

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный педагогический университет  
имени Козьмы Минина»



УТВЕРЖДАЮ  
Председатель приемной комиссии  
Е.Ю. Илалтдинова  
«04» 10 2019 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО МАТЕМАТИКЕ**

г. Нижний Новгород, 2019

# ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

## Требования к сдаче вступительного испытания по математике

Вступительное испытание по математике – это проверка знаний по данной дисциплине, полученных в средней школе. Программа испытания составлена на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников средней школы (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Экзамен проводится в форме письменного тестирования.

Продолжительность вступительного испытания 3 часа 55 мин (235 минут).

Результат, подтверждающий успешное прохождение вступительного испытания 39 баллов.

## Вопросы содержания,

### проверяемые на вступительном испытании

#### 1. Алгебра

- *Числа, корни и степени*
  - Целые числа
  - Степень с натуральным показателем
  - Дроби, проценты, рациональные числа
  - Степень с целым показателем
  - Корень степени  $n > 1$  и его свойства
  - Степень с рациональным показателем и её свойства
  - Свойства степени с действительным показателем
- *Основы тригонометрии*
  - Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
  - Радианная мера угла
  - Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
  - Основные тригонометрические тождества
  - Формулы приведения
  - Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
  - Синус и косинус двойного угла
- *Логарифмы*
  - Логарифм числа
  - Логарифм произведения, частного, степени
  - Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$
- *Преобразования выражений*

- Преобразования выражений, включающих арифметические операции
- Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
- Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
- Преобразования тригонометрических выражений
- Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
- Модуль (абсолютная величина) числа
- *Уравнения*
  - Квадратные уравнения
  - Рациональные уравнения
  - Иррациональные уравнения
  - Тригонометрические уравнения
  - Показательные уравнения
  - Логарифмические уравнения
  - Равносильность уравнений, систем уравнений
  - Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
  - Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
  - Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
  - Изображение на координатной плоскости множеств решений уравнений с двумя переменными и их систем
  - Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики, интерпретация результата, учёт реальных ограничений
- *Неравенства*
  - Квадратные неравенства
  - Рациональные неравенства
  - Показательные неравенства
  - Логарифмические неравенства
  - Системы линейных неравенств
  - Системы неравенств с одной переменной
  - Равносильность неравенств, систем неравенств
  - Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
  - Метод интервалов
  - Изображение на координатной плоскости множеств решений неравенств с двумя переменными и их систем
- *Определение и график функции*
  - Функция, область определения функции
  - Множество значений функции
  - График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
  - Обратная функция, график обратной функции
  - Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат
- *Элементарное исследование функций*
  - Монотонность функции, промежутки возрастания и убывания

- Чётность и нечётность функции
- Периодичность функции
- Ограниченность функции
- Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
- Наибольшее и наименьшее значения функции
- *Основные элементарные функции*
- Линейная функция, её график
- Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график
- Квадратичная функция, её график
- Степенная функция с натуральным показателем, её график
- Тригонометрические функции, их графики
- Показательная функция, её график
- Логарифмическая функция, её график

## 2. Начала математического анализа

- *Производная*
- Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
- Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
- Уравнение касательной к графику функции
- Производные суммы, разности, произведения, частного
- Производные основных элементарных функций
- Вторая производная и её физический смысл
- *Исследование функций*
- Применение производной к исследованию функций и построению графиков
- Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
- *Первообразная и интеграл*
- Первообразные элементарных функций
- Примеры применения интеграла в физике и геометрии

## 3. Геометрия

- *Планиметрия*
- Треугольник
- Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат
- Трапеция
- Окружность и круг
- Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
- Многоугольник, сумма углов выпуклого многоугольника

- Правильные многоугольники; вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника

• *Стереометрия*

- Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых

- Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства

- Параллельность плоскостей, признаки и свойства

- Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах

- Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства

- Параллельное проектирование, изображение пространственных фигур

- Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма

- Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде

- Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида

- Сечения куба, призмы, пирамиды

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

- Цилиндр: основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка

- Конус: основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка

- Шар и сфера, их сечения

• *Измерение геометрических величин*

- Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности

- Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью; угол между плоскостями

- Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника

- Расстояние между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными прямой и плоскостью; расстояние между параллельными плоскостями

- Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора

- Площадь поверхности куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, сферы

- Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара

• *Координаты и векторы*

- Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве

- Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы

- Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число

- Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам

- Компланарные векторы. Разложение вектора по трём некопланарным векторам
- Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами

#### 4. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

- *Элементы комбинаторики*
  - Поочередный и одновременный выбор
  - Формулы числа сочетаний и перестановок, бином Ньютона
- *Элементы статистики*
  - Табличное и графическое представление данных
  - Числовые характеристики рядов данных
- *Элементы теории вероятностей*
  - Вероятности событий
  - Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

#### **Умения, проверяемые на вступительном испытании**

- *Уметь выполнять вычисления и преобразования*
  - Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма
  - Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования
  - Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции
- *Уметь решать уравнения и неравенства*
  - Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы
  - Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод
  - Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы
- *Уметь выполнять действия с функциями*
  - Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций

- Вычислять производные и первообразные элементарных функций
- Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции
  - Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
- Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)
- Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы
- Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами
  - Уметь строить и исследовать простейшие математические модели
- 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
  - Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
- Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах
- Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
- Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения

#### Основная литература:

1. Болтянский В.Г. Геометрия: 7-9 кл: Углубл. курс развивающего матем. образования: Учеб. для 7-9 кл. общеобразоват. учеб. учреждений/ В.Г.Болтянский, Г.Д.Глейзер.- М.: Ин-т учеб. «Пайдейя», 1998.- 383 с.
2. Геометрия: Учебник для 10-11 классов средней школы/ Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.- М.: Просвещение, 2010. – 255 с.

3. Кузнецова Л.И., Кириллова С.В., Огурцова О.К. Элементарная математика: геометрические фигуры и их свойства в задачах на доказательство и вычисление. – Н.Новгород: НГПУ, 2011. – 72 с.
4. Огурцова О.К. Методика изучения темы «Виды неправильных пирамид и наклонных призм» на практических занятиях курса «Элементарная математика»/ Современные проблемы теории и практики общеобразов. и высшей пед. школы: Информационный бюллетень науч.-метод. отдела. Выпуск 7.– Н. Новгород: НГПУ, 2005. – 101 с.
5. Элементарная математика: общие методы решения уравнений и неравенств. Ч. 1, 2. Учеб.-метод. пособие/ С.В. Кириллова, О.К. Огурцова. - Н.Новгород: НГПУ, 2008, 2009. – 55 с, 54 с.
6. Элементарная математика: системы уравнений. Учеб.-метод. пособие/ С.В. Кириллова, О.К. Огурцова. - Н.Новгород: НГПУ, 2010. – 21 с.

Дополнительная литература:

1. Гусев В.А., Литвиненко В.И., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике. – М.: Просвещение, 2005. – 352 с.
2. Пособие по элементарной математике: методы решения задач/ Григорьева Т.П., Кузнецова Л.И., Перевощикова Е.Н., Пыжьянова А.Н. Ч. 1, 2. – Н.Новгород: НГПУ, 2004. – 160 с, 101 с.
3. Учебники по математике для средней школы.
4. Периодические издания: журналы «Математика в школе», «Математика для школьников», «Квант», газета «Математика» – приложение к газете «Первое сентября».

Председатель предметной  
комиссии по математике



/О.К. Огурцова/