

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Школа №34 с углубленным изучением отдельных предметов им. Е.А.Зубчанинова» городского округа Самара

РАССМОТРЕНО
на заседании МО учителей
математики, физики и
информатики
протокол № 1
от «29» августа 2022г.

ПРОВЕРЕНО
Заместитель директора по УВР
Сорокина Л.А.
от «29» августа 2022г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ Школы №34
Радаев Л.Ю.
приказ № _____
от «29» августа 2022г.



**Рабочая программа по Математике
для 10-11 классов по ФГОС
(профильный уровень и базовый уровень)
на 2022-2023 учебный год**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике для 10-11 классов составлена в соответствии с ФГОС СОО на основе следующих документов:

1. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012г. № 413 (ред. от 29.06.2017) «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
2. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования.
3. Федеральный перечень учебников. Приказ № 345 от 28.12.2018 г. Министерства просвещения РФ.
4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс (базовый и углублённый уровни): методическое пособие для учителя / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. — 5-е изд., перераб. — М.: Мнемозина, 2020.
6. Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учеб пособие для образоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т.А. Бурмистрова].- М.: Просвещение, 2016.

Рабочая программа учебного курса «Математика» разработана для обучающихся 10-11 классов с базовым и углублённым изучением математики и включает в себя два модуля: «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия». Предусмотрено преподавание указанных модулей – параллельно и синхронно. Рабочая программа реализуется по учебникам:

Геометрия.

10-11 класс. Геометрия (базовый и углубленный уровни), Атанасян Л.С., Бутусов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. М., АО " Издательство "Просвещение", 2019.

Алгебра.

10 класс. Алгебра и начала анализа, ч.1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; ч. 2: Мордкович А.Г. и др., М., ООО "ИОЦ Мнемозина", 2019.

11 класс. Алгебра и начала анализа, ч.1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; ч. 2: Мордкович А.Г. и др., М., ООО "ИОЦ Мнемозина", 2019

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает распределение учебных часов по разделам курса и включает: пояснительную записку, планируемые результаты освоения учебного предмета, содержание учебного предмета, тематическое планирование учебного материала с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

В учебном плане на изучение предмета «Математика»: модуль «Алгебра и начала математического анализа» в 10-м и 11-м классах на базовом уровне отводится 3 часа в неделю, что составляет 102 часа в год, на углублённом уровне добавляется еще 2 часа в неделю, за год- 68 часов, в итоге в неделю-5 ч и 170 ч за год.

На изучение предмета «Математика»: модуль «Геометрия» в 10-м и 11-м

классах на базовом и углублённом уровне отводится 2 часа в неделю, что составляет 68 часов в год.

Роль предмета математики в достижении целей среднего общего образования. В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Изучение предметной области «Математика и информатика» должно обеспечить:

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Изучение математики в основной школе направлено на достижение следующих результатов.

Личностные результаты:

- представление о профессиональной деятельности ученых - математиков, о развитии математики до наших дней;
- умение ясно формулировать и аргументировано излагать свои мысли; корректность в общении;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

Метапредметные результаты:

- достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть приложения полученных математических знаний и других дисциплинах, в окружающем мире;
- умение использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
- умение принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений;
- умение видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение.

Метапредметными результатами освоения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

Познавательные УУД:

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- давать определения понятиям.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

Предметные результаты:

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
Требования к результатам				
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; – 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; 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать³ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; – понимать суть косвенного доказательства; – оперировать понятиями счетного и несчетного множества; – применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. <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

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

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

³ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства(признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	<ul style="list-style-type: none"> – строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; – распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<p><i>объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i> – <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i> 	<p>причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	<p><i>процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p>
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> – <i>оперировать понятиями:</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i> – <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i> – <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i> – <i>иметь базовые представления о множестве комплексных</i>

	<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 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; 	<p><i>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;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i> – <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i> – <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i> – <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i> – <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i> – <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i> – <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций</i> 	<p>интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционными системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, 	<p><i>чисел;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> – <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> – <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> – <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> – <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> – <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> – <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> – <i>применять при решении задач цепные дроби;</i> – <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> – <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> – <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i>
--	--	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять вычисления при решении задач практического характера; – выполнять практические расчеты с использованием 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>углов;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i> – <i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i> 	<p>логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов 	
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> – Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно определять тип и</i>

	<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 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>неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при 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 	<p>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 степени, 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 второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и 	<p><i>выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – свободно решать системы линейных уравнений; – решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; – применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; – иметь представление о неравенствах между средними степенными
--	--	--	--	---

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

			<ul style="list-style-type: none"> – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
Функции	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период; – оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; – распознавать графики элементарных функций: 	<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, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i> – <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i> – <i>строить графики изученных функций;</i> – <i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле</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 понятия при решении задач; – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> – <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>

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

	(наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации		промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	
Элементы математического анализа	– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; – определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; – решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – пользоваться графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания	– <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i> – <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i> – <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i> – <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i> <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием</i>	– Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> – <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i>

	<p>(падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); – использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса 	<p><i>характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>интерпретировать полученные результаты</i> 	<p>первообразная функция, определенный интеграл;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i> – <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i> – <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; – оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; – вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i> – <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i> – <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i> – <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i> – <i>иметь представление об условной вероятности, и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i> – <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i> – <i>иметь представление о</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i> – <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i> – <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i> – <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i> – <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i> – <i>владеть основными понятиями теории графов</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков 	<p><i>корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать подходящие методы представления и обработки данных; – уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях 	<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> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<p><i>(граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; – владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач; – уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; – иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач
Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<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 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II

	<p>текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</p> <ul style="list-style-type: none"> – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; – решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; – решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; 	<p><i>условий, выбора оптимального результата;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i> – <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i> 	<p>перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	
--	--	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.; – использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 			
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i> – <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i> – <i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i> – <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i> 	<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; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i>

	<p>простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <ul style="list-style-type: none"> – извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; – применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; – распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; – использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; – соотносить площади 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i> – <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i> – <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i> – <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i> – <i>доказывать геометрические утверждения;</i> – <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i> – <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i> – <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> – <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i>
--	--	--	---	---

	<p>поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>плоскостей в пространстве при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i> – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
--	---	--	--	--

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс

Действительные числа

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные, действительные числа, числовая прямая. Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

Числовые функции

Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Периодические и обратные функции. Тригонометрические функции. Числовая окружность на координатной плоскости. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Тригонометрические функции числового и углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

Тригонометрические уравнения

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения.

Преобразование тригонометрических выражений

Формулы сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).

Комплексные числа

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

Производная и ее применение

Определение числовой последовательности, способы её задания и свойства. Предел числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности и в точке. Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, вычисление производных. Понятие производной n -го порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию.

Комбинаторика и вероятность

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Размещения и Сочетания. Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

Математика: геометрия. 10 класс

Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них.

Понятие об аксиоматическом методе.

Параллельность прямых и плоскостей

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. Решение задач на нахождение элементов многогранников, углов между элементами многогранников (ребрами и гранями) Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекции.

Теорема Минелая для тетраэдра.

Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Углы в пространстве. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Трехгранный и многогранный углы. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

Многогранники

Виды многогранников. Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда. Усеченная пирамида. Правильные многогранники. Развертка многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.

Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников. Площади поверхностей многогранников.

Векторы в пространстве

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Понятие компланарных векторов в пространстве с точки зрения

разложения любого вектора по трем данным некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов.

Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс

Многочлены

Многочлены от одной переменной. Многочлены от нескольких переменных. Уравнения высших степеней. Уравнение высших степеней. Решение уравнения высших степеней

Степени и корни. Степенные функции

Понятие корня n -ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.

Свойства корня n -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики. Дифференцирование и интегрирование. Извлечение корней n -ой степени из комплексных чисел.

Показательная и логарифмическая функции

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функции.

Первообразная и интеграл

Первообразная и неопределённый интеграл. Определённый интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

Математика: геометрия. 11 класс

Цилиндр, конус, шар

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

цилиндра и конуса. Усеченный конус. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Площадь сферического пояса. Объём шарового слоя. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинация тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Объемы тел

Понятие объема. Объемы многогранников. Объем тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношении объемов. Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Комбинации многогранников и тел вращения.

Метод координат в пространстве

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс. Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Подобие фигур в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Некоторые сведения из планиметрии

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

Эллипс, гипербола и парабола, их канонические уравнения. Теоремы об углах и отрезках, связанных с окружностью, о вписанных и описанных четырехугольниках; вывод формулы для медиан и биссектрисы треугольника, а также формулы площади треугольника, использующие радиусы вписанной и описанной окружностей. Окружность и прямая Эйлера.

Учебно-тематический план
Математика. Алгебра. 10 класс

	Тема	Количество часов в тематическом планировании (база/углубленный уровень)	Количество часов из тематического планирования	
			Контрольные работы	Практические работы, тесты в форме ЕГЭ
1	Действительные числа	10/17	1	1
2	Числовые функции	7/11	1	
3	Тригонометрические функции	16/30	1	
4	Тригонометрические уравнения	8/11	1	
5	Преобразование тригонометрических выражений	15/25	1	
6	Комплексные числа	5/10	1	
7	Производная	25/34	2	
8	Комбинаторика и вероятность	7/11		1
9	Повторение	9/21	1	
	Итого	102/170		

Математика: геометрия 10 класс

	Содержание учебного материала	Количество часов в тематическом планировании (база/углубленный уровень)	Количество часов из тематического планирования	
			Контрольные работы	Практические работы, тесты в форме ЕГЭ
1	Введение	4/4		
2	Глава I. Параллельность прямых и плоскостей	19/19	2	1
3	Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей	20/20	1	1
4	Глава III. Многогранники	14/14	1	1
	Глава IV. Векторы в пространстве	6/6		
5	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	5/5		

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Математика: алгебра и начала анализа 10 класс

	Содержание учебного материала	Базовый уровень (3 часа в неделю)	Число часов на углубленное изучение	Итоговое число часов углубленного изучения (5 часов в неделю)
	Повторение материала 7 – 9 класса	3	2	5
	Г л а в а 1. Действительные числа	10	7	17
§1	Натуральные и целые числа	3	1	4
§2	Рациональные числа	1	1	2
§3	Иррациональные числа	2	-	2
§4	Множество действительных чисел	-	2	2
§5	Модуль действительного числа	2	-	2
	<i>Контрольная работа № 1</i>	1		1
	<i>Входной мониторинг</i>	1		1
§6	Метод математической индукции	-	3	3
	Глава II. Числовые функции	7	4	11
§7	Определение числовой функции. Способы её задания	2	-	2
§8	Свойства функций	2	1	3
§9	Периодические функции	1	1	2
§10	Обратная функция	1	2	3
	Контрольная работа № 2	1	-	1
	Глава III. Тригонометрические функции	16	14	30
§11	Числовая окружность	1	1	2
§12	Числовая окружность на координатной плоскости	2	1	3
§13	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	1	2	3
§14	Тригонометрические функции числового аргумента	1	2	3
§15	Тригонометрические функции углового аргумента	1	1	2
§16	Функции $y=\sin x$, $y=\cos x$ и свойства и график	2	1	3
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1	-	1
§17	Построение графика функции $y = m f(x)$	2	-	2
§18	Построение графика функции $y = m(kx)$	2	1	3

§19	График гармонического колебания	1	1	2
§20	Функции $y=\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	2	-	2
§21	Обратные тригонометрические функции	-	4	4
	Глава IV. Тригонометрические уравнения	8	3	11
§22	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	3	2	5
§23	Методы решения тригонометрических уравнений	4	1	5
	<i>Контрольная работа № 4</i>	1	-	1
	Глава V. Преобразование тригонометрических выражений	15	10	25
§24	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1	2	3
§25	Тангенс суммы и разности аргументов	2	-	2
§26	Формулы приведения	1	1	2
§27	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	3	1	4
§28	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	3	1	4
§29	Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы	1	2	3
§30	Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$	1	1	2
§31	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	2	2	4
	<i>Контрольная работа № 5</i>	1	-	1
	Глава VI. Комплексные числа	5	5	10
§32	Комплексные числа и арифметические операции над ними	2	-	2
§33	Комплексные числа и координатная плоскость	1	1	2
§34	Тригонометрическая формула записи комплексного числа	2	1	3
§35	Комплексные числа и квадратные уравнения	-	1	1
§36	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	-	2	2

	Глава VII. Производная	25	9	34
§37	Числовые последовательности и их свойства.	2	1	3
§38	Предел последовательности	2	-	2
§39	Предел функции	1	2	3
§40	Определение производной	2	-	2
§41	Вычисление производных	3	1	4
§42	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	2	1	3
§43	Уравнение касательной к графику функции	3	-	3
	<i>Контрольная работа № 6</i>	1	-	1
§44	Применение производной для исследования функций	2	2	4
§45	Построение графиков функций	2	-	2
§46	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	4	2	6
	<i>Контрольная работа № 7</i>	1	-	1
	Глава VIII. Комбинаторика и вероятность	7	4	11
	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	2	1	3
	<i>Итоговый мониторинг</i>	<i>1</i>	<i>-</i>	<i>1</i>
	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	2	1	3
	Случайные события и вероятности	2	2	4
	Обобщающее повторение	6	10	16
	Итого	102	68	170

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
Математика: ГЕОМЕТРИЯ 10 класс

№/п	Содержание учебного материала	Базовый уровень (2 часа в неделю)	Число часов на углубленное изучение	Итоговое число часов углубленного изучения (2 часа в неделю)
Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия (4 ч.)				
1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1		1
2	Некоторые следствия из аксиом	1		1
3	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	2		2
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (19 ч.)				
4	Параллельные прямые в пространстве	1		1
5	Параллельность прямой и плоскости	1		1
6	Решение задач по теме: «Параллельность прямой и плоскости»	3		3
7	Скрещивающиеся прямые	1		1
8	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	1		1
9	Решение задач по теме: «Взаимное расположение прямых в пространстве»	2		2
10	<i>Контрольная работа №1</i>	1		1
11	Параллельные плоскости	1		1
12	Свойства параллельных плоскостей	1		1
13	Тетраэдр.	1		1
14	Параллелепипед	1		1
15	Задачи на построение сечений	2		2
16	Решение задач. Закрепление свойств параллелепипеда	1		1
17	<i>Контрольная работа № 2</i>	1		1
18	<i>Тест в форме ЕГЭ</i>	1		1
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (20 ч.)				
19	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1		1
20	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		1
21	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1		1
22	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	3		3
23	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах	1		1
24	Угол между прямой и плоскостью	1		1
25	Решение задач на применение ТПП, на угол между прямой и плоскостью	4		4
26	Двугранный угол.	1		1
27	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1		1
28	Прямоугольный параллелепипед	1		1

29	Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда	3		3
30	<i>Контрольная работа № 3</i>	1		1
31	<i>Тест в форме ЕГЭ</i>	1		1
Глава III. Многогранники (14 ч.)				
32	Понятие многогранника.	1		1
33	Призма. Площадь поверхности призмы	1		1
34	Решение задач на вычисление площади поверхности призмы	2		2
35	Пирамида	1		1
36	Правильная пирамида	1		1
37	Решение задач по теме: «Пирамида»	2		2
38	Усечённая пирамида. Площадь поверхности усечённой пирамиды	1		1
39	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников	3		3
40	<i>Контрольная работа № 4</i>	1		1
41	<i>Тест в форме ЕГЭ</i>	1		1
Глава IV. Векторы в пространстве (6 ч.)				
42	Понятие вектора в пространстве	1		1
43	Сложение и вычитание векторов.	1		1
44	Умножение вектора на число.	1		1
45	Компланарные векторы	1		1
46	Правило параллелепипеда	1		1
47	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	1		1
Повторение (5 ч.)				
48	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей	1		1
49	Повторение. Тетраэдр. Параллелепипед.	1		1
50	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1		1
51	Повторение. Теорема о трёх перпендикулярах	1		1
52	Повторение. Многогранники.	1		1

Учебно-тематический план
Математика. Алгебра. 11 класс

	Тема	Количество часов в тематическом планировании (база/углубленный уровень)	Количество часов из тематического планирования	
			Контрольные работы	Практические работы, тесты в форме ЕГЭ
1	Повторение материала 10 класса	2/5		
2	Глава I. Многочлены	8/14	1	
3	Глава II. Степени и корни. Степенные функции	16/31	2	1
4	Глава III. Показательная и логарифмическая функции	25/38	2	
5	Глава IV. Первообразная и интеграл	7/11	1	
6	Глава V. Элементы теории вероятностей и математической статистики	6/11	-	
7	Глава VI. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	22/40	2	1
8	Обобщающее повторение	16/20		
	Итого	102/170		

Математика: геометрия 11 класс

	Содержание учебного материала	Количество часов в тематическом планировании (база/углубленный уровень)	Количество часов из тематического планирования	
			Контрольные работы	Практические работы, тесты в форме ЕГЭ
1	Глава V. Метод координат в пространстве. Движения	15	1	
2	Глава VI. Цилиндр, конус и шар	16	1	1
3	Глава VII. Объёмы тел	22	2	1
4	Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. Некоторые сведения из планиметрии	15		

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
Математика: алгебра и начала анализа 11 класс

	Содержание учебного материала	Базовый уровень (3 часа в неделю)	Число часов на углубленное изучение	Итоговое число часов углубленного изучения (4/5 часов в неделю)
	Повторение материала 10 класса	2	3	5
	Глава I. Многочлены	8	6	14

§1	Многочлены от одной переменной	3	1	4
§2	Многочлены от нескольких переменных	1	3	4
§3	Уравнения высших степеней	3	1	4
	<i>Контрольная работа № 1</i>	1	1	2
	Глава II. Степени и корни. Степенные функции	16	15	31
§4	Понятие корня n-ой степени из действительного числа	1	1	2
	<i>Входной мониторинг</i>	1		1
§5	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	2	2	4
§6	Свойства корня n-ой степени	2	2	4
§7	Преобразование выражений, содержащих радикалы	3	2	5
	<i>Контрольная работа № 2</i>	1	1	2
§8	Понятие степени с любым рациональным показателем	2	2	4
§9	Степенные функции, их свойства и графики	2	3	5
§10	Извлечение корней из комплексных чисел	2	1	3
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1	1	2
	Глава III. Показательная и логарифмическая функции	25	13	38
§11	Показательная функция, её свойства и графики	3	1	4
§12	Показательные уравнения	3	1	4
§13	Показательные неравенства	2	1	3
§14	Понятие логарифма	2	-	2
§15	Логарифмическая функция, её свойства и график	3	-	3
	<i>Контрольная работа № 4</i>	1	1	2
§16	Свойства логарифмов	3	2	5
§17	Логарифмические уравнения	3	2	5
§18	Логарифмические неравенства	2	2	4
§19	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	2	2	4
	<i>Контрольная работа № 5</i>	1	1	2
	Глава IV. Первообразная и интеграл	7	4	11
§20	Первообразная и неопределённый интеграл	2	2	4
§21	Определённый интеграл	4	2	6
	<i>Контрольная работа № 6</i>	1	-	1
	Глава V. Элементы теории вероятностей и математической статистики	6	5	11
§22	Вероятность и геометрия	1	1	2
§23	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	2	2	4
§24	Статистические методы обработки информации	1	2	3
§25	Гауссова кривая. Закон больших чисел	2	-	2
	Глава VI. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	22	18	40
§26	Равносильность уравнений	2	2	4
§27	Общие методы решения уравнений	2	2	4
§28	Равносильность уравнений	3	-	3

§29	Уравнения и неравенства с модулями	2	2	4
	<i>Контрольная работа № 7</i>	1	1	2
§30	Уравнения и неравенства со знаком радикала	2	2	4
	<i>Итоговый мониторинг</i>	<i>1</i>		<i>1</i>
§31	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1	2	3
§32	Доказательство неравенств	3	1	4
§33	Системы уравнений	3	2	5
	<i>Контрольная работа № 8</i>	1	1	2
§34	Задачи с параметрами	2	3	5
	Обобщающее повторение	14	4	18

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
Математика: ГЕОМЕТРИЯ 11 класс

№/п	Содержание учебного материала	Базовый уровень (2 часа в неделю)	Число часов на углубленное изучение	Итоговое число часов углубленного изучения (2 часа в неделю)
Глава V. Метод координат в пространстве. Движения (15 ч.)				
1	Прямоугольная система координат	1		1
2	Координаты вектора	2		2
3	Связь между координатами векторов и координатами точек	1		1
4	Простейшие задачи в координатах	3		3
5	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2		2
6	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1		1
7	Повторение вопросов теории и решение задач	2		2
8	Движения. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос	1		1
9	Решение задач по теме «Движения»	1		1
10	<i>Контрольная работа №1</i>	1		1
Глава VI. Цилиндр, конус, шар (16 ч.)				
11	Понятие цилиндра	1		1
12	Цилиндр. Решение задач	2		2
13	Конус	2		2
14	Усечённый конус	1		1
15	Сфера. Уравнение сферы	1		1
16	Взаимное расположение сферы и плоскости	1		1
17	Касательная плоскость к сфере	1		1
18	Площадь сферы	1		1
19	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	3		3

20	<i>Тест в форме ЕГЭ</i>	1		1
21	Обобщение по теме: «Цилиндр, конус, сфера и шар»	1		1
22	<i>Контрольная работа № 2</i>	1		1
23	Глава VII. Объёмы тел (22 ч.)			
24	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	3		3
25	Объём прямой призмы	1		1
26	Объём цилиндра	2		2
27	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла	1		1
28	Объём наклонной призмы	1		1
29	Объём пирамиды	3		3
30	Объём конуса	1		1
31	Решение задач на нахождение объёма конуса	1		1
32	<i>Контрольная работа № 3</i>	1		1
33	Объём шара	2		2
34	Объём шарового сегмента, шарового слоя, сектора	2		2
35	Площадь сферы	1		1
36	Решение задач	1		1
37	<i>Контрольная работа № 4</i>	1		1
38	<i>Тест в форме ЕГЭ</i>	1		1
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. Некоторые сведения из планиметрии (15 ч.)				
39	Углы и отрезки, связанные с окружностью	3		3
40	Решение треугольников	3		3
41	Теоремы Менелая и Чевы	2		2
42	Эллипс, гипербола и парабола	2		2
43	Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации	5		5