

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ ЛИЦ, ИМЕЮЩИХ ПОЛНОЕ СРЕДНЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Настоящая программа состоит из двух разделов:

- I раздел включает основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий;
- II раздел определяет какие навыки и умения требуются от поступающего на экзамене.

Программа основана на требованиях ФГОС основного общего и среднего (полного) образования.

В оценке заданий с развернутым ответом экзаменаторы основываются на следующих принципах:

1. Возможны различные способы решения в записи развернутого ответа. Главное требование – решение должно быть математически грамотным, из него должен быть понятен ход рассуждений автора работы. В остальном (метод, форма записи) решение может быть произвольным. Полнота и обоснованность рассуждений оцениваются независимо от выбранного метода решения. При этом оценивание происходит «в плюс»: оценивается продвижение выпускника в решении задачи, а не недочеты по сравнению с «эталонным» решением.

2. При решении задачи можно использовать без доказательств и ссылок любые математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, допущенных или рекомендованных Министерством образования и науки РФ.

Вступительное испытание проводится в форме письменного теста, структура которого соответствует единому государственному экзамену. Письменная работа состоит из 11 заданий и оценивается из расчета 100 баллов.

Содержание вступительного испытания по математике

I. Основные понятия

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

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 взятия логарифма
- 6) Модуль (абсолютная величина) числа

2. Уравнения и неравенства

2.1. Уравнения

- 1) Квадратные уравнения
- 2) Рациональные уравнения
- 3) Иррациональные уравнения
- 4) Показательные уравнения
- 5) Логарифмические уравнения
- 6) Равносильность уравнений, систем уравнений
- 7) Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
- 8) Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
- 9) Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
- 10) 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

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, симметрии относительно осей координат

3.2. Элементарное исследование функций

- 1) Монотонность функции. Промежутки возрастания 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 построению графиков
- 2) Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах

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

6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

6.1. Элементы комбинаторики

- 1) Поочередный и одновременный выбор
- 2) Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона

6.2. Элементы статистики

- 1) Табличное и графическое представление данных
- 2) Числовые характеристики рядов данных

6.3. Элементы теории вероятностей

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

II. Требования к поступающему

На экзамене по математике поступающий должен уметь:

1. Уметь выполнять вычисления и преобразования:

- 1) выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма;
- 2) вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; вычислять выражение приближенно;
- 3) проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

2. Уметь решать уравнения и неравенства:

- 1) решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы;

2) решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

3) решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.

3. Уметь выполнять действия с функциями:

1) 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;

2) вычислять производные и первообразные элементарных функций;

3) исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.

Список рекомендуемой литературы

1. Иванов А.А., Иванов А.П. Математика. Пособие для систематизации знаний и подготовки к ЕГЭ: Учебное пособие, изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Физматкнига, 2015.
2. Омельченко В. П., Курбатова Э. В. Математика : учеб. Пособие. Ростов-на-Дону: Феникс, 2013
3. Математика за 20 уроков. Интернет- ресурс, режим доступа: <https://interneturok.ru/idei-i-smysly/matematika-za-20-urokov>
4. ЕГЭ 2021 по математике. Профильный уровень. Интернет- ресурс, режим доступа: <https://math-ege.sdangia.ru/>
5. ЕГЭ 2021 по математике. Базовый уровень. Интернет- ресурс, режим доступа: <https://mathb-ege.sdangia.ru/>