

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

«Утверждаю»

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Еременко

19 января 2024 г.

Программа
вступительного испытания
«Математика и начала анализа»

Омск, 2024

Программа вступительного испытания по является программой для лиц, поступающих на обучение на базе среднего профессионального образования, (вступительное испытание на базе профессионального образования).

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования и ФГОС СПО.

При проведении вступительного испытания на базе профессионального образования университет может предложить несколько различных по содержанию вариантов вступительного испытания.

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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Баллы	8	16	24	32	40	44	48	52	56	60
Правильные ответы	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
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 вступительного испытания

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.

Пример теста

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° . 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) $\left[-\frac{1}{3}, +\infty\right)$