

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМИ

В.И. Афанасьева

« сентябрь » 2018 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО СОБЕСЕДОВАНИЯ
В МАГИСТРАТУРУ
по направлению
01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
по программе «Наука о данных и машинное обучение»

Степень (квалификация) — магистра

Якутск, 2018

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного собеседования составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика по программе «Наука о данных и машинное обучение».

Программа вступительного собеседования составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 01.04.01 Прикладная математика и информатика, предъявляемыми к уровню подготовки, необходимой для освоения специализированной программы подготовки магистра, а также с требованиями, предъявляемыми к профессиональной подготовленности выпускника по соответствующим направлениям подготовки бакалавра.

Цель вступительного собеседования: выявить у поступающих уровень владения общенаучными, инструментальными, общекультурными и профессиональными компетенциями и определить степень их готовности к продолжению обучения по данной магистерской программе.

Задачи собеседования: проверить уровень знаний претендента;

Форма и порядок проведения собеседования. Собеседование проводится в письменной форме, в ходе которой требуется решить девять задач по математике в течении 180 минут.

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Линейная алгебра

1. Линейная зависимость системы векторов. Базис векторного пространства.
2. Определитель матрицы. Собственные числа и собственные векторы матрицы.

3. Критерий совместности системы линейных уравнений Кронекера – Капелли.

4. Общее решение системы линейных уравнений.

Математический анализ

5. Числовые последовательности и пределы. Первый и второй замечательные пределы.

6. Производная числовых функций. Ряд Тейлора. Исследование и построение графика функции.

7. Функции многих переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Градиент функции. Производная по направлению.

8. Гессиан функции многих переменных. Точки минимума, максимума и экстремумы.

9. Понятие ряда и его сходимости. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости положительных рядов. Знакопеременные ряды.

10. Функциональные ряды. Равномерная сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда.

11. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов.

Дифференциальные уравнения

12. Поле направлений и интегральные кривые дифференциального уравнения. Задача Коши.

13. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Устойчивость решения по Ляпунову.

14. Системы линейных дифференциальных уравнений. Устойчивость решений по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость.

Теория вероятностей

15. Случайные события и случайные величины. Функция плотности распределения.

16. Характеристики распределений случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, ковариация, корреляции).

17. Нормальное распределение и связанные с ним χ^2 -распределение. Дискретная математика

18. Графы. Изоморфизм графов. Подграфы, цепи, циклы. Связность графов. Компоненты связности.

19. Планарные графы. Критерии планарности. Деревья. Ориентированные, упорядоченные и бинарные деревья. Свойства деревьев. Нахождение кратчайшего пути в графе. Эйлеровы и Гамильтоновы цепи и циклы.

20. Понятия алгоритма и сложности алгоритма. Простые структуры данных: массив, список, очередь, стек. Последовательный и бинарный поиск.

21. Алгоритмы сортировки одномерного массива и оценка сложности. Представление графов в виде матрицы смежности и матрицы инцидентности, алгоритмы на графах

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценивание проводится по 100-бальной шкале. Порог успешности прохождения вступительного собеседования составляет 80 баллов. Критерии оценки каждой из девяти задач:

7 первичных баллов за полное решение задачи.

5-6 первичных баллов за полное решение задачи с арифметическими ошибками.

4 первичных баллов за полное решение задачи с пробелами в рассуждениях.

1-3 первичных баллов либо за выбор верного направления решения или правильные идеи решения, либо за правильный ответ.

0 первичных баллов.

Задачи, не имеющие полное обоснованное решение, имеют другие критерии оценивания.

Первичные баллы шкалируются в баллы по следующей формуле:

$$\text{баллы} = \text{округление до целых от } \left(79 + \frac{1}{3} \text{ первичные баллы} \right)$$

Соответствие 100-бальной шкалы с пятибалльной шкалой: Оценка «отлично» – выше 93 баллов. Оценка «хорошо» – выше 90 баллов. Оценка «удовлетворительно» – выше 85 баллов.

ПРИМЕР ВАРИАНТА

1. Найдите $\left(\begin{array}{cc} 0,7 & 0,2 \\ 0,2 & 0,7 \end{array} \right)^{2019}$ с точностью до первого знака после запятой.
2. Найдите все локальные минимумы и экстремальные точки функции $x_1^2 + x_2^2 + x_3^4 - 2x_3^2 + x_1x_2$.
3. Найдите определенный интеграл $\int_1^2 \frac{\sin x}{x} dx$ с точностью до первого знака после запятой.
4. Проведите прямую на плоскости так, чтобы сумма расстояний от прямой до точек $(0, 2)$, $(1, 0)$, $(2, 1)$ была минимальной.
5. Ребенок, видя изображение i сосны или ели, дает ответ a с некоторыми ошибками. Он делает ошибки с вероятностями $P(i = \text{сосна} | a = \text{ель}) = 0,2$ и $P(i = \text{ель} | a = \text{сосна}) = 0,1$. Найдите вероятность неверного ответа ребенка в лесу, где сосны составляют 30%, ели — 70% деревьев.
6. Контроль качества пропускает брак с вероятностью ошибки 0,1 (как позитивной, так и негативной), брак имеет 10% продукции. Найдите вероятность того, что произведенное изделие, отмеченное бракованным, действительно браковано.
7. Какова вероятность ошибки работы трех экспертов, определяющих простым голосованием брак в изделии. Вероятности ошибок у экспертов независимы и равны 0,1, 0,2 и 0,3 соответственно.
8. Шагом обхода дерева (граф без цикла) называется прохождение ребра, обход начинается с произвольной вершины. За какое наименьшее число шагов заведомо можно обойти все вершины полного бинарного дерева с 2019 вершинами? Полное бинарное дерево — дерево, вершины которого имеют только степени 1 или 3.
9. Проведите прямую на плоскости так, чтобы сумма расстояний от прямой до точек $(0, \frac{1}{n})$, $(\frac{1}{\sqrt{2n}}, \frac{1}{\sqrt{2n}})$, $n = 1, \dots, 201$, была минимальной.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К СОБЕСЕДОВАНИЮ

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. – М.: Физматлит, 2005.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. – М.: Физматлит, 2009.
3. Кудрявцев Л.Д. Математический анализ, т. 1, 2. Учеб. пособие для вузов: в 2-х т. – М.: ВШ, 1970.
4. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. – М.: Физматлит, 2005.
5. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 1974.
6. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. 8-е изд., испр. и доп. Учебник. М.: УРСС, 2005.
7. Алексеев В.Е., Таланов, В.А. Графы и алгоритмы. – М.: Издательство Бином. Лаборатория знаний, 2009.