



**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ»**

INSTITUTE OF INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ИМЭС Богомолова Ю.И.

30 октября 2023 года

ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

«МАТЕМАТИКА»

(для лиц, поступающих на базе среднего общего образования)

Москва 2023

Вступительное испытание проводится в форме компьютерного тестирования, в том числе с использованием дистанционных технологий.

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями предмета «Математика» в объеме государственных итоговых испытаний среднего (полного) общего образования и объединяет в себе все основные содержательные компоненты математических знаний.

Для успешного прохождения вступительного испытания поступающий должен:

- знать определения математических понятий, формулировки основных теорем, основные формулы;
- уметь доказывать теоремы и выводить формулы, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владеть основными умениями и навыками, предусмотренными программой, уметь решать типовые задачи

РАЗДЕЛЫ И ТЕМЫ

Раздел 1. Преобразование арифметических и алгебраических выражений

Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное, наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей. Модуль действительного числа, его геометрический смысл. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения. Свойства степеней и действия с арифметическими корнями. Степень с рациональным показателем. Арифметический корень. Действия над арифметическими корнями. Упрощение иррациональных алгебраических выражений и выражений, содержащих неизвестное под знаком модуля.

Раздел 2. Рациональные уравнения

Равенство, тождество, уравнение. Равносильные уравнения и неравносильные преобразования при решении уравнений. Линейные уравнения. Квадратные уравнения. Теоремы Виета, прямая и обратная. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Биквадратные уравнения. Рациональные уравнения.

Раздел 3. Алгебраические уравнения и системы уравнений

Иррациональные уравнения, область допустимых значений. Системы уравнений. Совместные и несовместные системы уравнений. Определенные и неопределенные системы уравнений. Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Различные способы решения. Различные системы уравнений (рациональные и иррациональные).

Раздел 4. Алгебраические неравенства

Числовые неравенства, их свойства. Неравенства с одной переменной, равносильные преобразования неравенств. Решение квадратных неравенств, рациональных неравенств. Метод интервалов. Системы рациональных неравенств. Равносильные преобразования систем. Совокупность систем неравенств.

Иррациональные неравенства и их системы. Область допустимых значений. Неравенства, содержащие знак модуля, и их системы.

Раздел 5. Тригонометрические выражения, уравнения и неравенства

Понятие угла и дуги, их градусная и радианная меры. Определение тригонометрических функций числового аргумента: синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Вычисление значений тригонометрических выражений. Зависимость между тригонометрическими функциями одного аргумента. Основное тригонометрическое тождество. Четность, нечетность. Периодичность. Формулы сложения. Формулы приведения. Тригонометрические функции двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратно. Определение обратных тригонометрических функций: арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса.

Решение простейших тригонометрических уравнений. Основные типы тригонометрических уравнений и методы их решения. Уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции. Тригонометрические неравенства.

Раздел 6. Логарифмические и показательные выражения, уравнения, неравенства и системы уравнений

Логарифмы. Логарифм произведения, частного, степени и корня. Основное логарифмическое тождество. Переход к новому основанию. Потенцирование. Преобразование показательных выражений. Преобразование смешанных выражений.

Показательные уравнения. Приемы и методы решения.

Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Смешанные неравенства. Логарифмические и показательные системы уравнений.

Раздел 7. Функции и их графики. Исследование функций

Понятие числовой функции, способы задания, область определения, область значений функции. График функции. Общие свойства функции: промежутки знакопостоянства, монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность. Понятие обратной функции. Графики прямой и обратной функции. Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль осей координат, растяжение и сжатие вдоль осей координат, преобразования, связанные с наличием знака модуля у аргумента или функции.

Раздел 8. Начала математического анализа

Производная функции, определение. Основные правила

дифференцирования. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. Уравнение касательной к графику функции. Максимумы и минимумы (экстремумы) функции, промежутки возрастания и убывания. Общая схема исследования функции и построения графиков. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

Понятие первообразной. Правила нахождения первообразной. Понятие интеграла. Площадь криволинейной трапеции.

Раздел 9. Прогрессии

Понятие о числовой последовательности и способах ее задания. Арифметическая прогрессия, определение и свойства. Формула n -го члена и суммы первых n членов прогрессии. Геометрическая прогрессия, определение, свойства. Формула n -го члена и суммы первых n членов прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, ее сумма.

Раздел 10. Текстовые задачи

Задачи на движение, работу и производительность труда. Задачи, связанные с понятием «концентрация» и «процентное содержание». Задачи на процентный прирост и вычисление сложных процентов.

Раздел 11. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Элементы комбинаторики. Поочередный и одновременный выбор. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона.

Элементы теории вероятностей статистики. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Вероятности событий. Использование вероятностей и статистики при решении задач.

Раздел 12. Планиметрия

Начальные геометрические сведения (прямая, отрезок, угол).

Треугольники. Признаки равенства треугольников.

Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых.

Правильный треугольник. Равнобедренный треугольник и его свойства. Медиана, биссектриса, высота треугольника.

Различные геометрические фигуры на плоскости. Параллелограмм, свойства и признаки параллелограмма. Прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Площади.

Прямоугольный треугольник и метрические соотношения в нем. Теорема Пифагора. Признаки равенства прямоугольных треугольников.

Окружность, круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.

Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

Теоремы синусов и косинусов. Решение треугольников.

Вписанные и описанные многоугольники. Свойство четырехугольника, вписанного в окружность. Свойство четырехугольника, описанного вокруг

окружности. Окружность, вписанная в треугольник, ее центр и радиус. Площадь треугольника, параллелограмма, ромба, прямоугольника, трапеции. Длина окружности. Площадь круга, площадь сектора.

Раздел 13. Векторы на плоскости и в пространстве

Векторы на плоскости и в пространстве, линейные операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число. Метод координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами в координатной форме. Длина вектора. Скалярное произведение векторов, его свойства. Угол между векторами. Условия перпендикулярности и коллинеарности векторов.

Раздел 14. Стереометрия

Прямые и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей. Взаимное расположение двух прямых, двух плоскостей, прямой и плоскости в пространстве. Угол и расстояние между скрещивающимися прямыми. Признаки параллельности прямой и плоскости, двух плоскостей. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Многогранники. Призма, виды призм: прямая и правильная призма, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед. Пирамида. Площадь поверхности и объем призмы, параллелепипеда и пирамиды. Тела вращения (цилиндр, конус и шар). Площадь поверхности и объем цилиндра, конуса, усеченного конуса. Сфера, шаровой сектор, шаровой сегмент. Площадь поверхности сферы, объем шара.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Вступительное испытание состоит из 25 одинаковых по уровню сложности заданий.
2. За верное выполнение каждого задания поступающий получает 4 балла. За неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов. Максимальное количество баллов, которое может получить поступающий, правильно выполнивший все задания, составляет 100 баллов.

Продолжительность вступительного испытания – 120 минут (2 часа)

Список источников

1. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни): Учебник. – М.: Просвещение, 2022. – 287 с.
2. Геометрия. Атанасян Л.С. и др. (10-11) (Базовый/Углублённый): Учебник. – М.: Просвещение, 2022. – 463 с.
3. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А. Поляков В.М. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углубленный уровень. ФГОС Учебник -М. Просвещение/Вентана-Граф, 2021. — 416 с.
4. Никольский С.М. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс. (базовый и углубленный уровень) Учебник. – М.: Просвещение, 2021.