

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 22» Г. БРЯНСКА

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета
от 30. 08 2018 года протокол № 1
Приказ № 76 от 30 августа 2018г.

Директор _____
О.Д.Козловская

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике

(указать учебный предмет, курс)

Уровень образования среднее полное образование

(начальное общее, основное общее образование, среднее полное образование)

Учитель Гаева Г.М., Кузнецова Е.А.

Программа разработана на основе Алгебра и начала анализа. Сборник рабочих программ 10-11 классы Т.А. Бурмистрова М «Просвещение», 2018 и Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы Т.А. Бурмистрова М «Просвещение», 2018г.

(указать примерную или авторскую программу/программы, издательство, год издания при наличии)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания МО учителей
естественно - математических наук

МБОУ СОШ № 22

от 30 августа 2018 года № 1

Куз
подпись руководителя МО

Е.А.Кузнецова
Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

Н.И.Бирюкова

подпись Ф.И.О.

30 августа 2018 года

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного предмета «Математика» для 10-11 класса разработана на основе:

- Федеральный компонент государственного стандарта общего образования (Приказ МО РФ ОТ 05.03.2004 № 1089). Стандарт основного общего образования по математике.
- примерной программой по математике, разработанной в соответствии с государственными образовательными стандартами 2004 г.
- Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ № 22 г. Брянска
- Алгебра и начала анализа. Сборник рабочих программ 10-11 классы Т.А. Бурмистрова М «Просвещение», 2018 и Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы Т.А. Бурмистрова М «Просвещение», 2018г.;

Планируемые результаты изучения математики

В результате изучения математики ученик должен

знать/понимать

- существо понятия математического доказательства; приводить примеры доказательств; существо понятия алгоритма; приводить примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;
- каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации.

Арифметика

знать словесные формулировки, математическую запись, **понимать** смысл

понятий: число, натуральное число, простое число, составное число, взаимно обратные числа, взаимно простые числа, отрицательное число, положительное число, противоположные числа, рациональное число, множитель, простой множитель, доли, дробь, обыкновенная дробь, правильная дробь, неправильная дробь, десятичная дробь, смешанное число, дробная часть смешанного числа, целая часть смешанного числа, делитель, знаменатель, частное, наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное, уравнение, отношение, пропорция, прямая пропорциональная зависимость, модуль числа, координатная прямая, выражение буквенное, выражение числовое, деление нацело, деление с остатком, единичный отрезок, квадрат числа, куб числа, формула, шкала, координатный луч, разряды записи натурального числа, разряды записи десятичной дроби, дополнительный множитель, дробное выражение, периодическая дробь, несократимая дробь, общий знаменатель, наименьший общий знаменатель, коэффициент, кратное, масштаб, слагаемое, сумма, произведение, уменьшаемое, вычитаемое, разность.

Законы:

арифметических действий: переместительный, сочетательный, распределительный.

Свойства:

вычитания, деления, сложения, умножения, основное свойство дроби, основное свойство пропорции

уметь

- выполнять устно арифметические действия: сложение и вычитание двузначных чисел и десятичных дробей с двумя знаками, умножение однозначных чисел, арифметические операции с обыкновенными дробями с однозначным знаменателем и числителем;
- переходить от одной формы записи чисел к другой, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и в простейших случаях обыкновенную в виде десятичной, проценты— в виде дроби

- и дробь – в виде процентов; записывать большие и малые числа с использованием целых степеней десятки;
- выполнять арифметические действия с рациональными числами, сравнивать рациональные и действительные числа; находить в несложных случаях значения степеней с целыми показателями и корней; находить значения числовых выражений;
- округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел с недостатком и с избытком, выполнять оценку числовых выражений;
- пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот;
- решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением и с пропорциональностью величин, дробями и процентами;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решения несложных практических расчетных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;
- устной прикидки и оценки результата вычислений; проверки результата вычисления, с использованием различных приемов;
- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

Алгебра

знать словесные формулировки, математическую запись, **понимать** смысл

понятий: натуральное число, целое число, рациональное число, иррациональное число, действительное число, комплексное число, числовое выражение, значение числового выражения, числовые промежутки (отрезок, интервал, полуинтервал), модуль числа; абсолютная погрешность приближения, относительная погрешность приближения; алгебраическое выражение, числовое значение алгебраического выражения, алгебраическая сумма; стандартный вид числа, одночлен, одночлен стандартного вида, коэффициент одночлена, многочлен, члены многочленов, подобные члены, приведение подобных членов, стандартный вид многочлена; алгебраическая дробь; степень числа с натуральным показателем, основание степени, показатель степени, степень с целым и отрицательным показателем, степень с нулевым показателем, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, квадратный корень из числа, арифметический квадратный корень из числа, корень натуральной степени из числа, арифметический корень натуральной степени из числа; линейное уравнение, корень уравнения, решить уравнение; равносильное уравнение, квадратное уравнение, неполное квадратное уравнение, приведенное квадратное уравнение, иррациональное уравнение, логарифмическое уравнение, показательное уравнение, тригонометрическое уравнение; система линейных уравнений с двумя неизвестными, решение системы, решить систему; числовое неравенство, строгое неравенство, нестрогое неравенство, равносильное неравенство; среднее арифметическое двух чисел, среднее геометрическое двух чисел; неравенство с одним неизвестным, решение не-равенства с одним неизвестным, решить неравенство; система неравенств с одним неизвестным, решение системы неравенств, решить систему неравенств; квадратное неравенство, иррациональное неравенство, логарифмическое неравенство, показательное неравенство, тригонометрическое неравенство; прямоугольная система координат на плоскости, координатная плоскость, функция, возрастающая функция, убывающая функция, график функции; линейная функция, прямая пропорциональная зависимость, обратная пропорциональная зависимость, функция $y=k/x$, квадратичная функция, гипербола, парабола, вершина параболы, ось симметрии параболы; степенная функция, график степенной функции, показательная функция, график показательной функции; арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, логарифм, логарифмирование, десятичный логарифм, натуральный логарифм; единичная окружность, угол в один радиан, косинус угла, синус угла, тангенс угла, арктангенс угла, тригонометрические функции, периодическая функция, синусоида, обратная тригонометрическая функция, арккосинус числа, арк-синус числа, арктангенс числа.

Свойства и правила:

основные свойства уравнений, основные свойства степени с натуральным показателем, основные свойства степени с целым показателем, основные свойства степени с рациональным показателем, свойства квадратных корней, основные свойства числовых неравенств, основные свойства неравенств с

одним неизвестным, правила раскрытия скобок, правила действия над одночленами и многочленами, свойства логарифмов, свойства функций.

Формулы:

формулы сокращенного умножения, формулы корней квадратного уравнения, теорема Виета теорема, обратная теореме Виета, формула n-го члена арифметической прогрессии, формула суммы n первых членов арифметической прогрессии, формула n-го члена геометрической прогрессии, формула суммы n первых членов геометрической прогрессии; основное тригонометрическое тождество, формулы двойного угла, формулы половинного угла, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, формулы приведения.

уметь

- составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные;
- выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и с алгебраическими дробями; выполнять разложение многочленов на множители; выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;
- применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни;
- решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы;
- решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы;
- решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи;
- изображать числа точками на координатной прямой;
- определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами; изображать множество решений линейного неравенства;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов;
- находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком по ее аргументу; находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей;
- определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;
- описывать по графику свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения, строить их графики;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
- моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры;
- описания зависимостей между физическими величинами соответствующими формулами, при исследовании несложных практических ситуаций;
- интерпретации графиков реальных зависимостей между величинами.

Начала математического анализа

знать словесные формулировки, математическую запись, **понимать** смысл

понятий: непрерывная функция в точке, предел функции в точке, бесконечный предел функции, предел функции слева, предел функции справа, асимптота, приращение аргумента, приращение функции, производная функции в точке, дифференцирование, дифференцируемая функция на промежутке, касательная к графику дифференцируемой функции, промежутки монотонности функции, стационарная точка, критическая точка, точка максимума функции, точка минимума функции, точки экстремума функции, максимум функции, минимум функции, экстремум функции, точка разрыва функции, интервалы выпуклости функции, функция выпуклая вверх, функция выпуклая вниз, точка перегиба; криволинейная трапеция, первообразная функции, интеграл, интегрирование.

Правила и формулы:

уравнение касательной, правила дифференцирования, формулы производных некоторых элементарных и сложных функций, формулы первообразных функций, формула Ньютона – Лейбница.

уметь

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;
- построения и исследования простейших математических моделей.

Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей

знать словесные формулировки, математическую запись, **понимать** смысл

понятий: события, достоверные события, зависимые события, невозможные события, независимые события, несовместные события, противоположные события, равновозможные события, равносильные события, случайные события, элементарные события, вероятность события, выборка, генеральная совокупность, медиана, мода, относительная частота события, полигон частот, размах, среднее значение выборки, таблица распределения значений случайной величины, вероятность произведения независимых событий, вероятность произведения произвольных событий, вероятность суммы произвольных событий, вероятность суммы противоположных событий, перестановки, перестановки с повторениями, размещения, размещения с повторениями, сочетания, сумма событий.

уметь

- проводить несложные доказательства, получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; составлять таблицы, строить диаграммы и графики;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- вычислять средние значения результатов измерений;
- находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные;
- находить вероятности случайных событий в простейших случаях;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге;

распознавания логически некорректных рассуждений;

записи математических утверждений, доказательств;

анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, таблиц;

анализа информации статистического характера;

решения практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием действий с числами, процентов, длин, площадей, объемов, времени, скорости;
решения учебных и практических задач, требующих систематического перебора вариантов;
сравнения шансов наступления случайных событий, для оценки вероятности случайного события в практических ситуациях, сопоставления модели с реальной ситуацией;
понимания статистических утверждений.

Геометрия

знать словесные формулировки, математическую запись, **понимать** смысл

понятий планиметрии: аксиома, теорема, обратная теорема, свойство и признак геометрических фигур, лемма, точка, прямая, отрезок, луч, угол, равенство геометрических фигур, длина отрезка, градусная мера угла, биссектриса угла, перпендикуляр, наклонная, серединный перпендикуляр к отрезку, перпендикулярные прямые, параллельные прямые, параллельные отрезки, параллельные лучи, смежные и вертикальные углы, накрест лежащие углы, соответственные углы, односторонние углы, расстояние от точки до прямой, расстояние между параллельными прямыми, периметр; треугольник, медиана треугольника, биссектриса треугольника, высота треугольника, средняя линия треугольника, равнобедренный треугольник, остроугольный треугольник, тупоугольный треугольник, прямоугольный треугольник, катет и гипотенуза прямоугольного треугольника, внешний угол треугольника, замечательные точки треугольника; многоугольник, выпуклый многоугольник, сумма углов выпуклого многоугольника, ломаная, замкнутая ломаная, диагональ многоугольника, параллелограмм, трапеция, прямоугольная трапеция, равнобедренная трапеция, средняя линия трапеции, прямоугольник, ромб, квадрат, осевая симметрия, центральная симметрия, ось симметрии, центр симметрии; площадь многоугольника, площадь квадрата, площадь прямоугольника, площадь параллелограмма, площадь треугольника, площадь трапеции; подобные треугольники, пропорциональные отрезки, коэффициент подобия, синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла в прямоугольном треугольнике; окружность, центр окружности, радиус, диаметр, хорда, касательная к окружности, центральные и вписанные углы, градусная мера дуги окружности, вписанная окружность, описанная окружность; вектор, коллинеарные векторы, противоположные векторы, сонаправленные векторы, противоположно направленные векторы, нулевой вектор, длина вектора, равенство векторов, сумма векторов, разность векторов, произведение вектора на число, радиус-вектор точки, прямоугольная система координат, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов; правильный многоугольник, окружность, описанная около правильного многоугольника, окружность, вписанная в правильный многоугольник, круговой сектор, круговой сегмент, длина окружности, площадь круга, площадь кругового сектора; отображение плоскости на себя, наложение, движение, параллельный перенос, поворот.

понятий стереометрии: параллельные прямые в пространстве, скрещивающиеся прямые, перпендикулярные прямые в пространстве, параллельные прямая и плоскость, параллельные плоскости, прямая перпендикулярная к плоскости, перпендикулярные плоскости, перпендикуляр, опущенный из данной точки на данную плоскость, наклонная, проведенная из данной точки к данной плоскости, проекция точки на плоскость, проекция наклонной на плоскость, проекция фигуры на плоскость, расстояние от точки до плоскости, расстояние между двумя параллельными прямыми, расстояние между прямой и параллельной ей плоскостью, расстояние между скрещивающимися прямыми, расстояние между двумя параллельными плоскостями; угол между прямой и плоскостью, угол между скрещивающимися прямыми, полуплоскость, двугранный угол, ребро двугранного угла, грань двугранного угла, градусная мера двугранного угла, линейный угол двугранного угла; многогранник, вершины многогранника, ребра многогранника, грань многогранника, выпуклый многогранник, не-выпуклый многогранник, диагональ многогранника, многогранник правильный; параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, измерения прямоугольного параллелепипеда, тетраэдр, правильный тетраэдр, правильный додекаэдр, куб, призма, наклонная призма, правильная призма, прямая призма, высота призмы, пирамида, высота пирамиды, правильная пирамида, апофема правильной пирамиды, усеченная пирамида, апофема правильной усеченной пирамиды, секущая плоскость, сечение тела, сечение тетраэдра, сечение параллелепипеда, диагональное сечение призмы; прямо-угольная система координат в пространстве, координаты точки в пространстве, компланарные векторы, координатные векторы в пространстве, координаты вектора, движение пространства, зеркальная симметрия; геометрическое тело, образующая, конус, образующая конуса, прямой конус, ось прямого конуса, осевое сечение конуса, конус усеченный, высота конуса, цилиндр, прямой

цилиндр, ось цилиндра, образующая цилиндра, осевое сечение цилиндра, высота цилиндра, сфера, шар, радиус сферы, радиус шара, диаметр сферы, диаметр шара, касательная плоскость к сфере, сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника, многогранник, описанный около сферы, многогранник, вписанный в сферу, шаровой сегмент, шаровой сектор, шаровой слой; объем тела, единица измерения объемов.

теоремы и формулы планиметрии: признаки равенства треугольников, свойства равнобедренного треугольника, признаки параллельности двух прямых, аксиома параллельных прямых, теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей, теорема о сумме углов треугольника, теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника, неравенство треугольника, свойства прямоугольных треугольников, признаки равенства прямоугольных треугольников, признаки параллелограмма, свойства четырехугольников, формулы для нахождения площадей треугольника и четырехугольников, теорема Пифагора, обратная теорема Пифагора, формула Герона, теорема об отношении площадей подобных треугольников, признаки подобия треугольников, теорема о средней линии треугольника, теорема о вписанном угле, свойство биссектрисы угла, свойство серединного перпендикуляра к отрезку, теорема о пересечении высот треугольника, законы сложения векторов, уравнение линии на плоскости, уравнение окружности, уравнение прямой, основное тригонометрическое тождество, формулы приведения, формулы для вычисления координат точки, теорема о площади треугольника, теорема синусов, теорема косинусов, свойства скалярного произведения, формула для вычисления площади правильного многоугольника, формула для нахождения стороны правильного многоугольника, формула нахождения радиуса вписанной окружности в правильный многоугольник, формулы длины окружности, формула площади круга, формула площади кругового сектора.

теоремы и формулы стереометрии: теорема о параллельности прямой и плоскости, признак скрещивающихся прямых, теорема об углах с сонаправленными сторонами, свойства параллелепипеда; признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости, теорема о трех перпендикулярах, признак перпендикулярности двух плоскостей, свойство прямоугольного параллелепипеда, формула площади боковой поверхности прямой призмы; признак компланарности трех векторов, теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам, формула для нахождения координат середины отрезка, формула для нахождения длины вектора по его координатам, формула для нахождения расстояния между двумя точками, свойства скалярного произведения векторов, теорема о скалярном произведении векторов, уравнение плоскости; формула площади поверхности цилиндра, формула площади поверхности конуса, формула площади боковой поверхности усеченного конуса, уравнение сферы, формула площади сферы; формула объема прямоугольного параллелепипеда, формула объема прямой призмы, формула объема цилиндра, формула объема наклонной призмы, формула объема пирамиды, формула объема конуса, формула объема шара, формула объема шарового сегмента, формула объема шарового сектора, формула объема шарового слоя.

уметь

- пользоваться геометрическим языком для описания предметов окружающего мира;
- распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение;
- изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задач; осуществлять преобразования фигур;
- проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;
- вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); в том числе: для углов от 0° до 180° определять значения тригонометрических функций по заданным значениям углов; находить значения тригонометрических функций по значению одной из них, находить стороны, углы и площади треугольников, длины ломаных, дуг окружности, площадей основных геометрических фигур и фигур, составленных из них;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними, применяя дополнительные построения, алгебраический и тригонометрический аппарат, соображения симметрии;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы, обнаруживая возможности для их использования;
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания реальных ситуаций на языке геометрии;
- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- решения геометрических задач с использованием тригонометрии;
- решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);
- построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир).
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства

Основное содержание курса

Алгебра

Элементы теории множеств и математической логики

Конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, *промежуток с выколотой точкой*, *графическое представление множеств на координатной плоскости*.

Утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример, доказательство.

Числа и выражения

Корень n -й степени и его свойства. *Понятие предела числовой последовательности*. Степень с действительным показателем, свойства степени. Действия с корнями натуральной степени из чисел, *тождественные преобразования выражений, включающих степени и корни*.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. *Число e* . Логарифмические тождества. Действия с логарифмами чисел; *простейшие преобразования выражений, включающих логарифмы*.

Изображение на числовой прямой целых и рациональных чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ ($0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад).

Формулы приведения, сложения, формулы двойного и половинного угла.

Уравнения и неравенства

Уравнения с одной переменной. Простейшие иррациональные уравнения. Логарифмические и показательные уравнения вида $\log_a(bx + c) = d$, $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a и рациональным показателем) и их решения. Тригонометрические уравнения вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, где a — табличное значение соответствующей тригонометрической функции, и их решения.

Неравенства с одной переменной вида $\log_a x < d$, $a^x < d$, (где d можно представить в виде степени с основанием a).

Несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства.

Метод интервалов. Графические методы решения уравнений и неравенств.

*Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
Уравнения, системы уравнений с параметром.*

Функции

Понятие функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодичность функции. Чётность и нечётность функций.

Степенная, показательная и логарифмические функции; их свойства и графики. *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. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

Преобразования графиков функций: сдвиги вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, симметрия относительно координатных осей и начала координат. Графики взаимно обратных функций.

Элементы математического анализа

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного, двух функций.

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случайные события. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Вероятность суммы двух несовместных событий. Противоположное событие и его вероятность.

Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Решение задач с применением дерева вероятностей.

Дискретные случайные величины и их распределения.

Математическое ожидание, дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение.

Понятие о нормальном распределении. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Представление о законе больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Совместные наблюдения двух случайных величин. Понятие о корреляции.

Геометрия

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые.

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых.

Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

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

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

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида.

Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрии в окружающем мире.

Сечения куба, призмы, пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

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

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

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

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

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.