



«МЕЖДУНАРОДНАЯ ПОЛИЦЕЙСКАЯ АКАДЕМИЯ»

Автономная некоммерческая организация высшего образования

Программа вступительного испытания для подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению

1.2.2 Компьютерные и информационные науки

Экзамен по направлению подготовки аспирантов «Компьютерные и информационные технологии» проводится в форме собеседования. Собеседование проводится с целью выявления у абитуриента определенного объема научных знаний, научно-исследовательских компетенций, навыков системного и критического мышления, необходимых для обучения в аспирантуре. Абитуриент должен показать профессиональное владение теорией и практикой в определённой предметной области, продемонстрировать умение вести научную дискуссию. Критерии оценки результатов экзамена: Оценка «отлично» выставляется при следующих условиях: о даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией; Оценка «хорошо» выставляется при следующих условиях: о даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией; о ответы на вопросы даются полно, но логическая последовательность не всегда соблюдается. Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях: о даны в основном правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией; о ответы на вопросы даются в основном полно при слабой логической оформленности высказывания. Оценка «неудовлетворительно» выставляется в тех случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно». Решения экзаменационной комиссии принимаются простым большинством голосов.

Программа собеседования «Компьютерные науки и информационные технологии» **Дискретная математика.**

1. Алгебра логики. Функции алгебры логики, индуктивное определение формулы, эквивалентность формул. Разложение булевых функций по переменным, дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Понятие о полноте изоморфности. Важнейшие замкнутые классы, формулировка теоремы о функциональной полноте. ([12])

2. Вычислимые функции. Классы примитивно-рекурсивных и общерекурсивных функций. Эквивалентность рекурсивных функций и функций, вычислимых, на машинах Тьюринга, ([6])

3. Автоматы. Основная модель, способы задания. Эквивалентность, задачи минимизации автоматов. Эксперименты по распознаванию состояний (установочный и диагностический), их классификация. Эксперименты по распознаванию автоматов. ([2])

4. Кодирование. Формулировка основных задач, алфавитное кодирование. Кодовое расстояние и его связь с корректирующей способностью. Линейные и циклические коды. ([11])

5. Графы. Деревья и их характеристические свойства. Эйлеровы пути в графах. Критерий эйлеровости графа. Гамильтоновы пути в графах. Достаточное условие гамильтоновости графа (теорема Орэ). Планарные графы. Формула Эйлера. Критерий планарности (доказательство необходимости). Ориентированные графы. Сильная связность. База орграфа. ([4])

- 6. Сети.** Задача о коммивояжере. Алгоритмы Дейкстры нахождения кратчайших путей в корневой сети. Потоки в сетях. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе. Алгоритмы Форда и Фалкерсона. ([5]) Математическое программирование и теория игр.
- 7. Линейное программирование.** Постановка задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи линейного программирования. Теорема Данцига. Симплекс-метод. Двойственная задача линейного программирования. Теорема двойственности. ([3])
- 8. Выпуклое программирование.** Постановка основной задачи выпуклого программирования. Теорема Куна-Такера. ([3]).
- 9. Методы минимизации.** Методы одномерной минимизации (метод деления отрезка пополам, метод золотого сечения, метод касательных). Методы безусловной минимизации функций многих переменных (градиентный метод, метод наискорейшего спуска, метод координатного спуска). Методы минимизации функций на выпуклых множествах (метод проекции градиента, условного градиента, метод Ньютона, случайного поиска). ([1],[3])
- 10. Теория игр.** Основные понятия теории матричных игр (максиминные и минимаксные стратегии, нижняя и верхняя цена игры, седловые точки). Теорема фон Неймана для матричных игр. Биматричные игры. Ситуация равновесия. Теорема Нэша о существовании ситуации равновесия в биматричной игре. ([7],[8]) Математическая теория оптимального управления.
- 11. Вариационное исчисление.** Постановка задачи вариационного исчисления. Основные леммы. Уравнение Эйлера. Случай упрощения уравнения Эйлера. Задача о брахистохроне. Изопериметрические задачи. Задача Дидоны. ([10])
- 12. Оптимальное управление.** Постановка основной задачи оптимального управления. Принципы максимума Понтрягина (без вывода). Вывод уравнения Эйлера из принципа максимума. ([9])

Литература:

1. Васильев Ф.И. Численные методы решения экстремальных задач. - М.: Наука, 1988.
2. Гилл А. Введение в теорию конечных автоматов. - М.: Наука, 1966.
3. Карманов В.Г. Математическое программирование. - М.: Наука, 1986.
4. Лекции по теории графов. - М.: Наука, 1990.
5. Майника Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах. - М.: Мир, 1981.
6. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. - М.: Наука. 1965.
7. Оуэн Г. Теория игр. - М.: Мир, 1971.
8. Петросян Л.А. и др. Теория игр. - М.: Высшая школа, 1998.
9. Понтрягин Л.С. и др. Математическая теория оптимальных процессов. - М.: Наука, 1976.
10. Смирнов В.И. Курс высшей математики, т. IV, часть I. - М.: Наука, 1974.
11. Шоломов Л.А. Основы теории дискретных логических и вычислительных устройств. - М.: Наука, 1980.
12. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. - М.: Наука, 1986.