



УТВЕРЖДАЮ

председатель приемной комиссии

И.В. Богданов

«24» сентября 2020 г.

## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»**

Вступительное испытание по математике проводится в форме письменного теста. Программа составлена на основе требований к уровню подготовки абитуриентов, имеющих основное общее и среднее (полное) общее образование. На выполнение работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Структура содержания:

### **1. Алгебра**

#### *1.1. Числа, корни и степени:*

1. Целые числа
2. Степень с натуральным показателем
3. Дроби, проценты, рациональные числа
4. Степень с целым показателем
5. Корень степени  $n > 1$  и его свойства
6. Степень с рациональным показателем и ее свойства
7. Свойства степени с действительным показателем

#### *1.2. Основы тригонометрии:*

1. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
2. Радианная мера угла
3. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
4. Основные тригонометрические тождества
5. Формулы приведения
6. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
7. Синус и косинус двойного угла

#### *1.3. Логарифмы:*

1. Логарифм числа
2. Логарифм произведения, частного, степени
3. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$

#### *1.4. Преобразования выражений:*

1. Преобразования выражений, включающих арифметические операции
2. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
3. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
4. Преобразования тригонометрических выражений
5. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
6. Модуль (абсолютная величина) числа

### **2. Уравнения и неравенства**

#### *2.1. Уравнения*

1. Квадратные уравнения
2. Рациональные уравнения
3. Иррациональные уравнения

4. Тригонометрические уравнения
5. Показательные уравнения
6. Логарифмические уравнения
7. Равносильность уравнений, систем уравнений
8. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
9. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
10. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
11. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
12. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений

## 2.2. *Неравенства*

1. Квадратные неравенства
2. Рациональные неравенства
3. Показательные неравенства
4. Логарифмические неравенства
5. Системы линейных неравенств
6. Системы неравенств с одной переменной
7. Равносильность неравенств, систем неравенств
8. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
9. Метод интервалов
10. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем

## 3. **Функции**

### 3.1. *Определение и график функции*

1. Функция, область определения функции
2. Множество значений функции
3. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
4. Обратная функция. График обратной функции
5. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат

### 3.2. *Элементарное исследование функций*

1. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
2. Четность и нечетность функции
3. Периодичность функции
4. Ограниченность функции
5. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
6. Наибольшее и наименьшее значения функции

### 3.3. *Основные элементарные функции*

1. Линейная функция, ее график
2. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
3. Квадратичная функция, ее график
4. Степенная функция с натуральным показателем, ее график
5. Тригонометрические функции, их графики
6. Показательная функция, ее график
7. Логарифмическая функция, ее график

## 4. **Начала математического анализа**

### 4.1. *Производная*

1. Понятие о производной функции, геометрический смысл производной

2. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
  3. Уравнение касательной к графику функции
  4. Производные суммы, разности, произведения, частного
  5. Производные основных элементарных функций
  6. Вторая производная и ее физический смысл
- 4.2. *Исследование функций*
1. Применение производной к исследованию функций и построению графиков
  2. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально экономических, задачах
- 4.3. *Первообразная и интеграл*
1. Первообразные элементарных функций
  2. Примеры применения интеграла в физике и геометрии

## 5. Геометрия

- 5.1. *Планиметрия*
1. Треугольник
  2. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат
  3. Трапеция
  4. Окружность и круг
  5. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
  6. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
  7. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника
- 5.2. *Прямые и плоскости в пространстве*
1. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
  2. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
  3. Параллельность плоскостей, признаки и свойства
  4. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трех перпендикулярах
  5. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
  6. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур
- 5.3. *Многогранники*
1. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
  2. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
  3. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
  4. Сечения куба, призмы, пирамиды
  5. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
- 5.4. *Тела и поверхности вращения*
1. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
  2. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
  3. Шар и сфера, их сечения
- 5.5. *Измерение геометрических величин*
1. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
  2. Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
  3. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
  4. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между

параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями

5. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
  6. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
  7. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
- 5.6. *Координаты и векторы*
1. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве
  2. Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы
  3. Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число
  4. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
  5. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам
  6. Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами

## **6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

### *6.1. Элементы комбинаторики*

1. Поочередный и одновременный выбор
2. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона Элементы статистики
3. Табличное и графическое представление данных
4. Числовые характеристики рядов данных

### *6.2. Элементы теории вероятностей*

1. Вероятности событий
2. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач