

Программа вступительного испытания по математике для поступающих на направления подготовки бакалавриата разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

ОДОБРЕНА

Методической комиссией по качеству Протокол № 5/19 от 24.05.19

I. Цель вступительного испытания - определить уровень базовой подготовленности абитуриентов по предмету «Математика» (профильный уровень), необходимый для освоения программ высшего образования - программ бакалавриата.

II. Требования к предметным результатам освоения базового курса математики отражают:

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 приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
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. **Поступающий должен знать:**

- Основные понятия алгебры, геометрии и математического анализа.
- Основные математические законы и следствия.
- Формулировки теорем и утверждений, указанных в темах для изучения.
- Формулы, используемые при решении задач алгебры, геометрии и математического анализа.
- Основные элементы и формулы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

Поступающий должен уметь:

- Производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений; пользоваться калькуляторами или таблицами для вычислений.
- Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей,

содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

- Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций.
- Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
- Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.
- Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.
- Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач.
- Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.
- Пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.
- 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.
- Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.
- Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий.

Поступающий должен владеть навыками:

- анализа реальных числовых данных, информации статистического характера; осуществления практических расчетов по формулам;
- описания с помощью функций различных реальных зависимостей между величинами и интерпретирования их графиков; извлечения информации, представленной в таблицах, на диаграммах, графиках;
- решения прикладных задач, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения.

III. Темы для изучения:

Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.
2. Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
3. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
4. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.
5. Логарифмы и их свойства.
6. Одночлен и многочлен. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
7. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции.
8. График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность. Экстремумы функции.
9. Определение, основные свойства и графики функций:
линейной $y=kx+b$, квадратичной $y=ax^2+bx+c$, гиперболической $y=k/x$, степенной $y=ax^n$, показательной $y=a^x$, логарифмической $y=\log_a x$, тригонометрических: $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$
10. Уравнение. Корни уравнения.
11. Неравенства. Решение неравенств.
12. Системы уравнений и неравенств.
13. Арифметическая и геометрическая прогрессия.
14. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл. Производные функций $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = a^x$, $y = x^n$.
15. Формулы приведения. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Тригонометрические функции двойного аргумента.

Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые. Окружность, круг.

2. Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.
3. Векторы. Операции над векторами.
4. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
5. Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
6. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
7. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.
8. Центральные и вписанные углы.
9. Вписанные и описанные многоугольники.
10. Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
11. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла.
12. Площадь круга и площадь сектора.
13. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
14. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
15. Параллельность прямой и плоскости.
16. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
17. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
18. Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.
19. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
20. Объем параллелепипеда.
21. Площадь поверхности и объем призмы, пирамиды, цилиндра, конуса.
22. Объем шара и его частей, площадь поверхности сферы.