

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа №45
с углубленным изучением отдельных предметов
естественнонаучной направленности»



Приложение №7.1
к ООП СОО,
утверждённой

приказом № 96-09 от 30.08.2022

директор МБОУ СШ №45

С. /Н.Н. Раклистова

ПРОГРАММА по математике 10-11 классы (базовый уровень)

г.Тверь

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета:

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

«предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

«обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

«в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

На базовом уровне:

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

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

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

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

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

Большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

Базовый уровень		
«Проблемно-функциональные результаты»		
Раздел	I. Выпускник научится	II. 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>
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; – строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; – распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>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;</i> – <i>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i> – <i>проверять принадлежность элемента множеству;</i> – <i>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</i> – <i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i>

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.

	<p>числе с использованием контрпримеров.</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 для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<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>Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; – оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; – выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; – выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; – сравнивать рациональные числа между собой; – оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов 	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; – 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

	<p>чисел в простых случаях;</p> <ul style="list-style-type: none"> – изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; – изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; – выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; – выражать в простейших случаях 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 при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; – соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; – использовать методы округления, приближения и 	<p><i>при практических расчетах;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить по известным формулам и правилам 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 обратно. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; – оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира
--	--	--

	прикидки при решении практических задач повседневной жизни	
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> – Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; – решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; – решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); – приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической 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 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; – использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; – использовать метод интервалов для решения неравенств; – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших 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 системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или

<p>Функции</p>	<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: 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 функции в заданных точках; – определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, 	<p><i>прикладной задачи</i></p> <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 поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i> – <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</i>
-----------------------	---	---

	<p>промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации 	<p><i>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></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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>
<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 точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользуясь графиками, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i> – <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i> – <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i> – <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении</i></p>

	<p>сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (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>других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i> – <i>интерпретировать полученные результаты</i>
--	--	---

<p>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; – читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков 	<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 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>Текстовые задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решать несложные текстовые задачи разных типов; – анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – решать задачи на расчет стоимости 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; – решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на 	<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 решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы; <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов
--------------------------------	---	---

	<p>определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 	
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность 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 чертежах и рисунках; – применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; 	<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> – <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>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 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) 	<ul style="list-style-type: none"> – 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>Векторы и координаты в пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; – находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; – задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

		– <i>решать простейшие задачи введением векторного базиса</i>
<i>История математики</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; – понимать роль математики в развитии России 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i> – <i>понимать роль математики в развитии России</i>
<i>Методы математики</i>	<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>

2. Содержание учебного предмета:

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Базовый уровень

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° .

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

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

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

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

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

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

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число e.* *Натуральный логарифм.* Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения неравенств.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.
Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение*

графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.

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

Геометрия

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

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

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

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых

наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

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

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

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

Показательное распределение, его параметры.

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

Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

3. Тематическое планирование по алгебре и началам математического анализа, 10 класс

(3 часа в неделю/всего 102 часа за учебный год,

учебник - Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин и др., Алгебра и начала математического анализа, 10-11 класс, Просвещение, 2016)

Глава I. Действительные числа (14 ч)				
№ п/п	№ п/п (глава, раздел и т.п.)	Тема урока	Количество часов	Дата
1	§ 1	Целые и рациональные числа	1	
2-3	§ 2	Действительные числа.	2	
4	§ 3	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1	
5	§ 4	Арифметический корень натуральной степени.	1	
6-8	§ 4	Арифметический корень натуральной степени и его свойства.	3	
9-13	§ 5	Степень с рациональным и действительным показателем.	5	
14		Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа»	1	
Глава II. Степенная функция (12 ч)				
15-16	§ 6	Степенная функция, её свойства и график.	2	
	§ 7	Взаимно обратные функции.	0	
17-18	§ 8	Равносильные уравнения и неравенства.	2	
19-21	§ 9	Иррациональные уравнения.	3	
22-23	§ 10	Иррациональные неравенства.	2	
24		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
25		Контрольная работа № 2 по теме «Степенная функция»	1	
26		Анализ контрольной работы.	1	
Глава III. Показательная Функция (12ч)				
27-28	§11	Показательная функция, её свойства и график.	2	
29-31	§12	Показательные уравнения.	3	
32-33	§13	Показательные неравенства	2	
34-35	§14	Системы показательных уравнений и неравенств	2	
36		Решение задач по теме «Показательная функция» (урок обобщения и систематизации знаний)	1	
37		Контрольная работа № 3 по теме «Показательная функция»	1	
38		Анализ контрольной работы	1	
Глава IV. Логарифмическая функция (18ч)				
39	§15	Логарифмы.	1	
40-41	§16	Свойства логарифмов.	2	
42	§17	Десятичные и натуральные логарифмы	1	

43-44	§18	Логарифмическая функция, её свойства и график.	2	
45-49	§19	Логарифмические уравнения.	5	
50-53	§20	Логарифмические неравенства	4	
54		Решение задач по теме «Логарифмическая функция» (урок обобщения и систематизации знаний)	1	
55		Контрольная работа №4 по теме «Логарифмическая функция»	1	
56		Анализ контрольной работы	1	
Глава V. Тригонометрические формулы (21ч)				
57	§21	Радианная мера угла.	1	
58	§22	Поворот точки вокруг начала координат	1	
59	§23	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	1	
60	§24	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1	
61-62	§25	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного того же угла.	2	
63	§26	Тригонометрические тождества	1	
64	§27	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.	1	
65-66	§28	Формулы сложения.	2	
67-68	§29	Синус, косинус и тангенс двойного угла	2	
69	§30	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	
70-72	§31	Формулы приведения.	3	
73	§32	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	1	
74-75		Решение задач по теме «Тригонометрические формулы» (урок обобщения и систематизации знаний)	2	
76		Контрольная работа №4 по теме «Тригонометрические формулы»	1	
77		Анализ контрольной работы.	1	
Глава VI. Тригонометрические уравнения(19ч)				
78-80	§33	Уравнение $\cos x = a$	3	
81-82	§34	Уравнение $\sin x = a$	2	
83-84	§35	Уравнение $tgx = a$	2	
85	§36	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным.	1	
86	§36	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения вида $a\sin x + b\cos x = 0$	1	
87	§36	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, решаемые разложением левой части на множители.	1	
88-90	§36	Решение тригонометрических уравнений.	3	
91	§36	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения вида $a\sin x + b\cos x = c$	1	
92-94	§37	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.	3	

95		Контрольная работа №5 по теме «Тригонометрические уравнения»	1	
96		Анализ контрольной работы.	1	
Повторение и решение задач (5ч).				
97		Действительные числа. Степенная функция	1	
98-99		Показательная функция Логарифмическая функция	2	
100		Тригонометрические формулы Тригонометрические уравнения	1	
101		Итоговая контрольная работа	1	
102		Резерв	1	

Тематическое планирование по геометрии, 10 класс

(2 часа в неделю/всего 68 часов за учебный год,
учебник –Л.С.Атанасян и др., геометрия, 10-11 класс,
Просвещение, 2016)

Раздел (глава) (кол-во часов)				
№ п/п	№ п/п (глава, раздел и т.п.)	Тема урока	Количество часов	Дата
Введение (аксиомы стереометрии и их следствия) (5 ч.)				
1	1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	
2	2	Некоторые следствия из аксиом	1	
3-5	3-5	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	3	
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (19 ч.)				
		§1 Параллельность прямых, прямой и плоскости		
6	1	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых.	1	
7	2	Параллельность прямой и плоскости	1	
8-10	3-5	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	3	
		§2 Взаимное расположение прямых в пространстве		
11	6	Скрещивающиеся прямые	1	
12	7	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	1	
13	8	Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми»	1	
14	9	Решение задач по теме «Параллельность прямых	1	

		и плоскостей»		
15	10	<i>Контрольная работа №1 по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости».</i>	1	
		§3 Параллельность плоскостей		
16	11	Параллельные плоскости	1	
17	12	Свойства параллельных плоскостей	1	
		§4. Тетраэдр. Параллелепипед		
18	13	Тетраэдр	1	
19	14	Параллелепипед	1	
20-21	15-16	Задачи на построение сечений	2	
22-23	17-18	Решение задач по теме	2	
24	19	<i>Контрольная работа №2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей».</i>	1	
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (20 ч.)				
		§1 Перпендикулярность прямой и плоскости		
25	1	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1	
26	2	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	
27	3	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1	
28-30	4-6	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	3	
		§2 Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.		
31	7	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	1	
32	8	Угол между прямой и плоскостью	1	
33-36	9-12	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах и угла между прямой и плоскостью	4	
		§3 Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей		
37-38	13-14	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	2	
39-40	15-16	Прямоугольный параллелепипед	2	
41-43	17-19	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	3	

44	20	<i>Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	1	
Глава III. Многогранники (12 ч.)				
		§1 Понятие многогранника. Призма.		
45	1	Понятие многогранника	1	
46-48	2-4	Призма. Площадь поверхности призмы	3	
		§2 Пирамида		
49-50	5-6	Пирамида	2	
51-53	7-9	Усеченная пирамида	3	
		§3 Правильные многогранники		
54	10	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.	1	
55	11	Решение задач по теме «Многогранники»	1	
56	12	<i>Контрольная работа №5 по теме «Многогранники»</i>	1	
Глава IV Векторы в пространстве (6 ч.)				
		§1 Понятие вектора в пространстве		
57	1	Понятие векторов. Равенство векторов	1	
		§2 Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число		
58	2	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1	
59	3	Умножение вектора на число.	1	
		§3 Компланарные векторы		
60	4	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1	
61	5	Разложение вектора по 3-м некопланарным векторам	1	
62	6	<i>Обобщение по теме «Векторы в пространстве»</i>	1	
Итоговое повторение курса геометрии (6)				
63	1	Аксиомы стереометрии и их следствия	1	
64	2	Параллельность прямых и плоскостей	1	
65-66	3-4	Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью	2	
67	5	Векторы в пространстве, их применение к решению задач	1	
68	6	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	

Тематическое планирование

по алгебре и началам математического анализа, 11 класс

(3 часа в неделю/всего 102 часа за учебный год,

учебник - Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин и др., Алгебра и начала математического анализа, 10-11 класс,

Просвещение, 2021)

1		Повторение курса 10 класса		1	
Глава VII. Тригонометрические функции (11 ч)					
№ п/п	№ п/п (глава, раздел и т.п.)	Тема урока		Количество во часов	Дата
2 - 4	1 - 3	Область определения, множество значений, четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций		3	
5 - 6	4 - 5	Свойства функции $y=\cos x$ и ее график		2	
7 - 8	6 - 7	Свойства функции $y=\sin x$ и ее график		2	
9	8	Свойства функции $y= \operatorname{tg} x$ и ее график.		1	
10	9	Обратные тригонометрические функции.		1	
11	10	Урок обобщения, систематизации знаний и коррекции.		1	
12	11	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции»		1	
Глава VIII. Производная и ее геометрический смысл (14ч)					
13	1	Производная		1	
14- 15	2 - 3	Производная степенной функции		2	
16 - 18	4 - 6	Правила дифференцирования		3	
19 - 21	7 - 9	Производные некоторых элементарных функций		3	
22 - 24	10- 12	Геометрический смысл производной		3	
25	13	Урок обобщения и систематизации знаний		1	
26	14	Контрольная работа № 2 по теме «Производная и ее геометрический смысл»		1	
Глава IX. Применений производной к исследованию функций (16ч)					
27-28	1 - 2	Возрастание и убывание функции.		2	
29-31	3 - 5	Экстремумы функций		3	
32-34	6 - 8	Применение производной к построению графиков функций		3	
35 - 37	9 - 11	Наибольшее и наименьшее значения функции		3	
38 - 39	12 - 13	Выпуклость графика функции, точки перегиба.		2	
40 - 41	14 - 15	Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций» (уроки обобщения и систематизации знаний)		2	
42	16	Контрольная работа № 3 по теме «Применений производной к исследованию функций»		1	
Глава X. Интеграл (13ч)					
43 - 44	1 - 2	Первообразная		2	
45 - 47	3 - 5	Правила нахождения первообразной		3	

48 - 50	6 - 8	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	3	
51 - 52	9 - 10	Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов	2	
53 - 54	11 - 12	Уроки обобщения, систематизации знаний и коррекции знаний	2	
55	13	Контрольная работа №4 по теме «Интеграл»	1	
Глава XI. Комбинаторика (10ч)				
56	1	Правило произведения.	1	
57	2	Перестановки	1	
58 - 59	3 - 4	Размещения	2	
60 - 61	5 - 6	Сочетания и их свойства	2	
62 - 63	7 - 8	Бином Ньютона	2	
64	9	Уроки обобщения, систематизации знаний и коррекции знаний	1	
65	10	Контрольная работа №5 по теме «Комбинаторика»	1	
Глава XII. Элементы теории вероятностей. Статистика (11ч)				
66	1	Событие. Комбинация событий. Противоположное событие	1	
67	2	Вероятность события	1	
68	3	Сложение вероятностей	1	
69 - 70	4 - 5	Независимые события. Умножение вероятностей.	2	
71	6	Статистическая вероятность	1	
72	7	Случайные величины	1	
73	8	Центральные тенденции	1	
74	9	Меры разброса	1	
75	10	Уроки обобщения, систематизации знаний и коррекции знаний	1	
76	11	Контрольная работа №6 по теме «Элементы теории вероятности. Статистика»	1	
Итоговое повторение (26ч).				
77 - 78	1 - 2	Функции и свойства функций	2	
79 - 83	3 - 7	Решение показательных, логарифмических, тригонометрических, иррациональных уравнений	5	
84 - 86	8 - 10	Решение задач прикладного характера	3	
87 - 89	11 - 13	Решение текстовых задач	3	
90 - 91	14 - 15	Решение задач на сплавы, смеси	2	
92	16	Проверочная работа	1	
93 - 95	17 - 19	Применение производной к исследованию функций	3	
96 - 98	20 - 22	Решение задач на комбинаторику	3	
99 - 101	23 - 25	Интеграл и вычисление площади криволинейной трапеции с помощью интегралов	3	
102	26	Итоговая контрольная работа	1	

Тематическое планирование

по геометрии, 11 класс

(2 часа в неделю/всего 68 часов за учебный год,

учебник –Л.С.Атанасян и др., геометрия, 10-11 класс,

Просвещение, 2019)

Раздел (глава) (кол-во часов)				
№ п/п	№ п/п (глава, раздел и т.п.)	Тема урока	Количество часов	Дата
Глава V. Метод координат в пространстве. (13 ч)				
		§ 1. Координаты точки и координаты вектора.	6	
1	1	Прямоугольная система координат в пространстве	1	
2 - 3	2 - 3	Координаты вектора	2	
4	4	Связь между координатами векторов и координатами точек	1	
5 - 6	5 - 6	Простейшие задачи в координатах	2	
		§2 Скалярное произведение векторов.	4	
7 - 8	7 - 8	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2	
9	9	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	
10	10	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»	1	
		§ 3. Движения.	3	
11	11	Центральная симметрия. Осевая симметрия	1	
12	12	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	1	
13	13	<i>Контрольная работа №1 по теме «Координаты точки и вектора. Скалярное произведение векторов».</i>	1	
Глава VI. Цилиндр, конус и шар. (17 ч)				
		§1 Цилиндр	4	
14	1	Понятие цилиндра	1	
15	2	Площадь поверхности цилиндра	1	
16 - 17	3 - 4	Решение задач по теме «Цилиндр»	2	
		§2 Конус	5	
8	5	Понятие конуса	1	

19	6	Площадь поверхности конуса	1	
20	7	Усеченный конус	1	
21 - 22	8 - 9	Решение задач по теме: «Конус»	2	
		§3 Сфера	8	
23	10	Сфера и шар. Площадь поверхности сферы	1	
24	11	Взаимное расположение сферы и плоскости	1	
25	12	Касательная плоскость к сфере	1	
26	13	Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой*	1	
27	14	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность*	1	
28 - 29	15 - 16	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. Повторение вопросов теории.	2	
30	17	<i>Контрольная работа №2 по теме «Цилиндр, конус и шар»</i>	1	
Глава VII. Объемы тел. (24 ч)				
		§1 Объем прямоугольного параллелепипеда.	3	
31	1	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	1	
32	2	Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник	1	
33	3	Повторение вопросов теории и решение задач по теме: «Прямоугольный параллелепипед»	1	
		§2 Объем прямой призмы и цилиндра.	5	
34 - 35	4 - 5	Теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра	2	
36 - 38	6 - 8	Повторение вопросов теории и решение задач.	3	
		§3 Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.	8	
39	9	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	1	
40	10	Объем наклонной призмы	1	
41 - 42	11 - 12	Объем пирамиды	2	
43 - 44	13 - 14	Объем конуса	2	
45	15	Повторение вопросов теории и решение задач	1	
46	16	<i>Контрольная работа №3 по теме «Объемы тел»</i>	1	
		§4 Объем шара и площадь сферы.	8	
47 - 48	17 - 18	Объем шара	2	

49 - 50	19- 20	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	2	
51	21	Площадь сферы	1	
52 - 53	22 - 23	Решение задач по теме: «Объем шара и сферы»	2	
54	24	Контрольная работа №4 по теме «Объем шара»	1	
Итоговое повторение курса геометрии (14)				
55	1	Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей.	1	
56	2	Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.	1	
57	3	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	1	
58 - 59	4 - 5	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей.	2	
60	6	Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.	1	
61 - 62	7 - 8	Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей.	2	
63 - 64	9 - 10	Объемы тел.	2	
65 - 68	11 - 14	Повторение теории и решение задач по всему курсу геометрии.	4	