

Утверждена академическим советом
программы магистратуры “Магистр
по наукам о данных”

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА
ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

ПРОГРАММА
подготовки к вступительному испытанию по Математике для поступающих на
образовательную программу магистратуры “Магистр по наукам о данных”

Академический руководитель программы:

Подольский В.В.

Москва, 2021 год

Критерии оценивания

Экзамен состоит из 20 задач, правильное решение каждой из которых оценивается в 5 баллов.

К оценке за экзамен могут быть добавлены баллы при предоставлении подтверждения о прохождении следующих онлайн-курсов:

- Прохождение онлайн курса “Mathematical Thinking in Computer Science” НИУ ВШЭ и Калифорнийского университета Сан Диего, размещенного на платформе Coursera — 20 баллов.
- Прохождение онлайн курса “Algorithmic Toolbox” НИУ ВШЭ и Калифорнийского университета Сан Диего, размещенного на платформе Coursera — 15 баллов.
- Прохождение курсов специализации “Mathematics for Data Science” НИУ ВШЭ, размещенной на платформе Coursera — 7 баллов за каждый курс.

При этом абитуриенту не назначается больше 20 баллов за прохождение онлайн-курсов. Прохождение курсов подтверждается сертификатом Coursera.

Если с учетом баллов, добавленных за прохождение онлайн-курсов, суммарное число баллов абитуриента за экзамен превышает 100 баллов, за экзамен выставляется оценка в 100 баллов.

При предоставлении диплома, подтверждающего статус победителя или призера олимпиады Open Doors по профилю «Математика и искусственный интеллект», за экзамен выставляется оценка в 100 баллов.

Перечень и содержание тем для подготовки

Числа и операции над ними

Числа и остатки по модулю. Целые числа, делимость. Деление с остатком, остатки по модулю. Операции с остатками. Простые числа, разложение чисел на простые множители.

Числа, корни и степени. Дроби, проценты, рациональные числа. Степень с рациональным показателем и её свойства. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифмы. Логарифм числа. Логарифм произведения, частного, степени. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразования выражений. Преобразования выражений, включающих арифметические операции, операцию возведения в степень, корни натуральной степени, операцию логарифмирования. Модуль (абсолютная величина) числа.

Последовательности чисел. Последовательности чисел, их свойства. Периодические последовательности. Рекуррентные соотношения. Задачи, приводящие к возникновению рекуррентных соотношений. Числа Фибоначчи. Арифметическая и геометрическая прогрессия.

Уравнения и неравенства

Уравнения. Линейные и квадратные уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений. Линейные системы уравнений с двумя неизвестными. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

Неравенства. Линейные и квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств и систем неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.

Функции

Определение и график функции. Функция, область определения функции, область значений функции. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. График обратной функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат

Элементарное исследование функций. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Чётность и нечётность функции. Периодичность функции. Ограниченность функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Основные элементарные функции. Линейная функция, её график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график. Квадратичная функция, её график. Степенная функция с натуральным показателем, её график. Показательная функция, её график. Логарифмическая функция, её график.

Производная. Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Вторая производная и её физический смысл. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Информация и информационные процессы

Способы представления информации. Моделирование. Описание (информационная модель) реального объекта и процесса, соответствие описания объекту и целям описания. Схемы, таблицы, графики, формулы как описания. Математические модели.

Системы счисления. Позиционные системы счисления. Двоичное представление информации. Преобразования между десятичной и двоичной системами. Арифметические операции в двоичной системе.

Логика и алгоритмы. Высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания. Понятие алгоритма. Условные операторы и циклы. Выполнение и построение алгоритмов. Практические вычисления.

Список литературы:

1. Edward A. Scheinerman, Mathematics: A Discrete Introduction, 3rd Edition, Cengage Learning, 2012
2. Robert F. Blitzer, Precalculus, 6th Edition, Pearson, 2017
3. Jay Abramson, Precalculus, 12th Media Services, 2016
4. Eric Lehman, F Thomson Leighton, Albert R Meyer, Mathematics for Computer Science, Samurai Media Limited, 2017
5. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, Introduction to Algorithms, 3rd Edition, The MIT Press, 2009