

МИНОБРНАУКИ РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный университет  
им. Ф.М. Достоевского»

«Утверждаю»

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Т.Б. Смирнова

«\_\_\_» октября 2020 г.

**Программа**  
**вступительного испытания по «Математике»**

Омск, 2020

Программа вступительного испытания «Математика» разработана директором ИМИТ, доц., к.ф.-м.н. Латыповым И.А.

Директор института математики  
и информационных технологий \_\_\_\_\_ И.А. Латыпов

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом.

# Процедура проведения вступительных испытаний

## Регламент

1. Вступительное испытание проводится в виде теста (с закрытыми ответами).

2. Каждому абитуриенту будет предложено 20 вопросов.

В каждом вопросе предполагается один правильный ответ.

Перевод количества правильных ответов в столбальную шкалу:

Правильные ответы	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Баллы	8	16	24	32	40	44	48	52	56	60
Правильные ответы	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
Баллы	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100

3. Максимальная оценка составляет 100 баллов.

4. Время на проведение вступительного испытания – 90 минут.

5. Запрещается использовать справочные материалы, средства связи и электронно-вычислительную технику (кроме той, которая используется для сдачи вступительного испытания на основе дистанционных технологий).

## Программа по математике

### Алгебра

#### *Числа, корни и степени*

1.1.1 Целые числа

1.1.2 Степень с натуральным показателем

1.1.3 Дроби, проценты, рациональные числа

1.1.4 Степень с целым показателем

1.1.5 Корень степени  $n > 1$  и его свойства

1.1.6 Степень с рациональным показателем и ее свойства

1.1.7 Свойства степени с действительным показателем

#### *Основы тригонометрии*

1.2.1 Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла

1.2.2 Радианная мера угла

- 1.2.3 Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
- 1.2.4 Основные тригонометрические тождества
- 1.2.5 Формулы приведения
- 1.2.6 Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
- 1.2.7 Синус и косинус двойного угла

#### *Логарифмы*

- 1.3.1 Логарифм числа
- 1.3.2 Логарифм произведения, частного, степени
- 1.3.3 Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$
- 1.4 *Преобразования выражений*
  - 1.4.1 Преобразования выражений, включающих арифметические операции
  - 1.4.2 Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
  - 1.4.3 Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
  - 1.4.4 Преобразования тригонометрических выражений
  - 1.4.5 Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
  - 1.4.6 Модуль (абсолютная величина) числа

### **Уравнения и неравенства**

#### *Уравнения*

- 2.1.1 Квадратные уравнения
- 2.1.2 Рациональные уравнения
- 2.1.3 Иррациональные уравнения
- 2.1.4 Тригонометрические уравнения
- 2.1.5 Показательные уравнения
- 2.1.6 Логарифмические уравнения
- 2.1.7 Равносильность уравнений, систем уравнений
- 2.1.8 Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
- 2.1.9 Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
- 2.1.10 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
- 2.1.11 Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
- 2.1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений

#### *Неравенства*

- 2.2.1 Квадратные неравенства
- 2.2.2 Рациональные неравенства
- 2.2.3 Показательные неравенства
- 2.2.4 Логарифмические неравенства
- 2.2.5 Системы линейных неравенств
- 2.2.6 Системы неравенств с одной переменной
- 2.2.7 Равносильность неравенств, систем неравенств

- 2.2.8 Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
- 2.2.9 Метод интервалов
- 2.2.10 Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем

## **Функции**

### *Определение и график функции*

- 3.1.1 Функция, область определения функции
- 3.1.2 Множество значений функции
- 3.1.3 График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
- 3.1.4 Обратная функция. График обратной функции
- 3.1.5 Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат

### *Элементарное исследование функций*

- 3.2.1 Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
- 3.2.2 Четность и нечетность функции
- 3.2.3 Периодичность функции
- 3.2.4 Ограниченность функции
- 3.2.5 Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
- 3.2.6 Наибольшее и наименьшее значения функции

### *Основные элементарные функции*

- 3.3.1 Линейная функция, ее график
- 3.3.2 Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
- 3.3.3 Квадратичная функция, ее график
- 3.3.4 Степенная функция с натуральным показателем, ее график
- 3.3.5 Тригонометрические функции, их графики
- 3.3.6 Показательная функция, ее график
- 3.3.7 Логарифмическая функция, ее график

## **Начала математического анализа**

### *Производная*

- 4.1.1 Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
- 4.1.2 Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
- 4.1.3 Уравнение касательной к графику функции
- 4.1.4 Производные суммы, разности, произведения, частного
- 4.1.5 Производные основных элементарных функций
- 4.1.6 Вторая производная и ее физический смысл

### *Исследование функций*

- 4.2.1 Применение производной к исследованию функций и построению графиков
- 4.2.2 Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-

экономических, задачах

*Первообразная и интеграл*

4.3.1 Первообразные элементарных функций

4.3.2 Примеры применения интеграла в физике и геометрии

## **Геометрия**

*Планиметрия*

5.1.1 Треугольник

5.1.2 Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат

5.1.3 Трапеция

5.1.4 Окружность и круг

5.1.5 Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника

5.1.6 Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника

5.1.7 Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника

*Прямые и плоскости в пространстве*

5.2.1 Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых

5.2.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства

5.2.3 Параллельность плоскостей, признаки и свойства

5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трех перпендикулярах

5.2.5 Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства

5.2.6 Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур

*Многогранники*

5.3.1 Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма

5.3.2 Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде

5.3.3 Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида

5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды

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

*Тела и поверхности вращения*

5.4.1 Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка

5.4.2 Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка

5.4.3 Шар и сфера, их сечения

*Измерение геометрических величин*

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

5.5.2 Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями

- 5.5.3 Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
- 5.5.4 Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями
- 5.5.5 Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
- 5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
- 5.5.7 Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара

#### *Координаты и векторы*

- 5.6.1 Декартовы координаты на плоскости и в пространстве
- 5.6.2 Формула расстояния между двумя точками; уравнение Сферы
- 5.6.3 Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число
- 5.6.4 Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
- 5.6.5 Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам
- 5.6.6 Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами

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

##### *Элементы комбинаторики*

- 6.1.1 Поочередный и одновременный выбор
- 6.1.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона

##### *Элементы статистики*

- 6.2.1 Табличное и графическое представление данных
- 6.2.2 Числовые характеристики рядов данных

##### *Элементы теории вероятностей*

- 6.3.1 Вероятности событий
- 6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

## Перечень рекомендованной литературы

1. ЕГЭ-2013. Математика: типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. — М.: Издательство «Национальное образование», 2012. — (ЕГЭ-2013. ФИПИ-школе)
2. ЕГЭ-2013. Математика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. — М.: Издательство «Национальное образование», 2012. — (ЕГЭ-2013. ФИПИ-школе)
3. ЕГЭ-2013. Математика: актив-тренинг: решение заданий В, С / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. — М.: Издательство «Национальное образование», 2012. — (ЕГЭ-2013. ФИПИ-школе)
4. ЕГЭ-2013. Математика: тематический сборник заданий / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. — М.: Издательство «Национальное образование», 2012. — (ЕГЭ-2013. ФИПИ-школе)
5. ЕГЭ-2013: Математика / ФИПИ авторы-составители: Ященко И.В., Семенов А.Л., Высоцкий И.Р., Гущин Д.Д., Захаров П.И., Панферов В.С., Посицельский С.Е., Семенов А.В., Семенова М.А., Сергеев И.Н., Смирнов В.А., Шестаков С.А., Шноль Д.Э.– М.: Астрель, 2012.
6. Отличник ЕГЭ. Математика. Решение сложных задач / ФИПИ авторы- составители: Панферов В.С., Сергеев И.Н. – М.: Интеллект-Центр, 2012.



## Тест по математике

### Вариант 0

1. Вычислите значение выражения  $(0,3 + \frac{1}{8} : \frac{1}{4}) \cdot \frac{5}{2}$ .
- A) -1                      B) 1                      C) 2                      D) 0,5
2. Для приготовления абрикосового варенья на 1 кг абрикосов нужно 0,8 кг сахара. Какое наименьшее количество килограммовых упаковок сахара достаточно купить, чтобы сварить варенье из 23 кг абрикосов?
- A) 18                      B) 19                      C) 17                      D) 16
3. Решите уравнение  $\log_3(1-x) - 1 = 0$ .
- A) -2                      B) 1                      C) 3                      D) -2
4. Упростите выражение  $\left(\sqrt{\frac{1}{a}} : \sqrt[3]{a}\right)^2$ .
- A)  $a$                       B) 1                      C)  $a^{5/3}$                       D)  $a^{-5/3}$
5. Решите неравенство  $4 + 2(1-x) > x$ . Какое из перечисленных чисел принадлежит найденному промежутку?
- A) 2,5                      B) 3                      C) 2                      D) -1,5
6. Периметр равнобедренного треугольника равен 18, а его основание равно 8. Найдите длину высоты, проведенной к основанию.
- A) 3                      B) 5                      C) 6                      D) 10
7. В корзине с фруктами лежат 5 красных и 4 желтых яблока, а также 7 желтых и 4 зеленых груши. Какова вероятность того, что случайно взятый фрукт окажется желтого цвета?
- A) 1                      B) 0,55                      C) 0,45                      D) 0,25
8. Цена товара за лето снижалась каждый месяц на 10%. На сколько процентов от первоначальной цены подешевел товар за три летних месяца?
- A) 30                      B) 20,5                      C) 27,1                      D) 25
9. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  с основанием  $ABC$  точка  $K$  - середина ребра  $AB$ . Известно, что  $SK = 10$ , а площадь боковой поверхности равна 60. Найдите длину отрезка  $BC$ .
- A) 4                      B) 2                      C) 6                      D) 12
10. Расстояние между городами А и В равно 750 км. Из А в В со скоростью 50 км/ч выехал первый автомобиль. Через 3 часа из В навстречу ему выехал второй автомобиль со скоростью 70 км/ч. На каком расстоянии от А автомобили встретятся? Ответ укажите в км.
- A) 300                      B) 350                      C) 330                      D) 400

11. Решите уравнение  $4 - x = \sqrt{x + 2}$ . В ответе укажите сумму его корней или корень, если он единственный.

- A) 7                      B) 2                      C) 9                      D) 0

12. В основании прямоугольного параллелепипеда лежит квадрат со стороной 1, а диагональ параллелепипеда наклонена к основанию под углом  $45^\circ$ . Найдите объем параллелепипеда.

- A) 2                      B)  $2\sqrt{2}$                       C)  $\sqrt{2}$                       D) 1

13. Укажите точку максимума функции  $y = -x^3 + 2x^2 - x + 1$  или меньшую из таких точек, если их несколько.

- A) 1                      B)  $\frac{1}{3}$                       C) -1                      D) 0

14. Вычислите  $\sin^2 75^\circ - \sin^2 15^\circ$ .

- A) 0                      B)  $\frac{1}{2}$                       C)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$                       D)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

15. У двух конусов одинаковые высоты, но радиус основания первого конуса вдвое больше, чем у второго. Во сколько раз объем второго конуса меньше, чем первого?

- A) 4                      B) 2                      C) 3                      D) 8

16. Найдите наибольшее значение функции  $y = 27x - 13 \sin x + 11$  на отрезке  $[-4\pi, 0]$ .

- A) 0                      B) 13                      C) -2                      D) 11

17. Найдите количество корней уравнения  $\sin 2x = \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$  на промежутке  $\left[\frac{\pi}{2}, 2\pi\right]$ .

- A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 0

18. В прямоугольном треугольнике ABC угол B прямой, BH - высота. Окружность с диаметром BH пересекает BC и AB в точках P и K. Найти BH, если PK = 10.

- A) 20                      B) 10                      C) 7,5                      D) 5

19. Решите неравенство  $\frac{1}{\log_2 x - 4} > \frac{1}{\log_2 x}$ .

- A)  $(0, 1) \cup (16, +\infty)$                       B)  $(0, 1)$                       C)  $(-\infty, 1) \cup (16, +\infty)$                       D)  $(16, +\infty)$

20. Найдите все значения параметра  $a$ , для которых неравенство  $ax^2 + 1 > 4x - 3a$  выполняется для всех  $x$  из интервала  $(-1, 0)$ .

- A)  $\left(-\frac{1}{3}, +\infty\right)$                       B)  $(-\infty, 1)$                       C)  $(-1, 0)$                       D)  $\left[-\frac{1}{3}, +\infty\right)$