

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

ОТДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ГУМАНИТАРНОЙ СФЕРЕ

Программа вступительных испытаний

по направлению магистерской подготовки 45.04.04

«Интеллектуальные системы в гуманитарной среде»

(магистерская программа – когнитивное и программное обеспечение
интеллектуальных роботов и программирование интеллектуальных систем)

Москва 2024

Программа вступительных испытаний по направлению магистерской подготовки 45.04.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной среде» (магистерская программа – когнитивное и программное обеспечение интеллектуальных роботов и программирование интеллектуальных систем)

Составители:

д.ф.-м.н., проф. О.М. Аншаков,
к.т.н., доц. Л.О. Шашкин

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
математики, логики и
интеллектуальных систем
в гуманитарной сфере
№ 6 от «08» февраля 2024 г.

©Российский государственный
гуманитарный университет

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа вступительного экзамена на объединенную магистерскую программу «Когнитивное и программное обеспечение интеллектуальных роботов и программирование интеллектуальных систем» отражает современное состояние данных научных направлений и включает важнейшие разделы, знание которых необходимо для поступления на эту программу.

Экспоненциально растущий объем обрабатываемых данных (в том числе связанный и с ростом пропускной способности компьютерных сетей), порождаемых во всех областях современного общества является важным цивилизационным вызовом. Современная ИТ-индустрия отзывается на этот вызов, поднимая проблематику Больших Данных (Big Data), а академическое сообщество — формируя Науку о Данных (Data Science). Современный бизнес и информационное общество в целом не может развиваться без коллективных знаний, формируемых в информационных системах и компьютерных сетях различного назначения.

Современная робототехника становится важнейшим направлением технологического развития России. При этом наиболее важной составляющей этого направления становятся интеллектуальные роботы, способные к сложному логическому выводу, формированию и отработке гипотез, принятию интеллектуальных решений, интеллектуальному интерфейсу с человеком.

В России это выдвигает новые задачи перед ИТ-разработчиками и ИТ-аналитиками, связанные, в частности, с методами представления и управления знаниями в высокоскоростных компьютерных сетях (100 Gigabit Ethernet) и интеллектуального анализа данных. Это же выдвигает и новые задачи перед разработчиками мехатронных и робототехнических систем, особенно в развитии интеллекта роботов.

Для эффективного управления данными и знаниями, создания интеллектуальных роботов необходимо:

- изучить опыт развития компьютерных сетей, вычислительных систем и обеспечения их безопасности;
- овладеть методами представления и управления коллективными знаниями в компьютерных сетях;
- овладеть технологиями объектно-ориентированного программирования, сервис ориентированных архитектур.
- овладеть методами интеллектуального анализа данных в мехатронике и робототехнике, в смежных областях.

Поступающий на данную магистерскую программу должен не только владеть необходимым объемом знаний в рамках вузовской подготовки специалистов и бакалавров в области информатики, информационных систем и технологий, но и уметь разбираться в теоретических подходах к решению проблем создания информационных и мехатронных систем.

В основу объединенной программы положены следующие вузовские дисциплины:

"Математика", "Информатика", "Теория вероятностей и математическая статистика", "Информационные системы", «Проектирование информационных систем», Информационные технологии», "Вычислительные машины, системы и сети телекоммуникаций", "Базы данных", "Интеллектуальные информационные системы", "Высокоуровневые методы информатики и программирования", "Мировые информационные ресурсы", "Информационный менеджмент", "Управление информационными ресурсами", «Информационная безопасность», "Введение в робототехнику".

На вступительном экзамене на данную программу " Когнитивное и программное обеспечение интеллектуальных роботов " абитуриентам предлагаются два вопроса: первый –

по математике, второй – по информационным технологиям и системам искусственного интеллекта.

Перечень проблем, выносимых на вступительный экзамен

1. *Использование математических методов и методов системного анализа в моделировании информационных процессов в компьютерных сетях, баз данных, информационных ресурсов и информационных систем.*
2. *Разработка информационных систем на основе научных методов и современных информационных технологий, в том числе:*

-Проектирование алгоритмического и программного обеспечения информационных процессов и систем, в том числе алгоритмы и структуры данных, оценки сложности алгоритмов, принципы организации и функционирования общесистемного программного обеспечения, международные и отечественные стандарты на языки программирования и программные продукты, программное обеспечение систем управления базами данных, принципы создания прикладного программного обеспечения.

- Создания информационное обеспечение процессов и систем, в том числе принципы организации и структурирования фактографической, документальной и мультимедийной информации, создание баз данных и поисковых систем для документальных, фактографических и иных специализированных информационных систем.

- Разработки лингвистического обеспечения прикладных информационных процессов и систем, в том числе принципы построения и реализации языков программирования, описания данных и манипулирования данными. Методы и средства проектирования словарей данных, словарей индексирования и поиска текстовой информации, тезаурусов и иных лексико-семантических комплексов.

- Рациональный выбор современных информационных технологий с целью их рационального использования для создания эффективных прикладных информационных систем в различных областях применения, в том числе: системы управления базами данных, сетевые ресурсы и технологии, мультимедийные технологии и системы, технологии корпоративных и экспертных систем, технологии защиты информации.

- Рациональный выбор технического обеспечения для реализации и управления информационными процессами и ресурсами, в том числе: технические средства сбора, хранения, обработки, передачи и представления информации и принципы обеспечения их эффективного взаимодействия

I. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Основные разделы

1. Математика.

1.1. Основные понятия математики

Основные понятия теории множеств. Теоретико-множественные операции и соотношения между ними. Основные понятия теории множеств. Представление отношений в теории множеств. Аксиомы отношений порядка и эквивалентности. Фактор множества. Понятия функции и отображения. Композиция отображений. Тожественное отображение. Свойства отображений: инъекция, сюръекция, биекция.

1.2. Элементы математической логики и дискретной математики

Логические операции. Функции алгебры логики. Теорема о представлении функций алгебры логики посредством с.д.н.ф. и с.к.н.ф. Основные понятия теории графов. Неориентированные

и ориентированные графы. Способы представления графов. Пути и связность в графах. Компоненты связности. Расстояния, радиус и центры неориентированного графа. Деревья и их свойства.

1.3. Элементы теории алгоритмов

Понятие алгоритма. Абстрактные вычислительные устройства. Детерминированная машина Тьюринга (ДМТ). Универсальная машина Тьюринга. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Тезис Черча-Тьюринга. Конечные автоматы как алгоритмы с ограниченными возможностями. Что могут и чего не могут делать конечные автоматы. Сложность вычисления на ДМТ. Понятие сложности алгоритма (временная сложность и сложность по памяти). Полиномиальная функция (т.е. ограниченная полиномом). Понятие задачи. Массовая и индивидуальная задача. Класс P. Язык машины Тьюринга. Сведения языка к языку. Недетерминированная машина Тьюринга. Класс NP. Проблемы соотношения классов P и NP. Теорема Кука (сформулировать), ее значение. NP-полные задачи. Основные NP-полные задачи (сформулировать).

2. Информационные технологии и системы искусственного интеллекта

2.1. Реляционные базы данных

Общее понятие о БД. Назначение БД. Система управления базами данных (СУБД). Модели данных (иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная). Основные понятия реляционной модели данных: атрибут, домен, схема отношения, кортеж, отношение, реляционная база данных (РБД). Соотношение этих понятий теории РБД с практикой программирования СУБД для РБД (терминология). Реляционная алгебра. Основные операторы (операции) реляционной алгебры. Связи между таблицами в базах данных. Разновидности связей. Ключи, суперключи, выделенные ключи в схемах отношений. Первичные и вторичные ключи. Язык SQL, общее представление о языке, его назначение и возможности. Инструкция SELECT языка SQL. Описание (определение) данных в языке SQL (группы инструкций CREATE, DROP, ALTER). Манипулирования данными в языке SQL (инструкции INSERT, DELETE, UPDATE).

2.2. Элементы искусственного интеллекта

Факты и знания. Традиционные способы представления знаний: фреймы, семантические сети, представление знаний с помощью правил. Структура продукционной экспертной системы. Области применения продукционных экспертных систем. Инженерия знаний. Механизм вывода в продукционных экспертных системах. Прямой и обратный вывод. Нечеткие множества. Функция принадлежности. Основные понятия, связанные с нечеткими множествами. Операции над нечеткими множествами. Лингвистическая переменная. Лингвистические термы. Терм-множество лингвистической переменной. Лингвистические переменные и нечеткие множества. Структура системы нечеткого вывода. Основные этапы работы системы нечеткого вывода: фаззификация, нечеткий вывод, композиция, дефаззификация. Области применения систем нечеткого вывода. Биологический нейрон. Искусственный нейрон. Весовые коэффициенты синапсов. Функция активации. Примеры функций активации. Обучение персептрона. Однослойные и многослойные сети. Обучение многослойных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Проблема исключаящего «или». Области применения нейросетей. Выбор архитектуры нейронной сети. Проблема переобучения. Архитектура и принцип работы сверточной нейросети. Задачи, решаемые сверточной нейросетью. Простой генетический алгоритм. Виды селекции. Кроссинговер и мутация.

2.3 Языки и парадигмы программирования

Языки программирования. Парадигмы программирования. Примеры языков программирования, поддерживающих различные парадигмы. Объектно-ориентированный

подход к программированию. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Функциональная парадигма программирования. Логическое и продукционное программирование.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

Раздел 1. Математика

1. **Лекции по дискретной математике:** Учебное пособие / В.Б. Алексеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 90 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=371452>
2. **Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями:** Учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 104 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424101>
3. **Математическая логика:** Учебное пособие / Игошин В. И. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 399 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539674>

Разделы 2. Информационные технологии и системы искусственного интеллекта

1. **Информационные системы:** Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 448 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435900>.
2. **Программирование на языке Си/А.В.Кузин, Е.В.Чумакова** - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 144 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505194>.
3. **Базовые средства программирования на Visual Basic в среде VisualStudio. Net / Шакин В. Н.** - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501437>.
4. **Базы данных:** учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=491069>.
5. **Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench:** Учебное пособие / С.А. Мартишин и др. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 160 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=318518>
6. **Мнозначные логики и их применения. Т. 2 : Логики в системах искусственного интеллекта /** сост.: О.М. Аншаков, Д.В. Виноградов, В.К. Финн; под ред. В.К.Финна. - Москва: URSS: ЛКИ, 2008. - 235 с.
7. **Генетические алгоритмы:** учебник / Л. А. Гладков, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 368 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/2163>

Дополнительная

Раздел 1. Математика

1. Аляев Ю.А. Дискретная математика и математическая логика. Учебник. - М.: Финансы и статистика, 2005.-324с.

Разделы 2. Информационные технологии и системы

1. Ефимова Е.А. Программирование на языке Пролог для задач искусственного интеллекта: Введение в логическое программирование. М: URSS, 2019. 408 с.
2. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация. – М: Интуит, 2016.
3. Карпова И.П. Базы данных. – СПб.: Питер, 2013.
4. Николенко С.И., Кадурын А. А., Архангельская Е.О. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. СПб. Питер. 2018