

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 2 с углублённым изучением
физики, математики, русского языка и литературы»

Утвержден приказом
№211/1 от 31.08.2021
Приложение №75

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Математика

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

10-11 класс

1. Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на базовом уровне

Изучение предметной области «Математика» должно

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

Предметные результаты изучения предметной области «Математика» предметные результаты изучения учебных предметов: "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в

том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

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

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры;

применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Базовый уровень		
«Проблемно-функциональные результаты»		
Раздел	I. Выпускник научится	III. 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</i> <i>и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>
Требования к результатам		

<p>Элементы теории множеств в и математической логики</p>	<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 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 	<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> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других</i></p>
--	---	--

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><i>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><i>Числа и выражения</i></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; 	<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: 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> – <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – 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 	<p><i>вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; – пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; – проводить по известным формулам и правилам 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
--	--	---

	<p>при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<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</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i> – <i>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i> – <i>использовать метод интервалов для решения неравенств;</i> – <i>использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</i> – <i>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических</i>

	<p><i>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>уравнений и неравенств;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</i> – <i>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i> – <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i>
<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 	<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</i>

	<p>промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; – распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; – соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; – находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; – определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); – строить эскиз графика 	<p><i>промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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>функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></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>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период 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.)
<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 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; – вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; – исследовать в простейших случаях функции на

	<p>промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; – соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); – использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса 	<p><i>монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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><i>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</i></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. 	<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</i>

	<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 	<p><i>больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач; – иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач; – иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии. <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
<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, 	<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

	<p>представленную в виде текстовой и символьной 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; – решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, 	<p><i>рассуждения;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i> – <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>на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <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 	
<p>Геометрия</p>	<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 	<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 на 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,</i>

	<p>стереометрических фигур;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; – распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; – использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых 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) 	<p><i>представленную на чертежах;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения; – описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; – формулировать свойства и признаки фигур; – доказывать геометрические утверждения; – владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды); – находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул; – вычислять расстояния и углы в пространстве. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний
<p>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 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол

	<p>параллелепипеда</p>	<p><i>между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i> – <i>задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</i> – <i>решать простейшие задачи введением векторного базиса</i>
<i>История математики</i>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</i> – <i>знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</i> – <i>понимать роль математики в развитии России</i> 	<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"> – <i>Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</i> – <i>замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</i> – <i>приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего</i> 	<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>

	мира и произведений искусства	– <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 на базовом уровне. (350ч)

Основная базовая программа

Алгебра и начала анализа (210 часов)

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.*

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.

Геометрия (140 часов)

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.

3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания

10 класс, 180 часов

Алгебра и начала математического анализа.

№ п/п	Тема урока	Содержание	Кол-во часов
Повторение курса алгебры 7-9 (5 ч)			
1	Решение рациональных уравнений, неравенства и их системы	Алгоритмы решения уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	1

2	Метод интервалов.	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества. 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.	1
3-4	Функции. График функции. Построение графиков функций.	Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. 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.	2
5	Входная контрольная работа	Повторение основных моментов вышеизложенного.	1
Действительные числа. Степень с действительным показателем (11 ч)			
6	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма * Прогрессии в жизни	1
7	Рациональные числа . Действительные числа	Корень степени $n > 1$ и его свойства.	1
8	Определение арифметического корня натуральной степени.	Корень степени $n > 1$ и его свойства.	1

9-10	Свойства арифметического корня натуральной степени	Корень степени $n > 1$ и его свойства.	2
11	Определение степени с рациональным показателем.	Степень с рациональным показателем и ее свойства.	1
12-13	Свойства степени с рациональным показателем.	Степень с рациональным показателем и ее свойства.	2
14-15	Степень с действительным показателем.	<i>Понятие о степени с действительным показателем</i>	2
16	Контрольная работа №1.	Степень с рациональным показателем и ее свойства. <i>Понятие о степени с действительным показателем</i>	1
Степенная функция (12ч)			
17	Определение степенной функции. Ее свойства и график.	Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.	1
18-19	График степенной функции	Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. <i>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.</i>	2
20	Взаимно обратные функции.	Обратная функция. <i>Область определения и область значений обратной функции.</i> График обратной функции.	1
21	Равносильные уравнения и неравенства.	Равносильность уравнений, неравенств	1
22-24	Иррациональные уравнения	Решение иррациональных уравнений.	3

		*Исторический вклад ученого математика Рафаэля Бомбелли	
25-27	Иррациональные неравенства	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. <i>Системы иррациональных уравнений.</i>	3
28	Контрольная работа №2.	Степенная функция. Обратная функция. Решение иррациональных уравнений	1
Показательная функция (10ч)			
29	Определение показательной функции.	Показательная функция (экспонента) * Исторический вклад ученого математика Иоганна Бернулли	1
30-31	Свойства и график показательной функции	Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.	2
32-34	Показательные уравнения.	Решение показательных уравнений.	3
35-37	Показательные неравенства.	Решение показательных неравенств. <i>Системы показательных, уравнений. Системы показательных, неравенств.</i>	3
38	Контрольная работа №3.	Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.	1
Логарифмическая функция (14ч)			
39	Логарифмы.	Логарифм числа. <i>Основное логарифмическое тождество.</i> * Исторический вклад ученого математика Джона Непера	1
40-42	Свойства логарифмов.	Логарифм произведения, частного, степени; <i>переход к новому основанию.</i>	3
43	Десятичные и натуральные логарифмы.	Десятичный и натуральный логарифмы, число e.	1

44	Логарифмическая функция, ее свойства и график	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
45-48	Логарифмические уравнения.	Решение логарифмических уравнений. <i>Системы логарифмических уравнений</i>	4
49-51	Логарифмические неравенства.	Решение логарифмических неравенств.. <i>Системы логарифмических неравенств.</i>	3
52	Контрольная работа №4.	Решение логарифмических уравнений и неравенств	1
Системы уравнений (9ч)			
53-54	Способ подстановки	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение	2
55-56	Способ сложения	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение	2
57	Решение систем уравнений различными способами	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Введение новых переменных * Исторический вклад ученого математика Диофанта	1
58-59	Решение задач с помощью систем уравнений	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	2
60	Обобщающий урок по теме	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. <i>Уравнения и системы уравнений с параметром.</i>	1
61	Контрольная работа №5.	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.	1

Тригонометрические формулы (21ч)			
62-63	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.	Тригонометрическая окружность. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. *Исторический вклад ученого математика Леонарда Эйлера	2
64-65	Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса угла.	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. 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).	2
66-67	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.	2
68-69	Тригонометрические тождества.	Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.	2
70-71	Синус, косинус, тангенс углов α и $-\alpha$	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.	2
72-73	Формулы сложения.	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	2
74-75	Формулы двойного аргумента.	Синус и косинус двойного угла. <i>Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.</i>	2
76-77	Формулы приведения.	Формулы приведения.	2
78-79	Формулы половинного аргумента.	<i>Формулы половинного угла.</i>	2
80-81	Сумма и разность синусов, сумма и разность косинусов.	<i>Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.</i>	2
82	Контрольная работа №6.	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	1
Тригонометрические уравнения (21ч)			
83	Уравнения $\cos x = a$	Простейшие тригонометрические	1

		уравнения. <i>Арккосинус числа.</i> * <i>Исторический вклад ученого математика Н. И. Лобачевского</i>	
84	Уравнения $\sin x = a$,	Простейшие тригонометрические уравнения. <i>Арксинус числа.</i>	1
85	Уравнения $\operatorname{tg} x = a$.	Простейшие тригонометрические уравнения. <i>Арктангенс числа.</i>	1
86	Уравнения $\operatorname{ctg} x = a$.	Простейшие тригонометрические уравнения.	1
87-88	Уравнения, сводящиеся к квадратным	Решения тригонометрических уравнений.	2
89-90	Уравнения, однородные относительно $\sin x$ и $\cos x$	Решения тригонометрических уравнений.	2
91-92	Решение уравнений методом замены неизвестного.	Решения тригонометрических уравнений.	2
93-94	Решение уравнений методом разложения на множители.	Решения тригонометрических уравнений.	2
95-96	Различные приемы решения тригонометрических уравнений.	Решения тригонометрических уравнений.	2
97-98	Уравнения, содержащие корни и модули	Решения тригонометрических уравнений.	2
99-100	Системы тригонометрических уравнений	Решения тригонометрических уравнений.	2
101-102	Появление посторонних корней и потеря корней тригонометрического уравнения.	Решения тригонометрических уравнений.	2
103	Контрольная работа №7.	Решение тригонометрических уравнений	1
104-108	Резерв		5

Геометрия

№ урока	Тема урока	Содержание	Кол-во часов
---------	------------	------------	--------------

Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия (5)			
1	Входной контроль	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. <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>	1
2	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.	Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). <i>Основные понятия стереометрии и их свойства.</i> Сечения куба и тетраэдра. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. * Объемные тела в жизни и быту	1
3	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий		1
4-5	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий Самостоятельная работа №1.1 (20мин)		2
Параллельность прямых и плоскостей (19 ч)			
6	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.	Пересекающиеся, параллельные прямые. * Исторический вклад ученого математика Евклида	1
7	Параллельность прямой и плоскости.	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1

8	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1
9	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1
10	Решение задач на параллельность прямой и плоскости. Самостоятельная работа №1.2 (15мин)	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1
11	Скрещивающиеся прямые.	Скрещивающиеся прямые	1
12	УГЛЫ с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	Угол между прямыми в пространстве.	1
13-14	Решение задач.	Угол между прямыми в пространстве.	2
15	Контрольная работа №1 «Параллельность прямых. Параллельность прямой и плоскости.»	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве.	1
16	Параллельные плоскости.	Параллельность плоскостей.	1
17	Свойства параллельных плоскостей.	Параллельность плоскостей, свойства.	1
18	Зачет № 1 «Параллельность прямых и плоскостей».	Параллельность прямых и плоскостей, свойства.	1
19	Тетраэдр. Параллелепипед.	Вершины, ребра, грани многогранника.	1
20	Тетраэдр. Параллелепипед.	Вершины, ребра, грани многогранника.	1
21-22	Задачи на построение сечений.	Сечения многогранников. * применение сечений в различных областях	2
23	Решение задач	Сечения многогранников.	1
24	Контрольная работа № 2 «Параллельность плоскостей.»	Параллельность прямых и плоскостей, свойства.	1
Перпендикулярность прямых и плоскостей (20 ч)			

25	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к третьей.	Перпендикулярность прямых.	1
26	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1
27	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1
28-29	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. Самостоятельная работа №2.1 (15 мин)	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.	2
30	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	Перпендикуляр и наклонная. Расстояния от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. * Применение теоремы о трех перпендикулярах в строительстве	1
31	Угол между прямой и плоскостью.	Угол между прямой и плоскостью.	1
32-35	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах.	Перпендикуляр и наклонная. Расстояния от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	4
36	Зачет №2 «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	Перпендикуляр и наклонная. Расстояния от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	1
37	Двугранный угол	<i>Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.</i>	<i>1</i>
38	Признак перпендикулярности двух плоскостей	Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.	1
39	Прямоугольный параллелепипед	Параллелепипед.	1
40	Параллельное проектирование, изображение пространственных фигур.	Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.	1
41	Трехгранный угол. Многогранный угол.	<i>Многогранные углы.</i>	<i>1</i>

42-43	Решение задач «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.	2
44	Контрольная работа №3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.	1
Многогранники (18)			
45	Понятие многогранника	Вершины, ребра, грани многогранника. <i>Выпуклые многогранники.</i> <i>* Многогранники в архитектуре</i>	1
46	Геометрическое тело. Теорема Эйлера	<i>Теорема Эйлера.</i>	1
47-50	Призма.	Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.	4
51-53	Пирамида	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность.	3
54-56	Правильная пирамида	Правильная пирамида.	3
57-58	Усеченная пирамида. Самостоятельная работа №3.2	<i>Усеченная пирамида.</i>	2
59	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. <i>Развертка.</i> <i>* Симметрия в природе</i>	1
60-62	Решение задач «Многогранники»	Призма, пирамида, их основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность.	3
63	Контрольная работа №4 «Многогранники»	Призма, пирамида, их основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность.	1
Повторение курса геометрии X класса (14ч)			

64-65	Аксиомы стереометрии и их следствия Параллельность прямых и плоскостей.	Параллельность прямых и плоскостей	2
66-67	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	2
68-69	Многогранники	Призма, пирамида, их основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность.	2
70	Итоговая работа		1
71-72	Резерв		2

11 класс, 170 часов

Алгебра и начала математического анализа

№ п/п	Тема урока	Содержание	Кол-во часов
1-5	Повторение курса 10 класса. Входной контроль	Показательные уравнения Иррациональные уравнения Логарифмы Тригонометрические формулы и уравнения <i>*Воспитание культуры общения при работе в группах</i>	5
Тригонометрические функции (14ч)			
6-7	Область определения и множество значений тригонометрических функций	<i>*Воспитание отношения к математике как к общечеловеческой культуре и критического мышления через знакомство с физическими процессами, описанными с помощью синусоиды</i>	2
8-9	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	2
10-12	Свойства функции $y=\cos x$ и ее график	Наибольшее и наименьшее значение функции.	3
13-14	Свойства функции $y=\sin x$ и ее график	Периодические функции. Четность и нечетность функций.	2

15-16	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график	<i>Сложные функции.</i> Тригонометрические функции $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x$.	2
17	Обратные тригонометрические функции	<i>Функция</i> $y = \operatorname{ctg} x$. <i>*Воспитание графической культуры школьников</i>	1
18	Урок обобщающий	Свойства и графики тригонометрических функций. <i>Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства.</i> Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. <i>Арккотангенс числа.</i> Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. <i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i> <i>Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.</i>	1
19	Контрольная работа №1	Тригонометрические функции $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x$. <i>Функция</i> $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1
Производная и её геометрический смысл (16ч)			
20-21	Производная	Производная функции в точке. Касательная к графику функции.	2
22-23	Производная степенной функции	Геометрический и физический смысл производной.	2
24-26	Правила дифференцирования	Производные элементарных функций. <i>Правила дифференцирования.</i>	3
27-29	Производные некоторых элементарных функций	Находить угловой коэффициент касательной к графику функции	3
30-32	Геометрический смысл		3

	производной	в заданной точке.	
33-34	Обобщающие уроки	<i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>	2
35	Контрольная работа №2	Производная и ее геометрический смысл	1
Применение производной к исследованию функций (13ч)			
36-37	Возрастание и убывание функции	<i>Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</i>	2
38-40	Экстремумы функций		3
41-42	Применение производной к построению графиков функций	Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	2
43-45	Наибольшее и наименьшее значения функции		3
46	Выпуклость графика функции, точки перегиба.		1
47	Обобщающий урок	<i>*Воспитание творческой активности в процессе выбора рационального способа решения задач Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. *Воспитание отношения к математике как к общечеловеческой культуре через решение физических задач с помощью производной</i>	1
48	Контрольная работа №3	Исследование функции с применением производной	1
Интеграл (14ч)			
49-50	Первообразная	Первообразная.	2
51-53	Правила нахождения первообразной	<i>Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции.</i>	3
54-56	Площадь криволинейной		3

	трапеции и интеграл	<i>Формула Ньютона-Лейбница.</i>	
57-59	Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов	<i>Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	3
60-61	Уроки обобщения и систематизации знаний	<i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>	2
62	Контрольная работа №4		1
Комплексные числа (8ч)			
63-64	Определение комплексных чисел Сложение и умножение комплексных чисел	Определение Правила нахождения суммы и произведения компл. чисел	2
65-67	Модуль комплексного числа Вычитание и деление комплексных чисел	Определение. Правила нахождения модуля компл. чисел Правила нахождения разности и частного комплексных чисел <i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>	3
68-69	Геометрическая интерпретация комплексного числа Тригонометрическая форма комплексного числа	Правила нахождения геометрической интерпретации компл. чисел Правила нахождения тригонометрической форма комплексного числа	2
70	Контрольная работа №5	Действия с комплексными числами	1
Элементы комбинаторики (8ч)			
71-73	Комбинаторные задачи Перестановки	Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.	3
74-75	Размещения Сочетания и их свойства	Создавать математические модели для решения	2

76-77	Биномиальная формула Ньютона	комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Применять формулу бинома Ньютона.	2
78	Контрольная работа №6	Комбинаторные задачи	1
Элементы теории вероятностей (7ч)			
79-81	Вероятность события Сложение вероятностей Вероятность противоположного события	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. <i>*Воспитание отношения к математике как к общечеловеческой культуре</i>	3
82-84	Условная вероятность Вероятность произведения независимых событий	Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. 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 равновероятными 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	3

		<i>Бернулли. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. *Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>	
85	Контрольная работа №6	Задачи на нахождение вероятности	1
Итоговое повторение (14 ч)			
86	Тождественные преобразования рациональных и иррациональных выражений		1
87	Рациональные уравнения и неравенства		1
88	Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля		1
89	Системы уравнений		1
90	Задачи на составление уравнений и систем уравнений		1
91	Иррациональные уравнения и неравенства		1
92	Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений		1
93	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства		1
94	Тождественные преобразования тригонометрических выражений		1
95	Тригонометрические уравнения и неравенства		1
96	Функции. Графики элементарных функций. Преобразования графиков		1
97	Производная и ее применение		1
98-99	Итоговая контрольная работа по алгебре (№8)		1
100-102	Резерв		3

Геометрия

10 класс

№ урока	Тема урока	Содержание	Кол-во часов
	Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия 5 час		

1	Входной контроль	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. <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>	1
2	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.	Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). <i>Основные понятия стереометрии и их свойства.</i>	1
3	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	Сечения куба и тетраэдра. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.	1
4-5	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий Самостоятельная работа №1.1 (20мин)		2
Гл. I Параллельность прямых и плоскостей. 19 час			
6	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.	Пересекающиеся, параллельные прямые.	1

7	Параллельность прямой и плоскости.	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1
8	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1
9	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1
10	Решение задач на параллельность прямой и плоскости. Самостоятельная работа №1.2 (15мин)	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1
11	Скрещивающиеся прямые.	Скрещивающиеся прямые	1
12	УГЛЫ с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	Угол между прямыми в пространстве.	1
13-14	Решение задач.	Угол между прямыми в пространстве.	2
15	Контрольная работа №1 «Параллельность прямых. Параллельность прямой и плоскости.»	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве.	1
16	Параллельные плоскости.	Параллельность плоскостей.	1
17	Свойства параллельных плоскостей.	Параллельность плоскостей, свойства.	1
18	Зачет № 1 «Параллельность прямых и плоскостей».	Параллельность прямых и плоскостей, свойства.	1
19	Тетраэдр. Параллелепипед.	Вершины, ребра, грани многогранника.	1
20	Тетраэдр. Параллелепипед.	Вершины, ребра, грани многогранника.	1

21-22	Задачи на построение сечений.	Сечения многогранников.	2
23	Решение задач	Сечения многогранников.	1
24	Контрольная работа № 2 «Параллельность плоскостей.»	Параллельность прямых и плоскостей, свойства.	1
Гл. II Перпендикулярность прямых и плоскостей. 20 час			
25	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к третьей.	Перпендикулярность прямых.	1
26	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1
27	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1
28-29	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. Самостоятельная работа №2.1 (15 мин)	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.	2
30	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	Перпендикуляр и наклонная. Расстояния от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	1
31	Угол между прямой и плоскостью.	Угол между прямой и плоскостью.	1
32-35	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах.	Перпендикуляр и наклонная. Расстояния от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	4

36	Зачет №2 «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	Перпендикуляр и наклонная. Расстояния от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	1
37	Двугранный угол	<i>Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.</i>	1
38	Признак перпендикулярности двух плоскостей	Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.	1
39	Прямоугольный параллелепипед	Параллелепипед.	1
40	Параллельное проектирование, изображение пространственных фигур.	Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.	1
41	Трехгранный угол. Многогранный угол.	<i>Многогранные углы.</i>	1
42-43	Решение задач «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.	2
44	Контрольная работа №3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.	1
Глава III. Многогранники			12час
45	Понятие многогранника	Вершины, ребра, грани многогранника. <i>Выпуклые многогранники.</i>	1
46	Геометрическое тело. Теорема Эйлера	<i>Теорема Эйлера.</i>	1

47-48	Призма.	Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.	2
49	Пирамида	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность.	1
50-51	Правильная пирамида	Правильная пирамида.	2
52	Усеченная пирамида. Самостоятельная работа № 3.2 (20мин)	Усеченная пирамида.	1
53	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Развертка.	1
54-55	Решение задач «Многогранники»	Призма, пирамида, их основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность.	2
56	Контрольная работа №4 «Многогранники»	Призма, пирамида, их основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность.	1
Повторение курса геометрии X класса 14ч			
57-59	Аксиомы стереометрии и их следствия Параллельность прямых и плоскостей.	Параллельность прямых и плоскостей	3
60-62	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	3
63-65	Многогранники	Призма, пирамида, их основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность.	3

66	Итоговая работа		1
67-70	Резерв		4

11 класс

№ урока	ТЕМА УРОКА	Содержание	Кол-во часов
Глава IV. Векторы в пространстве			
10 часов			
	<i>§ 1. Понятие вектора в пространстве</i>	1)векторы 2)модуль вектора	2
1-2	Понятие вектора. Равенство векторов Решение задач	3)равенство векторов 4)коллинеарные векторы	
	<i>§ 2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число</i>	Сложение и вычитание векторов <i>*Воспитание графической культуры школьников</i> Умножение вектора на число.	3
3	Сложение и вычитание векторов	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	
4	Решение задач		
5	Умножение вектора на число		
	<i>§ 3. Компланарные векторы</i>	Компланарные векторы	3
6-7	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	Правило параллелепипеда Разложение вектора по трем некопланарным векторам	
8	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	<i>*Воспитание познавательной активности и смелости суждений в процессе решения задач по готовым чертежам</i>	
	Решение задач		
9	Подготовка к контрольной работе		1
10	Контрольная работа № 1		1
Глава V. Метод координат в пространстве			
18 часов			
	<i>§ 1. Координаты точки и координаты вектора</i>	Прямоугольная система координат в пространстве.	7

11	Прямоугольная система координат в пространстве	* <i>Воспитание графической культуры школьников</i> Действия над векторами с заданными координатами Правила действия над векторами с заданными координатами Радиус-вектор, коллинеарные и компланарные векторы Формула координат середины отрезка. Формула длины вектора и расстояния между двумя точками. <i>Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.</i> * <i>Формирование научного мировоззрения через решение задач о многоугольниках векторным методом</i>	
12	Координаты вектора		
13-14	Решение задач		
15	Связь между координатами векторов и координатами точек		
16-17	Простейшие задачи в координатах		
18	Контрольная работа № 1	Простейшие задачи в координатах	1
<i>§ 2. Скалярное произведение векторов</i>		Угол между векторами, скалярное произведение векторов. формулы скалярного произведения векторов Свойства скалярного произведения векторов Направляющий вектор. Угол между прямыми Угол между прямой и плоскостью * <i>Формирование научного мировоззрения через решение задач о многоугольниках векторным методом</i>	6
19	Угол между векторами.		
20	Скалярное произведение векторов.		
21	Решение задач		
22	Вычисление углов между прямыми и плоскостями		
23-24	Решение задач.		
<i>§ 3. Движения</i>		<i>Движения в пространстве: параллельный перенос,</i>	2
25	Центральная симметрия. Осевая симметрия.		

26	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.	<i>центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.</i> <i>*Воспитание графической культуры школьников</i>	
27	Подготовка к контрольной работе		1
28	Контрольная работа № 2		1
Глава VI. Цилиндр, конус и шар 20 часов			
<i>§ 1. Цилиндр</i>		Цилиндр, элементы цилиндра <i>*Воспитание графической культуры школьников</i> Осевое сечение цилиндра, центр цилиндра Формулы площади полной поверхности цилиндра и площади боковой поверхности	4
29	Понятие цилиндра.		
30-32	Площадь поверхности цилиндра		
<i>§ 2. Конус</i>		Конус, элементы конуса Усеченный конус, его элементы <i>*Воспитание графической культуры школьников</i> Площадь поверхности конуса и усеченного конуса	4
33	Понятие конуса		
34	Площадь поверхности конуса		
35	Усеченный конус		
36	Решение задач		
<i>§ 3. Сфера</i>		Сфера и шар Взаимное расположение сферы и шара Уравнение сферы. Свойство касательной к сфере Расстояние от центра сферы до плоскости сечения Уравнение сферы <i>*Формирование навыков самоконтроля в процессе выполнения самостоятельной работы с</i>	8
37	Сфера и шар. Уравнение сферы.		
38	Взаимное расположение сферы и плоскости		
39	Касательная плоскость к сфере.		
40	Площадь сферы		
41	Решение задач		
42	Решение задач по теме: «Цилиндр»		
43	Решение задач по теме: «Конус»		

44	Решение задач по теме: «Сфера»	<i>заданными критериями</i> Площадь сферы. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.	
45	Решение задач по всей главе	Цилиндр, конус, шар. Площадь поверхности цилиндра, конуса, шара <i>*Воспитание познавательной активности и смелости суждений в процессе решения задач</i>	1
46	Подготовка к контрольной работе	Цилиндр, конус, шар. Площадь поверхности цилиндра, конуса, шара. <i>Подобные тела в пространстве.</i> Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.	1
47	Контрольная работа № 3	Цилиндр, конус, шар. Площадь поверхности цилиндра, конуса, шара	1
48	Работа над ошибками		1
Глава VI. Объемы тел 19 часов			
<i>§ 1. Объем прямоугольного параллелепипеда</i>		Понятие объема Объем прямоугольного параллелепипеда, объем куба <i>*Формирование навыков самоконтроля в процессе выполнения самостоятельной работы с заданными критериями</i>	3
49	Понятие объема		
50	Объем прямоугольного параллелепипеда		
51	Решение задач Самостоятельная работа № 3		

§ 2. Объем прямой призмы и цилиндра		Формула объема призмы: Основание – прямоугольный треугольник Произвольный треугольник	3
52	Объем прямой призмы	Основание-многоугольник Формула объема цилиндра <i>*Воспитание познавательной активности и смелости суждений в процессе решения задач по готовым чертежам</i>	
53	Объем цилиндра		
54	Решение задач <i>Самостоятельная работа № 4</i>		
§ 3. Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса			
55	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	Формулы объема треугольной и произвольной пирамиды	
56	Объем наклонной призмы	<i>*Формирование навыков самоконтроля в процессе выполнения самостоятельной работы с заданными критериями</i>	
57	Объем пирамиды		
58	Решение задач <i>Самостоятельная работа № 5</i>		
59	Объем конуса	Формулы объема конуса, усеченного конуса	
60	Решение задач		
61	Контрольная работа № 4		1
§4. Объем шара и площадь сферы		Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора Формулы площади сферы Объем шара <i>*Формирование навыков самоконтроля в процессе выполнения самостоятельной работы с заданными критериями</i>	4
62	Объем шара, шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.		
63	Решение задач		
64	Площадь сферы		
65	Решение задач <i>Самостоятельная работа № 6</i>		
66	Подготовка к контрольной работе	Формулы объема прямоугольного	1

67	Контрольная работа № 5	параллелепипеда, куба, призмы, пирамиды, конуса, цилиндра, шара	1	
68	Итоговый урок		1	