



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

INSTITUTE OF INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ИМЭС Богомолова Ю.И.

05 июня 2023 г.

ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

«МАТЕМАТИКА»

(для лиц, которые завершили обучение в
общеобразовательных организациях Белгородской области)
в форме собеседования

Москва 2023

1. Общие требования

1. Настоящая программа вступительного испытания, разработана на основании Приказа Минпросвещения России от 07 апреля 2023 года № 245 «Об утверждении перечня образовательных организаций, на лиц, обучающихся в которых по образовательным программам основного общего и среднего общего образования, в 2023 году распространяются особенности проведения государственной итоговой аттестации и приема на обучение в организации, осуществляющие образовательную деятельность, предусмотренные статьей 5 Федерального закона от 17 февраля 2023 г. № 19-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сферах образования и науки в связи с принятием в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

2. Продолжительность вступительного испытания – 120 минут (2 часа).

2. Форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме устного собеседования, в ходе которого проверяется наличие и уровень сформированности основных компетенций, необходимых поступающему для успешного обучения по программам высшего образования, реализуемым в ИМЭС.

3. Требования к уровню подготовки поступающих

Поступающий должен:

- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач;
- уметь формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы, функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл, рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции,

среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора, случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события, точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве, прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число;

уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;

уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

4. 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.

5. Шкала оценивания вступительного испытания

1. Вступительное испытание состоит из 5 вопросов. Вопросы выбираются случайным образом членом комиссии, проводящим собеседование. Все вопросы должны быть из разных разделов.

2. Верный ответ, в зависимости от полноты данного ответа, интервьюер оценивает от 5 до 20 баллов. За отсутствие ответа выставляется 0 баллов. Максимальное количество баллов, которое может получить поступающий, правильно выполнивший все задания, составляет 100 баллов.

6. Критерии оценки ответа на каждый вопрос раздела

Баллы	Критерии
15-20	Сформированные систематические знания о теме. Сформированное умение применять знания в процессе ответа на заданные вопросы.
10-14	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания темы. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять знания в процессе ответа на вопросы.
5-9	Неполное представление о теме. Недостаточное, несистематическое умение применять знания в процессе ответа на вопрос.
0-4	Фрагментарное представление о теме. Фрагментарное умение применять знания в процессе ответа на заданный вопрос.

7. 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.