

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ ИМЕНИ ПАТРИСА
ЛУМУМБЫ»**

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ПРИНЯТА

Ученым Советом факультета ФМиЕН
Протокол 0201-02/07 от 14.01.2025 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания в аспирантуру

по группе научных специальностей

1.2. Компьютерные науки и информатика

1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика

Программа вступительных испытаний по специальной дисциплине для поступающих в аспирантуру по специальности 1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика (на русском языке) составлена на основе самостоятельно установленных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по группе научных специальностей 1.2. «Компьютерные науки и информатика».

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

На экзамене поступающий должен продемонстрировать следующие знания и умения:

- способность использовать и применять углубленные теоретические и практические знания в области математики и компьютерных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий, прикладной информатики;
- умение в понятной форме, логически последовательно и непротиворечиво обосновать и изложить письменно ход своих рассуждений при решении задач и ответах на вопросы.

Итоговая оценка определяется как суммирование баллов за ответы на вопросы теста в соответствии со 100-балльной шкалой и критериями выставления оценки.

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Раздел 1. Информатика

1. Графы. Матрица достижимостей. Способы построения матрицы достижимости.
2. Графы. Основные определения, пути, маршруты, цепи, циклы.
3. Связность графа. Компоненты связности. Матрица связности.
4. Графы. Транзитивное замыкание.
5. Типы графов. Раскраски графов.
6. Типы графов. Классификация, основные понятия
7. Сильно связанные графы и компоненты графа.

Раздел 2. Теория марковских процессов

1. Определение и основные свойства цепи Маркова с дискретным множеством состояний.
2. Цепь Маркова. Классификация состояний.
3. Цепь Маркова. Канонический вид матрицы переходных вероятностей, фундаментальная матрица
4. Эргодичность и равновесное распределение цепи Маркова с дискретным множеством состояний.
5. Марковские процессы с дискретным множеством состояний. Система дифференциальных уравнений Колмогорова.
6. Марковские процессы с дискретным множеством состояний. Скачкообразный Марковский процесс.
7. Марковские процессы. Классификация состояний.
8. Процесс размножения и гибели. Условие эргодичности Карлина-МакГрегора.
9. Стационарные Марковские процессы. Эргодичность Марковского процесса
10. Элементы корреляционной теории случайных векторов.

Раздел 3. Математическая теория телетрафика

1. Дисциплины обслуживания. Показатели производительности. Структура и классификация СМО.

2. Модель Энгсета $\left(\begin{matrix} M \\ N, \varepsilon \end{matrix} \middle| \begin{matrix} M \\ \mu \end{matrix} \right)_{c \vee 0}$. Распределение числа занятых линий.
3. Мультисервисная модель Эрланга с явными потерями.
4. Первая модель Эрланга $\left(\begin{matrix} M \\ N, \varepsilon \end{matrix} \middle| \begin{matrix} M \\ \mu \end{matrix} \right)_{c \vee 0}$ с ожиданием и блокировками.
5. Системы массового обслуживания (СМО). Входящий поток: пуассоновский, марковский, рекуррентный, эрланговский.
6. Системы массового обслуживания (СМО). Длительность обслуживания: экспоненциальная, гиперэкспоненциальная, эрланговская, гиперэрланговская, фазового типа.
7. Потоки в сетях.

Раздел 4. Теория игр. Нейронные сети.

1. Задачи теории игр. Выбор стратегии в теории игр.
2. Задачи теории игр. Критерий Гурвица
3. Теория игр. Критерий Сэвиджа.
4. Теория игр. Критерий фон Неймана.
5. Методы обработки изображений.
6. Методы обработки изображений. Фильтрация.
7. Методы представления знаний. Продукционные правила.
8. Методы представления знаний. Семантические сети.
9. Способы применения нейронных сетей.
10. Типы нейронных сетей

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Башарин Г.П. Лекции по математической теории телетрафика // М.: Изд-во РУДН, 2010.
2. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория массового обслуживания // М.: Изд-во РУДН, 1995.
3. Лагутин В.С., Степанов С.Н. Телетрафик мультисервисных сетей связи // М.: Радио и связь, 2000.
4. Методы компьютерной обработки изображений/Под ред. В.А.Сойфера. -М.ФИЗМАТЛИТ, 2003. –784 с.
5. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход // М.: Мир, 1978.
6. Diestel R. Graph Theory // New York: Springer-Verlag, 1997-2000.
7. Теория игр: учебник / Л. А. Петросян, Н. А. Зенкевич, Е. В. Шевкопляс. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012 — 432 с.
8. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход /С. Рассел, П. Норвиг. – 2-е изд. ; пер. с англ. – М. : Изд. дом «Вильямс», 2006. – 1408 с.
9. Пospelов, Г.С. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии /Г.С. Пospelов. – М.: Наука, 1988
10. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2011 . – 292 с.;
11. [Загоруйко Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. – Новосибирск: Издательство Ин-та математики, 1999. – 270 с.
12. Галушкин, А.И. Нейронные сети. Основы теории / А.И. Галушкин. – М. : Горячая Линия-Телеком, 2012. – 496 с.

**ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
в форме компьютерного тестирования на программы подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности
1.2.3. «Теоретическая информатика, кибернетика» на русском
языке**

Вступительные испытания по специальной дисциплине при приеме на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре на специальность 1.2.3. «Теоретическая информатика, кибернетика» проводятся в форме теста, формируемого электронной системой сопровождения экзаменов (ЭССЭ) методом случайной выборки заданий из подготовленного банка тестовых заданий, с автоматической проверкой ЭССЭ правильности выполненных заданий (компьютерный тест).

Компьютерный тест состоит из 20 вопросов с множественным выбором ответа: с выбором одного правильного ответа из множества, с выбором нескольких правильных ответов из множества, с вычисляемым ответом. Тест включает вопросы из следующих разделов математики: решение систем линейных уравнений, операции над матрицами, вычисление пределов, задача Коши, ОДУ высших степеней (задача Коши), вычисление дисперсии непрерывной случайной величины, свойства вероятности и моментов, свойства ковариации, свойства математического ожидания и дисперсии, экстремум функций двух переменных, квадратичные функции, функциональный анализ (скалярное произведение), анализ информационных технологий, математическая теория телетрафика.

На выполнение всего теста отводится 120 минут.

Для вопросов с выбором одного правильного ответа: за правильный ответ начисляется 5 баллов, за неправильный - ноль. Для вопросов с выбором нескольких правильных ответов: за полный правильный ответ начисляется 5 баллов, за частичный правильный ответ — учитывается каждая правильная часть ответа в процентном отношении.

Весь тест оценивается из 100 баллов.

Программа подготовлена на кафедре прикладной информатики и теории вероятностей.

Зав. кафедрой теории вероятностей
и кибербезопасности



К.Е. Самуйлов

Зав. кафедрой математического моделирования и
искусственного интеллекта



М.Д. Малых