Автономная некоммерческая организация высшего образования
Самарский университет государственного управления
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА»

Кафедра прикладной математики и эконометрики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и качеству образования

«26» октября 2023 г.

_____ Долгова И.А.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (тестирование)
ПО МАТЕМАТИКЕ

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики и эконометрики
«23» октября 2023 года (протокол №3)

И.о. зав. кафедрой _____ Т.Д. Коваленко

г. Самара 2023 г.

I. Пояснительная записка

Программа вступительных испытаний составлена на основе федерального государственного стандарта среднего общего образования, федерального государственного стандарта основного общего образования и примерной программы среднего общего образования на профильном уровне. Вступительное испытание проводится в форме тестирования.

II. Обязательное содержание программы по математике

1. ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Натуральные, рациональные, действительные числа. Измерения, приближения, оценки, проценты.

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Степень с натуральным показателем. Корень степени $n>1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем и ее свойства.

Алгебраические выражения. Формулы сокращенного умножения. Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.

Уравнения и неравенства. Линейное и квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Решение целых алгебраических уравнений. Решение рациональных уравнений. Уравнение с двумя переменными. Система двух уравнений с двумя переменными: решение системы. Неравенство с одной переменной. Квадратное неравенство.

Понятие числовой последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e.

Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования. Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

2. ТРИГОНОМЕТРИЯ

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Основные тригонометрические тождества и формулы. Формулы приведения. Преобразования тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс.

3. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств.
Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем.

Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных практических задач. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

4. ФУНКЦИИ

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Основные элементарные функции. Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Графики дробно-линейных функций. Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

5. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Понятие о пределе последовательности, предел монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Понятие о непрерывности функции. Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Понятие асимптоты.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Вторая производная, ее физический смысл.

Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Формула Ньютона-Лейбница

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

6. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

7. ГЕОМЕТРИЯ

Геометрия на плоскости. Параллельные и пересекающиеся прямые. Угол. Многоугольник. Окружность.

Треугольник, виды треугольников, признак равенства. Теорема Пифагора. Свойство биссектрисы. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окруж-

ностей. Формулы площади треугольника, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Четырехугольники, квадрат, ромб, параллелограмм, трапеция. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма.

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.

Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Угол между прямой и плоскостью. Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.

Двугранный угол. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями.

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде. Сечения многогранников. Построение сечений.

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Объемы тел и площади их поверхностей. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площадей поверхностей и объемов тел вращения.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

III. Тест вступительного испытания по математике для поступающих

В данной программе представлен вариант теста, который предназначен для поступающих на базе среднего общего образования, имеющих право на сдачу внутренних вступительных испытаний.

Тест для поступающих.

Тест состоит из 19 заданий по аналогии ЕГЭ по профильной математике. Ответом к заданиям 1-12 является целое число или конечная десятичная дробь. Используйте для записи ответов Бланк ответов. Задания 13-19 выполняются на отдельных листах, ответы также вписываются в Бланк ответов.

Образец тестовых заданий

Базовый уровень сложности

1. Найдите корень уравнения $3^{x-5}=81$.

2. Даны векторы $\overline{a}$ (1;2), $\overline{b}$ (-3;6), $\overline{c}$(4;-2). Найти длину вектора $\overline{a} - \overline{b} + \overline{c}$.

3. Треугольник ABC вписан в окружность с центром O. Угол BAC равен 23°. Найдите угол BOC. Ответ дайте в градусах.

Повышенный уровень сложности

4. Симметричную игральную кость бросили 3 раза. Известно, что в сумме выпало 6 очков. Какова вероятность события «хотя бы раз выпало 2 очка»?
5. Найдите наименьшее значение функции $y = 9x - 9\ln(x+11) + 11$ на отрезке $[-10{,}5;\ 0]$.
6. *а*) Решите уравнение $2\sin(x+\pi/3) + \cos 2x = \sqrt{3}\cos x + 1$;
   б) Запишите корни этого уравнения, принадлежащие интервалу $(-\pi;\ \pi/2)$.

Критерии оценивания тестового задания по математике

Критерии оценивания теста основаны на рекомендациях демоверсии проекта ЕГЭ по математике на 2024 г. Задания соответствуют материалам сайта www.fipi.ru .
Количество баллов, полученных за выполнение заданий с развернутым ответом 13-19, зависит от полноты решения и правильности ответов.

№ задания	Первичный балл
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	2
14	3
15	2
16	2
17	3
18	4
19	4

Тестовое задание оценивается по 100-балльной системе. Максимум суммы первичных баллов 32. Сумма первичных баллов, набранных поступающим по заданиям, умножается на 3, 125. В результате выставляется итоговый тестовый балл.

Для успешного прохождения вступительного испытания по математике поступающему необходимо набрать не менее 39 тестовых баллов.

Программу составила - доцент кафедры прикладной математики и эконометрики
Коваленко Татьяна Дмитриевна

АНО ВО Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка»

Бланк ответа
на тест вступительного испытания по Математике

Ф.И.О. _____

Шифр _____ Дата _____

Шифр _____

№ задания	Ответ
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	а) б)
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	а) б) в)