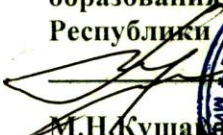


**ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Первый заместитель
Министра
образования и науки Донецкой Народной
Республики


М.Н. Кушаченко
07 _____
 2016 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Приказ
Государственного учреждения «Институт
проблем искусственного интеллекта»
от 30 июля 2016 г. № 5-АС

Директор В.А. Глухов



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ
ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»**

ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.13.17 «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ И
КИБЕРНЕТИКИ»

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.06.01 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА»

I. Общие положения

Настоящая программа составлена в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования и паспортом специальности 05.13.17 «Теоретические основы информатики и кибернетики».

Настоящая программа предназначена для лиц, поступающих в аспирантуру по специальности 05.13.17 «Теоретические основы информатики и кибернетики». Вступительный экзамен служит средством проверки базовых знаний по данной специальности. Программа состоит из вопросов к экзамену и рекомендуемой литературы.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Подготовка к ответу может включать работу над кратким конспектом ответа. На вступительном экзамене на подготовку к ответу поступающему отводится не менее одного академического часа. Обязательным условием является проведение собеседования, позволяющего выявить уровень владения материалом.

Оценки выставляются по пятибальной системе. Критерии оценки знаний на экзамене: Оценка «**отлично**» выставляется при правильном, полном и логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами и иллюстрации теоретических положений практическим материалом. Оценка «**хорошо**» выставляется при правильном, полном и логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами и иллюстрации теоретических положений практическим материалом. Однако в ответе имеются: негрубые ошибки или неточности, возможны затруднения в использовании практического материала, делаются не вполне законченные выводы или обобщения. Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при схематичном неполном ответе, неумении оперировать специальными терминами или их незнание, неумении приводить примеры практического использования научных знаний. Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при ответе на все вопросы билета с грубыми ошибками, неумении оперировать специальной терминологией, неумении приводить примеры практического использования научных знаний.

I. Математические основы информатики

Тема 1. Множества, математическая логика и алгоритмы

Операции над множествами. Упорядоченные множества. Элементы теории нечетких множеств. Исчисление высказываний и его свойства. Исчисление предикатов первого порядка и его свойства. Машины Тьюринга. Тезис Черча. Эквивалентность некоторых комбинаторных задач. Классы P и NP. NP-трудные и NP-полные задачи.

Тема 2. Статистические методы обработки данных

Обработка экспериментальных данных. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез. Понятие о случайной выборке. Оценка параметров по независимым наблюдениям. Случайные процессы. Цепи Маркова. Многомерный статистический анализ. Компонентный анализ. Факторный анализ. Кластер-анализ. Классификация без обучения. Дискриминантный анализ. Классификация с обучением. Множественный ковариационный анализ. Метод наименьших квадратов. Множественный корреляционно-регрессионный анализ.

Тема 3. Методы распознавания

Проблема распознавания объектов. Обработка априорной информации. Вероятностные системы распознавания. Словарь признаков систем распознавания. Логические системы распознавания. Структурные методы распознавания. Управление

процессом распознавания. Эффективность вероятностных и логических систем распознавания. Распознавание в условиях противодействия. Алгоритм DTW.

Тема 4. Методы обработки изображений

Точечные преобразования изображений. Эквализация. Преобразование Фурье. Обобщенные функции. Линейные фильтры. Передаточная функция фильтра. Теорема Котельникова-Шеннона. Медианная фильтрация. Фильтры Собеля и Канни для выделения границ образа. Преобразование Хафа. Особые точки изображения. Точки Харриса. Способ обучения классификатора. Процедура Adaboost. Трекинг объекта на изображениях.

Тема 5. Модели и алгоритмы анализа данных

Основные понятия и принципы анализа данных. Этапы подготовки данных к анализу. Понятие технологии KDD и DataMining. Методы отбора переменных для формирования обучающих выборок. Понятие кластеризации. Алгоритм k-means. Понятие деревьев решений. Алгоритмы построения деревьев решений. Понятие нейрона и искусственной нейронной сети. Принципы и алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Оценка эффективности и сравнение моделей.

Тема 6. Математический анализ

Дифференциальное и интегральное исчисления. Экстремумы функций. Последовательности и ряды. Функциональные последовательности и ряды. Ряд Фурье и преобразование Фурье, функции комплексной переменной. Векторный анализ и элементы теории поля. Дифференциальные уравнения.

Рекомендуемая литература

1. Клини С.К. Введение в метаматематику. - М.: Либроком, 2008.
2. Успенский В.А., Семенов А.Л. Теория алгоритмов: основные открытия и приложения. - М.: Наука, 1987.
3. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. - М.: Радио и связь, 1982.
4. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. - М.: Мир, 1979.
5. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и её приложения. В 2-х т. - М.: Мир, 1982.
6. Мерков А.Б. Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения. - М.: Едиториал УРСС, 2011.
7. Потапов А.С. Распознавание образов и машинное восприятие - М.: Политехника, 2007.
8. Горелик А.Л., Скрипкин В.А. Методы распознавания - М.: Высшая школа, 2004.
9. Форсайт Д., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. - М.: Вильямс, 2004.
10. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Холод И.И., Тесс М.Д. Анализ данных и процессов: учебное пособие. 3-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009.
11. Кацко И.А., Паклин Н.Б. Практикум по анализу данных на компьютере: Учеб. пособие для вузов. - М.: Издательство "КолосС", 2009.
12. Ризаев И.С. Интеллектуальный анализ данных для поддержки принятия решений. - Казань: Изд-во МОиН РТ, 2011.

III. Искусственный интеллект

Тема 1. Представление знаний

Понятие искусственного интеллекта. Формы представления знаний. Логика и формальные системы. Логическое представление знаний. Семантические сети. Классификация семантических сетей. Основные задачи, решаемые с использованием семантических сетей. Понятие сущности. Семантические отношения и их виды. Семантические модели «сущность - связь». Фреймы - системно-структурное описание предметной области. Принципы фрейм-представлений, слоты. Продукционные системы представления знаний. Синтез речи.

Тема 2. Эволюционное моделирование

Эволюционная методология. Синергетика. Генетические алгоритмы. Нейросети. Модально-логические подходы.

Тема 3. Информационный поиск

Основные понятия и виды поиска. Информационно-поисковые языки. Критерии выдачи. Модели поиска. Стратегия поиска. Функциональная эффективность поиска. Поисковые массивы, способы их организации.

Тема 4. Экспертные системы

Формальные основы и методология построения. Общая структура и схема функционирования. Взаимодействие пользователей с ЭС. Методы поиска решений в ЭС. Управление функционированием ЭС. Объяснительные способности ЭС.

Рекомендуемая литература

1. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. - М.: Физматлит, 2011.
2. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. - М.: Вильямс, 2007.
3. Сегментация и дифонное распознавание речи : [лекции] / Шелепов В.Ю., Ниценко А.В. – Донецк : ГУ ИПИИ, 2015.-232с.
4. Лекции о распознавании речи. Сегментация и дифонное DTW-распознавание речевых сигналов / Шелепов В.Ю., Ниценко А.В. - Донецк : ИПИИ «Наука и образование, 2014. – 232с.
5. Тейз А., Грибомон П., Луи Ж. и др. Логический подход к искусственному интеллекту. От классической логики к логическому программированию. - М.: Мир. 1990.
6. Минский М. Фреймы для представления знаний. - М.: Энергия, 1979.
7. Харламов А.А. Нейросетевая технология представления и обработки информации (естественное представление знаний). – М.: «Радиотехника». -2006. -89с.
8. Тональная мультичастотная акустическая коммуникация роботов / Павловский В.Е., Кирков А.Ю. – Препринт ИМП им.Келдыша В.М., 2013. – 103с.
9. Карлов Н.В., Кириченко Н.А. Колебания, волны, структуры. - М.: Физматлит, 2003.
10. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. - М.: Наука, 1997. - Интернет-адрес: <http://www.iph.ras.ru/~mifs/kkm/GI1.htm>
11. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем //Принципы системной организации функций. - М.: Наука, 1973. - Интернет-адрес: <http://www.keldysh.ru/pages/BioCyber/RT/Functional.pdf>
12. Малышев Н.Г., Берштейн Л.С., Боженьюк А.В. Нечеткие модели для экспертных систем в САПР. - М.: Энергоатомиздат, 1991.
13. Аверкин А.Н., Батыршин И.З., Ближун А.Ф. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта /Под ред. Д.А. Поспелова. - М: Наука, 1986.

14. Маннинг К., Рагхаван П., Шютце Х. Введение в информационный поиск. - М.: Вильямс, 2011.
15. Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = *OpenSemanticTechnologiesforIntelligentSystems (OSTIS-2012)*: материалы II Междунар. научн.-техн. конф. /редкол.: В.В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. - Минск : БГУИР, 2012.
16. Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = *OpenSemanticTechnologiesforIntelligentSystems (OSTIS-2013)*: материалы III Междунар. научн.-техн. конф. /редкол.: В. В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. - Минск : БГУИР, 2013.
17. Цаленко М.Ш. Моделирование семантики в базах данных. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1989.
18. Барков И.А. Теория конструкторской семантики. - Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2003.
19. Попов Э.В. Экспертные системы: Решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ. - М.: Наука, 1987.
20. Джексон П. Введение в экспертные системы. - М.: Вильямс, 2001.

IV. Схемо- и системотехника

Тема 1. Автоматы и цифровые схемы

Синтез автоматов по неформальному заданию. Минимизация таблиц переходов. Кодирование состояний автомата. Состязания в комбинационных схемах. Состязания в асинхронных последовательностных схемах. Способы реализации синхронных схем.

Тема 2. Элементы теории модульных структур

Многофункциональные логические модули. Модульные реализации последовательностных схем. Однородные сети. Операционные среды.

Тема 3. Системы параллельной обработки данных

Ретроспектива и предметные предпосылки параллелизма. Классификации, тенденции развития и показатели производительности. Ассоциативные параллельные процессоры. ОКМД-системы. Банки памяти. Элементы теории коммутационных сетей. SMP- и MPP-системы. Организация главной памяти. RAID-массивы. Кластерные архитектуры. Суперпроцессоры.

Тема 4. Параллельное программирование

Базовое программное обеспечение вычислительного кластера. Инструментальные средства создания параллельных программ. Коллективные и парные операции приема и передачи сообщений MPI. Основные директивы OpenMP. Особенности технологии CUDA и границы ее применимости. Иерархия памяти в GPU. Преимущества подходов OpenCL и OpenACC перед CUDA.

Рекомендуемая литература

1. Райхлин В.А. Основы цифровой схемотехники. Издание второе. - Казань: Изд. КГТУ, 2006.
2. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004.
3. Райхлин В.А. Системы параллельной обработки данных. - Казань: Фэн (Наука), 2010.
4. Илья Федотов. Модели параллельного программирования. - М.: Салон-Пресс, 2012.

5. Линева А., Боголепов Д., Бахраков С., Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур. - М.: Изд-во МГУ, 2010.
6. Боресков А., Харламов А. и др., Параллельные вычисления на GPU. Архитектура и программная модель CUDA. - М.: Изд-во МГУ, 2012.
7. Шпаковский Г.И., Серикова Н.В. Программирование для многопроцессорных систем в стандарте MPI - Минск: Изд-во БГУ, 2002.
8. Митчел, Марк, Оулдем и др. Программирование для Linux. Профессиональный подход - М.: Вильямс, 2003.
9. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е изд. - СПб.: Питер, 2002.

V. Системы баз данных

Тема 1. Организация баз данных

Языки описания данных. Концептуальная, внешняя схемы и схема хранения БД. Модели данных. Целостность БД. Логическая организация. Физическая организация. Реляционная модель данных, реляционная алгебра и исчисление. Алгоритмы выполнения реляционных операций. Структуры данных и языки запросов. Язык SQL. Оптимизация запросов.

Тема 2. Проектирование баз данных

Структуры хранения баз данных, индексы. Согласованность данных и транзакции. Обнаружение и разрешение тупиков в транзакционных системах. Ведение журналов и восстановление после отказов системы и носителей данных. Защита баз данных. Параллельные операции над базой данных. Интегрированные базы данных

Тема 3. Управление базами данных

Архитектура СУБД. Серверы баз данных. Параллельные СУБД на кластерной платформе. Масштабируемость и эффективность.

Рекомендуемая литература

1. Дейт К. Введение в системы баз данных, 6-е изд. - М.: Вильямс, 2000.
2. Гарсиа-Молина, Ульман, Видом. Системы баз данных. Полный курс. - М.: Вильямс, 2003.
3. Ульман Дж. Основы систем баз данных. - М.: Финансы и статистика, 1983.
4. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. - М.: Мир, 1980.
5. Озкарахан Э. Машины баз данных и управление базами данных. - М.: Мир, 1989.
6. Калинин Л.А., Рывкин В.М. Машины баз данных и знаний. - М.: Наука, 1990.
7. Федорук В.Г. Основы языка SQL - Интернет-ресурс <http://www.opennet.ru/docs/RUS/sql/index.html>.
8. Смирнов С.Н. Безопасность систем баз данных. - М.: Гелиос АРВ, 2007.
9. Чекалин С.И. Основы картографии, топографии и инженерной геодезии. Учебное пособие для ВУЗов. - М.: Академический проект, 2009.
10. Майкл де Мерс. Географические информационные системы - М.: Дата+, 2000.
11. Бабенко Л.К., Басан А.С., Журкин И.Г., Макаревич О.Б. Защита данных геоинформационных систем: учеб. пособие для студентов вузов /Под ред. И.Г. Журкина. - М.: Гелиос АРВ, 2010.
12. Молдовян А.А., Молдовян Н.А., Советов Б.Я. Криптография. - СПб.: Лань, 2002.
13. Алферов А.П., Зубов А.Ю., Кузьмин А.С., Черемушкин А.В. Основы криптографии. - М.: Гелиос АРВ, 2005.

14. Рябко Б. Я., Фионов А. Н. *Криптографические методы защиты информации: Учебное пособие для вузов.* - М.: Горячая линия - Телеком, 2005.
15. Балакин А.В., Репалов А, Шагов Г.Н. *Современная стеганография: модели и методы преобразования информации.* - Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2004.

Программа разработана экзаменационной комиссией Института в составе:

Председатель комиссии: В.А. Глухов, к.т.н., доцент, директор,

Члены комиссии: В.Ю. Шелепов, д.т.н., проф., главный научный сотрудник
отдела теоретических исследований в области
искусственного интеллекта,
В.Н. Павлыш, д.т.н., проф., ведущий научный сотрудник
отдела теоретических исследований в области
искусственного интеллекта.

ВИЗЫ:

В.Ю. Шелепов, д.т.н., проф.,
главный научный сотрудник
отдела теоретических исследований
в области искусственного интеллекта

В.Н. Павлыш, д.т.н., проф.,
ведущий научный сотрудник
отдела теоретических исследований
в области искусственного интеллекта

Согласовано:
Заведующий сектором аттестации
педагогических, научно-педагогических
и научных кадров Министерства
образования и науки

Подпись

И.П. Масюченко
от 11.01.16 201 6 г.

Прошито, пронумеровано,
скреплено печатью 7 страниц
заведующий отделом кадров
П.В.Вербина



от 11.01.16 201 6 г.