме индивидуальных и групповых проектов, что дает возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
89 – 90	9.3 Синус суммы и синус разности двух углов	
91 – 93	9.4 Сумма и разность синусов и косинусов.	
94 – 96	9.5 Формулы для двойных и половинных углов	
§ 10. Тригонометрические функции числового аргумента. 9 часов		
97 – 99	10.1 Функция $y = \sin x$ 10.2 Функция $y = \cos x$	- применение групповой работы, которая учит командной работе и взаимодействию, игровых методик;
100 – 102	10.3 Функция $y = \operatorname{tg} x$ 10.4 Функция $y = \operatorname{ctg} x$	
103 – 104	Обобщающий урок по теме «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента»	
105	Контрольная работа № 6 по теме: «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента»	
§ 11. Тригонометрические уравнения и неравенства. 12 часов		
106	<i>Анализ контрольной работы.</i> 11.1 Простейшие тригонометрические уравнения	- инициирование и поддержка исследовательской деятельности в форме индивидуальных и групповых проектов, что дает возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
107 – 108	11.2 Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	
109 – 110	11.3 Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	
111 – 112	11.4 Однородные уравнения	
113	11.5 Простейшие неравенства для синуса и косинуса	
114	11.6 Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	
115	11.8 Введение вспомогательного угла	

116	Обобщающий урок по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства»	
117	Контрольная работа № 7 по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства».	
Глава III. Элементы теории вероятностей. § 12. Элементы теории вероятностей. 6 часов		
118 – 119	12.1 Понятие вероятности события	- применение групповой работы, которая учит командной работе и взаимодействию, игровых методик;
120 – 121	12.2 Свойства вероятностей событий	
122 – 123	12.3 Частота. Уловная вероятность.	
Повторение. 13 часов		
124 – 126	Повторение по теме: «Корни, степени, логарифмы».	- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию обучающихся требований и просьб учителя через живой диалог, привлечение их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизацию их познавательной деятельности через использование занимательных элементов, историй из жизни современников;
127 – 128	Повторение по теме: «Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции».	
129 – 130	Повторение по теме: «Элементы теории вероятностей» .	
131	Итоговая контрольная работа по теме: «Повторение».	
132 – 136	<i>Анализ контрольной работы</i> Решение задач ЕГЭ	
МОДУЛЬ «ГЕОМЕТРИЯ»		
Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия. 5 часов		

1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию обучающихся требований и просьб учителя через живой диалог, привлечение их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизацию их познавательной деятельности через использование занимательных элементов, историй из жизни современников;
2	Некоторые следствия из аксиом	
3	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	
4	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	
5	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей. §1. Параллельность прямых, прямой и плоскости. 5 часов		
6	Параллельные прямые в пространстве	- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов и явлений, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личного
7	Параллельность прямой и плоскости	
8	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	

9	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;
10	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	
§2. Взаимное расположение прямых в пространстве. 5 часов		
11	Скрещивающиеся прямые	- инициирование и поддержка исследовательской деятельности в форме индивидуальных и групповых проектов, что дает возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
12	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	
13	Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми»	
14	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	
15	Контрольная работа №1 по теме: «Аксиомы стереометрии и их следствия. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости»	
§3. Параллельность плоскостей. 2 часа		
16	Параллельность плоскостей	- применение групповой работы, которая учит командной работе и взаимодействию, игровых методик;
17	Свойства параллельных плоскостей	
§4. Тетраэдр. Параллелепипед. 7 часов		
18	Тетраэдр	- организация наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
19	Параллелепипед	
20	Задачи на построение сечений	
21	Задачи на построение сечений	
22	Закрепление свойств параллелепипеда	
23	Контрольная работа 2 по теме: «Тетраэдр. Параллелепипед»	
24	<i>Зачет №1 по теме: «Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости. Тетраэдр. Параллелепипед»</i>	
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей. §1. Перпендикулярность прямой и плоскости. 6 часов		
25	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости	- применение видов деятельности со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с текстом учебника, научно-популярной литературой, разбор и сравнение материала по нескольким источникам, что позволит находить
26	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	
27	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	

28	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	ценностный аспект учебного знания и информации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися;
29	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	
30	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	
§2. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. 6 часов		
31	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	<ul style="list-style-type: none"> - инициирование и поддержка исследовательской деятельности в форме индивидуальных и групповых проектов, что дает возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения; - применение групповой работы, которая учит командной работе и взаимодействию, игровых методик;
32	Угол между прямой и плоскостью	
33	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах и угла между прямой и плоскостью	
34	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах и угла между прямой и плоскостью	
35	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах	
36	Угол между прямой и плоскостью (повторение)	
§3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. 8 часов		
37	Двугранный угол	<ul style="list-style-type: none"> - организация наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - применение видов деятельности со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с текстом учебника, научно-популярной литературой, разбор и сравнение материала по нескольким источникам, что позволит находить ценностный аспект учебного знания и информации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися;
38	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	
39	Прямоугольный параллелепипед	
40	Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда	
41	Перпендикулярность прямых и плоскостей (повторение)	
42	Решение задач	
43	Контрольная работа №3 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	
44	<i>Зачет №2 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	

Глава III. Многогранники.		
§1. Понятие многогранника. Призма. 4 часа		
45	Понятие многогранника	- применение ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся (программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентации, научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции и др.);
46	Призма. Площадь поверхности призмы	
47	Решение задач на вычисление площади поверхности призмы	
48	Решение задач на вычисление площади поверхности призмы	
§2 Пирамида. 5 часов		
49	Пирамида	- применение групповой работы, которая учит командной работе и взаимодействию, игровых методик;
50	Правильная пирамида	
51	Решение задач по теме «Пирамида»	
52	Решение задач по теме «Пирамида»	
53	Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды	
§3 Правильные многогранники. 3 часа		
54	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.	- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов и явлений, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;
55	Контрольная работа №4 по теме: «Многогранники»	
56	<i>Зачет №3 по теме: «Многогранники. Площадь поверхности призмы, пирамиды»</i>	
Глава IV. Векторы в пространстве.		
§1 Понятие вектора в пространстве. 1 час		
57	Понятие векторов. Равенство векторов	- применение групповой работы,
§2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. 2 часа		
58	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	которая учит командной работе и взаимодействию, игровых методик;
59	Умножение вектора на число.	
§3. Компланарные векторы. 3 часа		
60	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	- применение ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности
61	Разложение вектора по 3-м некопланарным векторам	

62	<i>Зачет № 4 по теме: «Векторы в пространстве»</i>	обучающихся (программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентации, научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции и др.);
<i>Повторение. 6 часов</i>		
63	Аксиомы стереометрии и их следствия тест	- применение видов деятельности со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с текстом учебника, научно-популярной литературой, разбор и сравнение материала по нескольким источникам, что позволит находить ценностный аспект учебного знания и информации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися.
64	Параллельность прямых и плоскостей	
65	Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью	
66	Векторы в пространстве, их применение к решению задач	
67	<i>Итоговая контрольная работа</i>	
68	Подведение итогов года, корректировка знаний	

11 класс

№ урока	Наименование разделов и темы	Дата	Контрольные работы
МОДУЛЬ «АЛГЕБРА»			
<i>§ 1. Функции и их графики. 9 часов</i>			
1	Элементарные функции.	- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя через живой диалог, привлечение их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизацию их познавательной деятельности через использование занимательных элементов, историй из жизни современников; - побуждение обучающихся соблюдать на уроке нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогами, соответствующие укладу	
2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.		
3	Четность, нечетность, периодичность.		
4	Четность, нечетность, периодичность.		
5	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.		
6	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.		
7	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.		
8	Основные способы преобразования графиков.		

9	Графики функций, содержащих модули.	школы, установление и поддержка доброжелательной атмосферы;	
§ 2. Предел функции и непрерывность. 5 часов			
10	Понятие предела функции	- применение групповой работы, которая учит командной работе и взаимодействию, игровых методик;	
11	Односторонние пределы		
12	Свойства пределов функций.		
13	Понятие непрерывности функции.		
14	Непрерывность элементарных функций.		
§ 3. Обратные функции. 6 часов			
15	Понятие обратной функции	- организация наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;	
16	Взаимно обратные функции.		
17	Обратные тригонометрические функции.		
18	Обратные тригонометрические функции.		
19	Примеры использования обратных тригонометрических функций.		
20	Контрольная работа №1 по теме: «Функции»		
§ 4. Производная. 11 часов			
21	Понятие производной	- инициирование и поддержка исследовательской деятельности в форме индивидуальных и групповых проектов, что дает возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;	
22	Понятие производной		
23	Производная суммы. Производная разности.		
24	Производная суммы. Производная разности.		
25	Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал.		
26	Производная произведения. Производная частного.		
27	Производная произведения. Производная частного.		
28	Производные элементарных функций.		
29	Производная сложной функции.		
30	Производная сложной функции.		
31	Контрольная работа №2 по теме: «Производная функции»		
§ 5. Применение производной. 16 часов			
32	Максимум и минимум функции.		- применение групповой работы, которая учит командной работе и взаимодействию, игровых методик;
33	Максимум и минимум функции.		
34	Уравнение касательной.		
35	Уравнение касательной.		
36	Приближенные вычисления.		

37	Возрастание и убывание функций.	- организация наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;	
38	Возрастание и убывание функций.		
39	Производные высших порядков.		
40	Экстремум функции с единственной критической точкой.		
41	Экстремум функции с единственной критической точкой.		
42	Задачи на максимум и минимум.		
43	Задачи на максимум и минимум.		
44	Асимптоты. Дробно-линейная функция.		
45	Построение графиков функций с применением производной.		
46	Построение графиков функций с применением производной.		
47	Контрольная работа №3 по теме: «Применение производной»		
§ 6. Первообразная и интеграл. 13 часов			
48	Понятие первообразной.		- применение ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся (программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентации, научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции и др.); - установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию обучающихся требований и просьб учителя через живой диалог, привлечение их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизацию их познавательной деятельности через использование занимательных элементов, историй из жизни современников;
49	Понятие первообразной.		
50	Понятие первообразной.		
51	Площадь криволинейной трапеции.		
52	Определенный интеграл.		
53	Определенный интеграл.		
54	Приближенные вычисления определенного интеграла.		
55	Формула Ньютона-Лейбница.		
56	Формула Ньютона-Лейбница.		
57	Формула Ньютона-Лейбница. <i>Тест</i>		
58	Свойства определенных интегралов.		
59	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах.		
60	Контрольная работа №4 по теме: «Первообразная и интеграл».		
§ 7. Равносильность уравнений и неравенств. 4 часа			
61	Равносильные преобразования уравнений.	- применение групповой работы, которая учит командной работе и взаимодействию, игровых методик;	
62	Равносильные преобразования уравнений.		
63	Равносильные преобразования неравенств.		

64	Равносильные преобразования неравенств.	
§ 8. Уравнения – следствия. 8 часов		
65	Понятие уравнения – следствия.	- применение ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся (программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентации, научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции и др.);
66	Возведение уравнения в четную степень.	
67	Возведение уравнения в четную степень.	
68	Потенцирование логарифмических уравнений.	
69	Потенцирование логарифмических уравнений.	
70	Другие преобразования, приводящие к уравнению – следствию.	
71	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению – следствию.	
72	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению – следствию.	
§ 9. Равносильность уравнений и неравенств системам. 13 часов		
73	Основные понятия	- инициирование и поддержка исследовательской деятельности в форме индивидуальных и групповых проектов, что дает возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения; - применение групповой работы, которая учит командной работе и взаимодействию, игровых методик;
74	Решение уравнений с помощью систем.	
75	Решение уравнений с помощью систем.	
76	Решение уравнений с помощью систем (продолжение).	
77	Решение уравнений с помощью систем (продолжение).	
78	Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$.	
79	Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$.	
80	Решение неравенств с помощью систем.	
81	Решение неравенств с помощью систем.	
82	Решение неравенств с помощью систем (продолжение).	
83	Решение неравенств с помощью систем (продолжение).	
84	Неравенства вида $f(\alpha(x)) \square f(\beta(x))$.	

85	Неравенства вида $f^{\alpha}(x) \square f^{\beta}(x)$.	
§ 10. Равносильность уравнений на множествах. 7 часов		
86	Основные понятия.	- организация наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
87	Возведение уравнения в четную степень.	
88	Возведение уравнения в четную степень.	
89	Умножение уравнения на функцию.	
90	Другие преобразования выражений.	
91	Применение нескольких преобразований.	
92	Контрольная работа №5 по теме: «Равносильные преобразования уравнений».	
§ 11. Равносильность неравенств на множествах. 7 часов		
93	Основные понятия.	- применение ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся (программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентации, научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции и др.);
94	Возведение неравенств в четную степень.	
95	Возведение неравенств в четную степень.	
96	Умножение неравенства на функцию.	
97	Другие преобразования неравенств.	
98	Применение нескольких преобразований.	
99	Нестрогие неравенства.	
§ 12. Метод промежутков для уравнений и неравенств. 5 часов		
100	Уравнения с модулями.	- инициирование и поддержка исследовательской деятельности в форме индивидуальных и групповых проектов, что дает возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
101	Неравенства с модулями.	
102	Метод интервалов для непрерывных функций.	
103	Метод интервалов для непрерывных функций.	
104	Контрольная работа №6 по теме: «Равносильные преобразования неравенств».	
§ 13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств. 5 часов		
105	Использование областей существования функций.	
106	Использование неотрицательности функций.	

107	Использование ограниченности функций.		
108	Использование монотонности и экстремумов функции.		
109	Использование свойств синуса и косинуса.		
§ 14. Системы уравнений с несколькими неизвестными. 8 часов			
110	Равносильность систем	- применение ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся (программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентации, научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции и др.);	
111	Равносильность систем		
112	Система – следствие.		
113	Система – следствие.		
114	Метод замены неизвестных.		
115	Метод замены неизвестных.		
116	Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств		
117	Контрольная работа №7 по теме: «Уравнения, неравенства и их системы».		
Повторение. 16 часов			
118-119	Тригонометрические функции и их свойства		- применение видов деятельности со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с текстом учебника, научно-популярной литературой, разбор и сравнение материала по нескольким источникам, что позволит находить ценностный аспект учебного знания и информации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися.
120	Тригонометрические уравнения и неравенства, системы.		
121	Тригонометрические уравнения и неравенства, системы.		
122	Степень с рациональным показателем и ее свойства.		
123-124	Показательная и логарифмическая функции		
125	Логарифмы и их свойства		
126-127	Показательные и логарифмические уравнения, неравенства, системы.		
128	Иррациональные уравнения и неравенства, системы.		
129-130	Итоговая контрольная работа		
131	Уравнения и неравенства с модулями		
132	Уравнения и неравенства с модулями		
133	Уравнения и неравенства с параметрами		
134	Уравнения и неравенства с параметрами		
135	Равносильность уравнений на множествах		
136	Равносильность уравнений на множествах		

МОДУЛЬ «ГЕОМЕТРИЯ»			
<i>Глава IV. Векторы в пространстве. 6 часов</i>			
1	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов	- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию обучающихся требований и просьб учителя через живой диалог, привлечение их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизацию их познавательной деятельности через использование занимательных элементов, историй из жизни современников;	
2	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.		
3	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число		
4	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некопланарным векторам.		
5	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некопланарным векторам.		
6	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некопланарным векторам		
<i>Глава V. Метод координат в пространстве. 15 часов</i>			
7	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	- применение ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся (программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентации, научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции и др.);	
8	Связь между координатами векторов и координатами точек.		
9	Связь между координатами векторов и координатами точек. Контрольная работа № 1 по теме: «Координаты вектора» (20 минут)		
10	Простейшие задачи в координатах		
11	Простейшие задачи в координатах		
12	Простейшие задачи в координатах		
13	Угол между векторами		
14	Угол между векторами		
15	Скалярное произведение векторов		
16	Скалярное произведение векторов		
17	Скалярное произведение векторов		
18	Вычисление углов между прямыми и плоскостями		
19	Вычисление углов между прямыми и плоскостями		
20	Вычисление углов между прямыми и плоскостями		
21	Контрольная работа № 2 по теме «Координаты вектора. Скалярное произведение векторов»		
<i>Глава VI. Цилиндр, конус и шар. 16 часов</i>			
22	Понятие цилиндра		- инициирование и поддержка исследовательской деятельности в форме индивидуальных и групповых проектов, что дает возможность приобрести навыки самостоятельного решения
23	Площадь поверхности цилиндра		
24	Площадь поверхности цилиндра		
25	Понятие конуса		
26	Площадь поверхности конуса		

27	Площадь поверхности конуса	теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;	
28	Усечённый конус		
29	Сфера и шар		
30	Уравнение сферы		
31	Взаимное расположение сферы и плоскости		
32	Касательная плоскость к сфере		
33	Площадь сферы		
34	Площадь сферы		
35	Площадь сферы		
36	Площадь сферы		
37	Контрольная работа № 3 по теме: «Цилиндр, конус, шар»		
Глава VII. Объёмы тел. 17 часов			
38	Понятие объёма	- применение групповой работы, которая учит командной работе и взаимодействию, игровых методик; - организация наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;	
39	Объём прямоугольного параллелепипеда		
40	Объём прямоугольного параллелепипеда		
41	Объём прямой призмы		
42	Объём цилиндра		
43	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. Объём наклонной призмы		
44	Объём пирамиды		
45	Объём пирамиды		
46	Объём конуса		
47	Объём конуса		
48	Объём шара	- применение видов деятельности со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с текстом учебника, научно-популярной литературой, разбор и сравнение материала по нескольким источникам, что позволит находить ценностный аспект учебного знания и информации,	
49	Объём шара		
50	Объём шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора		
51	Площадь сферы		
52	Площадь сферы		
53	Площадь сферы		
54	Контрольная работа № 4 по теме: «Объём шара и площадь сферы»		
Повторение. 14 часов			
55	Параллельность прямых и плоскостей		- применение видов деятельности со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с текстом учебника, научно-популярной литературой, разбор и сравнение материала по нескольким источникам, что позволит находить ценностный аспект учебного знания и информации,
56	Перпендикулярность прямых и плоскостей		
57	Многогранники. Построение сечений		
58	Многогранники. Построение сечений		
59	Многогранники. Построение сечений		
60	Векторы в пространстве		
61	Метод координат в пространстве		
62	Метод координат в пространстве		

63	Объёмы тел	обеспечивать его понимание и переживание обучающимися.
64	Объёмы тел	
65	Объёмы тел	
66	Объёмы тел	
67-68	Итоговая контрольная работа	