**Математика**

**(включая алгебру, геометрию и вероятность и статистику)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Итоговые планируемые результаты** | **Этап формирования** | **Способ оценки** |
| Числа и вычисления | свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа; | 10 класс | текущая |
| применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни; | 10 класс | текущая |
| применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений; | 10 класс | текущая |
| свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных; свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем; | 10 класс | текущая |
| свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы; | 10 класс | текущая |
| свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени; | 10 класс | текущая |
| свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента; оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. | 10 класс | текущая |
| свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, | 11класс | текущая |
| использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида; | 11класс | тематическая |
| свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления | 11класс | текущая |
| свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел | 11 класс | текущая |
| представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости | 11 класс | тематическая |
| Уравнения и неравенства | свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства; | 10 класс | текущая |
| применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений | 10 классс | тематическая |
| применять метод интервалов для решения неравенств; | 10 класс | текущая |
| свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач; | 10 класс | текущая |
| свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2 × 2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2 × 2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений | 10 класс | текущая |
| моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат; | 10 класс | текущая |
| использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений; выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем; использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений; | 10 класс | тематическая |
| свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней; | 10 класс | тематическая |
| применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений; свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений; | 10 класс | текущая |
| моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.. | 10 класс | текущая |
| свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; | 11 класс | тематическая |
| осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения; свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств; | 11 класс | тематическая |
| свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств; | 11 класс | тематическая |
| решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры; | 11 класс | текущая |
| применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами; | 11 класс | текущая |
| моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат. | 11 класс | текущая |
| Функции и графики | свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций; | 10 класс | тематическая |
| свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке; |  |  |
| свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем; | 10 класс | текущая |
| оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков; | 10 класс | текущая |
| свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений; | 10 класс | тематическая |
| свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента; | 10 класс | текущая |
| использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами | 10 класс | текущая |
| строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций; | 11 класс | текущая |
| строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости; | 11 класс | текущая |
| свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций; | 11 класс | текущая |
| применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. | 11 класс | текущая |
| Алгебра и начала анализа | свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь преставление о константе; | 10 класс | текущая |
| использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера; | 10 класс | текущая |
| свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых; | 10 класс | тематическая |
| свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции; | 10 класс | текущая |
| свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач; | 10 класс | текущая |
| свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции | 10 класс | текущая |
| вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций; | 10 класс | текущая |
| использовать геометрический и физический смысл производной для решения | 10 класс | тематическая |
| использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; | 11класс | тематическая |
| использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком; | 11 класс | текущая |
| свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница; | 11 класс | текущая |
| находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла; | 11 класс | тематическая |
| иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений; | 11 класс | текущая |
| решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа. | 11 класс | текущая |
| Множества и логика | свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами; | 10 класс | текущая |
| использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;. | 10 класс | текущая |
| свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнениеследствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства | 10 класс | текущая |
| Геометрия | свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений; применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;. | 10 класс | текущая |
| классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве | 10 класс | тематическая |
| свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью; | 10 класс | тематическая |
| свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками; свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации; свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью; выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, | 10 класс | текущая |
| выполнять изображения фигур на плоскости; строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; | 10 класс | текущая |
| вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул; | 10 класс | тематическая |
| свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры; | 10 класс | текущая |
| свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве; выполнять действия над векторами; | 10 класс | тематическая |
| решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности; | 10 класс | текущая |
| применять простейшие программные средства и электроннокоммуникационные системы при решении стереометрических задач; | 10 класс | текущая |
| извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; | 10 класс | текущая |
| применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий | 10 класс | тематическая |
| свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения; оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром; распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения; | 11 класс | текущая |
| классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости; вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул; | 11 класс | тематическая |
| свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения; | 11 класс | текушая |
| вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел; | 11 класс | текущая |
| изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения; | 11 класс | текушая |
| извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; | 11 класс | текущая |
| свободно оперировать понятием вектор в пространстве; выполнять операции над векторами; | 11 класс |  |
| задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении | 11 класс | тематическая |
| свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений; выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия; | 11 класс | текущая |
| строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара; использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости; | 11 класс | тематическая |
| доказывать геометрические утверждения; применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме; решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин; | 11 класс | тематическая |
| применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий. | 11 класс | текущая |
| Вероятность и статистика | Представлять объекты и связи между ними с помощью графа, находить пути между вершинами графа. | 10 класс | текущая |
| Выделять в графе цепи и циклы. Строить дерево по описанию случайного опыта, описывать случайные события в терминах дерева. | 10 класс | текущая |
| Решать задачи с помощью графов | 10 класс | текущая |
| Выделять и описывать случайные события в случайном опыте. | 10 класс | текущая |
| Формулировать условия проведения случайного опыта. | 10 класс | текущая |
| Находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными исходами | 10 класс | текущая |
| Использовать диаграммы Эйлера и вербальное описание событий при выполнении операций над событиями. | 10 класс | текущая |
| Оценивать изменение вероятностей событий по мере наступления других событий в случайном опыте. | 10 класс | текущая |
| Решать задачи, в том числе с использованием дерева случайного опыта, формул сложения и умножения вероятностей | 10 класс | тематисческая |
| Формулировать и доказывать комбинаторные факты.. | 10 класс | текущая |
| Использовать правило умножения, изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов различных множеств, в том числе элементарных событий в случайном опыте. | 10 класс | текущая |
| Пользоваться формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний | 10 класс | текущая |
| Применять формулу бинома Ньютона для преобразования | 10 класс | текущая |
| Разбивать сложные эксперименты на отдельные испытания. | 10 класс | текущая |
| Решать задачи на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли, а также в опытах со случайным выбором из конечной совокупности с использованием комбинаторных фактов и формул | 10 класс | тематическая |
| Осваивать понятия: случайная величина, распределение, таблица распределения, диаграмма распределения. | 10 класс | текущая |
| Находить значения суммы и произведения случайных величин. | 10 класс | текущая |
| Строить бинарные распределения по описанию событий в случайных опытах. Строить и распознавать геометрическое и биномиальное распределения. | 10 класс | текущая |
| Решать задачи на вычисление математического ожидания.). | 10 класс | текущая |
| Строить совместные распределения. Изучать свойства математического ожидания. Решать задачи с помощью изученных свойств. | 10 класс | текущая |
| По изученным формулам находить математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения | 10 класс | текущая |
| Осваивать понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины. | 10 класс | текущая |
| Находить дисперсию по распределению. Изучать свойства дисперсии. По изученным формулам находить дисперсию биномиального распределения | 10 класс | тематическая |
| Разбирать доказательства теорем. Осваивать выборочный метод исследований | 11 класс | текущая |
| Осваивать понятия: генеральная совокупность, выборка, выборочное среднее и выборочная дисперсия. | 11 класс | текущая |
| Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности. | 11 класс | текущая |
| Осваивать понятия: статистическая гипотеза. Оценивать вероятность событий и проверять простейшие гипотезы на основе выборочных данных | 11 класс | текущая |
| Знакомиться понятиями: непрерывная случайная величина, непрерывное распределение, функция плотности вероятности. Находить вероятности событий по данной функции плотности. | 11 класс | текущая |
| Знакомиться с понятиями: показательное распределение, нормальное распределение. Выделять по описанию случайные величины, распределенные по показательному закону, по нормальному закону. | 11 класс | текущая |
| Разбирать примеры задач, приводящих к показательному распределению и к нормальному распределению | 11 класс | текущая |
| Выделять по описанию случайного опыта величины, распределенные по закону Пуассона. Решать задачи | 11 класс | текущая |
| Осваивать понятия: ковариация, коэффициент корреляции, линейная зависимость. | 11 класс | текущая |
| Оценивать характер связи между случайными величинами, исходя из природы данных и вычисленных характеристик. | 11 класс | тематическая |
| Использовать диаграммы рассеивания для изображения совместного рассеивания данных. Находить коэффициенты оси диаграммы | 11 класс | тематическая |