

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный университет»
(ВятГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Председатель приемной комиссии,
Ректор ВятГУ


В.Н. Пугач

Протокол заседания
Приемной комиссии
от 12.10.2020 № 21

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
по образовательной программе магистратуры
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника. Интеллектуальные системы»

Направленность «Интеллектуальные системы»

Цикл «Технологии программирования»

1. Разработка программных систем.

Содержание ответа: Понятие технологии программирования. Компоненты методологии программирования. Требования, предъявляемые к программной системе. Жизненный цикл программных систем: определение, основные компоненты, каскадная и спиральная модели.

2. Методы проектирования ПО.

Содержание ответа: Метод нисходящего проектирования. Метод расширения ядра. Метод восходящего проектирования. Связность модулей: понятие и типы. Сцепление модулей: понятие и степени сцепления.

3. Декомпозиция и абстракция при проектировании ПО.

Содержание ответа: Понятие потоков данных и процессов. Общая структура системы. Граф-диаграммы. Диаграммы Варнье-Орра. Функциональные схемы. Сети Петри: состав, правила построения, запуск сети Петри.

4. Проектирование пользовательского интерфейса.

Содержание ответа: Классификация интерфейсов пользователя. Требования к интерфейсу пользователя: состав и сущность. Правила разработки графического интерфейса. Стандарты на проектирование интерфейса пользователя.

5. Структурное тестирование ПО.

Содержание ответа: Организация процесса тестирования ПО. Виды контроля. Представление ПО в модели «белого ящика». Описание метода тестирования «белого ящика». Достоинства и недостатки метода.

6. Функциональное тестирование ПО.

Содержание ответа: Организация процесса тестирования ПО. Виды контроля. Представление ПО в модели «чёрного ящика». Метод тестирования «чёрного ящика». Достоинства и недостатки метода.

7. Объектно-ориентированное программирование: принципы.

Содержание ответа: Принципы инкапсуляции, наследования, полиморфизма. Понятия класса и объекта. Области видимости для классов. Спецификаторы типа доступа. Статическое и динамическое связывание. Порождение из нескольких базовых классов.

8. Объектно-ориентированное программирование: реализация.

Содержание ответа: Понятия класса и объекта. Реализация классов и объектов в языке C++. Член-данные и член-функции: объявление, описание и использование. Конструкторы и деструкторы. Перегрузка методов. Виртуальные функции.

9. Языки программирования.

Содержание ответа: Понятие языка программирования. Уровни. История развития. Основные особенности современных языков программирования высокого уровня. Реализация в языках принципов функционального, структурного, объектно-ориентированного проектирования.

10. Системы визуального программирования.

Содержание ответа: Принцип визуального проектирования приложений. Состав системы визуального программирования. Событийно-ориентированное программирование. Особенности быстрой разработки приложений в подобных системах на примере Borland C++ Builder (Borland Delphi). Понятие и типы компонент.

Литература

1. Архангельский, Алексей Яковлевич. Интегрированная среда разработки C++ Builder 5 / Архангельский, Алексей Яковлевич. - М.: Бином, 2000. - 272с. (в библиотеке 1 экз)

2. Буч, Гради. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++ / Буч, Гради. - 2-е изд. - СПб.; М.: Невский диалект: Бином, 2000. - 560с.(в библиотеке 1 экз)
3. Грэхем, Иан. Объектно-ориентированные методы. Принципы и практика / Грэхем, Иан. - 3-е изд. - М. ; СПб. ; Киев: Вильямс, 2004. - 880с.: ил. - Библиогр.: с. 811-850.(в библиотеке 1 экз)
4. Орлов, Сергей Александрович. Системное программное обеспечение. Разработка сложных программных систем: Учеб. / Орлов, Сергей Александрович. - СПб.: Питер, 2004. - 527с.: ил. - Библиогр.: с. 515-519. (в библиотеке 19 экз)
5. Павловская, Татьяна Александровна. С/ С++. Программирование на языке высокого уровня: Учеб. / Павловская, Татьяна Александровна. - СПб.: Питер, 2003, 2004. - 461с.: ил.(в библиотеке 20 экз)
6. Подбельский, Вадим Валерьевич. Язык Си++: Учеб. пособие / Подбельский, Вадим Валерьевич. - 5-е изд. - М.: Финансы и статистика, 1999, 2000, 2001, 2002. - 560с.: ил.(в библиотеке 1 экз)
7. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Гамма, Э., Хелм, Р., Джонсон, Р., Влиссидес, Дж. - СПб.; М.; Харьков; Минск: Питер, 2001. - 368с.(в библиотеке 1 экз)
8. Элиенс, Антон. Принципы объектно-ориентированной разработки программ / Элиенс, Антон. - 2-е изд. - М. ; СПб. ; Киев: Вильямс, 2002. - 496с.(в библиотеке 1 экз)
9. Якобсон, А. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения / Якобсон, А., Буч, Г., Рамбо, Дж. - СПб.: Питер, 2002. - 496с.(в библиотеке 1 экз)
10. Кватрани, Терри. Визуальное моделирование с помощью Rational Rose 2002 и UML / Кватрани, Терри. - М.: Вильямс, 2003

Цикл «Базы данных»

1. Реляционная модель представления данных.

Содержание ответа: понятия, структура, преимущества и недостатки реляционной модели, свойства отношений.

2. Теория нормальных форм. Функциональные, транзитивные и многозначные зависимости.

Содержание ответа: Определения нормальных форм. Функциональные, транзитивные и многозначные зависимости. Аномалии. Декомпозиция отношений.

3. Язык запросов SQL. Операторы языка запросов SQL.

Содержание ответа: Операторы языка запросов SQL. Операторы манипулирования данными SQL. Основные разделы оператора Select. Агрегатные функции. Связи между таблицами. Подзапросы.

4. Основные понятия модели «сущность-связь». Правила построения ER-диаграмм.

Содержание ответа: Основные понятия модели сущность – связь. Сущность, атрибут, ключ сущности, типы связей. Правила построения ER – диаграмм.

5. Понятия транзакции и целостности базы данных. Свойства транзакций.

Содержание ответа: Понятия транзакции и целостности баз данных. Свойства транзакций. Атомарность, согласованность, изоляция и долговечность. Начало и окончание выполнения транзакции. Реакция системы на попытку нарушения целостности.

6. Классификация ограничений целостности данных.

Содержание ответа: Классификация ограничений целостности данных. Декларативная и процедурная поддержка ограничений целостности. Ограничения целостности немедленно проверяемые и с отложенной проверкой. Ограничения домена, атрибута, кортежа, отношения и базы данных.

Литература

1. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных: М.: СПб.; Киев: Вильямс, 2001.
2. Райордан, Ребекка М. Основы реляционных баз данных- М.: Русская редакция, 2001.
3. Базы данных: Учеб./Под ред. А.Д. Хомоненко.-СПб.: КОРОНААпринт, 2000.
4. Малыгина, М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование-СПб.: БХВ-петербург, 2004.
5. Карпова, Т. С. Базы данных: модели, разработка, реализация: Учебник. - СПб.: Питер, 2001).
6. Кузнецов, С. Д. SQL: Язык реляционных баз данных - М.: Майор Издатель Осипенко А. И.

Цикл «Операционные системы»

1. Понятие событийного программирования. Обработка прерываний.

Содержание ответа Средства коммуникации процессов. Способы реализации мультипрограммирования. Мультипрограммирование на основе прерываний. Механизм прерываний. Программные прерывания.

2. Понятие процесса и ядра

Содержание ответа Архитектура ядра. Монолитное ядро. Модульная структура построения ОС и их переносимость. Микроядерная архитектура. Процессы и потоки. Структура контекста процесса. Идентификатор и дескриптор процесса.

3. Диспетчеризация и синхронизация процессов

Содержание ответа Диспетчеризация и планирование процессов и потоков. Состояние потока. Понятия приоритета и очереди процессов. Алгоритмы планирования, основанные на квантовании. Алгоритмы планирования, основанные на приоритетах. Смешанные алгоритмы планирования Синхронизация процессов. Цели и средства синхронизации. Необходимость синхронизации и гонки. Критические секции. Блокирующие переменные. Алгоритм Деккера. Алгоритм Петерсона. Семафоры. Мьютексы. Мониторы Хоара. Классические задачи синхронизации.

4. Методы борьбы с тупиками

Содержание ответа Понятие тупиковой ситуации. Модель Холта. Примеры тупиковых ситуаций и причины их возникновения. Способы борьбы с тупиками: предотвращение тупиков; обход тупиков; обнаружение тупиков с последующим восстановлением

5. Управление памятью

Содержание ответа Алгоритмы распределения памяти. Распределение памяти фиксированными разделами. Распределения памяти динамическими разделами. Механизм реализации виртуальной памяти. Сегментная и страничная организация памяти. Стратегия подкачки страниц.

6. Многопроцессорные операционные системы

Содержание ответа Многопроцессорные архитектуры Схемы соединений процессоров. Тесносвязанные и слабосвязанные системы. Организация многопроцессорных операционных систем. Архитектуры доступа к памяти. Разделение памяти в многопроцессорных системах. Репликация и миграция страниц. Планирование в многопроцессорных системах Задачно-независимые и заданно-ориентированные алгоритмы планирования. Миграция процессов. Синхронизация в многопроцессорных системах. Централизованные и распределенные алгоритмы планирования.

7. Принципы построения систем защиты от сбоев и несанкционированного доступа

Содержание ответа Основные понятия безопасности. Механизм контроля доступа. Базовые технологии безопасности и аутентификации.

Литература

1. Долженкова, Мария Львовна. Межпроцессное взаимодействие в ОС UNIX [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов специальности 230101, направлений 230100, 010400

- всех форм обучения / М. Л. Долженкова, О. В. Караваева ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭВМ. - Киров : [б. и.], 2012
2. Операционные системы [Электронный ресурс] / ИНТУИТ. - Электрон. текстовые дан.. - М. : ООО "Интуит. ру", 2006. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Второе высшее образование дома) (Твой путь к знаниям). - Систем. требования: Windows 98/ME/NT/2000/XP ; процессор
 3. Долженкова, Мария Львовна. Основы параллельного программирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов специальностей 230101.65, 090302.65; направлений 230100.62 всех профилей подготовки, 090900.62, 210400.62 / М. Л. Долженкова, О. В. Караваева ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭВМ. - Киров : [б. и.], 2014. - Загл. с титул. экрана
 4. Таненбаум, Эндрю. Операционные системы. Разработка и реализация / Э. Таненбаум, А. Вудхалл. - 3-е изд.. - СПб. : Питер, 2007. - 702 с. : ил. + 1 CD. - (Классика computer science). - Библиогр.: с. 669-683
 5. Илюшечкин, Владимир Михайлович. Операционные системы : учеб. пособие / В. М. Илюшечкин. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 109, [2] с. : ил. ; 22. - Библиогр. в конце кн.. - 1000 экз. В конце кн. авт.: Илюшечкин В.М. - проф., к.т.н.
 6. Олифер, Виктор. Сетевые операционные системы : учеб. для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 2-е изд.. - СПб. : Питер, 2008. - 668 с.. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с.650-652. - Алф. указ.: с. 652
 7. Гордеев, Александр Владимирович. Операционные системы : учебник / А. В. Гордеев. - 2-е изд.. - СПб. : Питер, 2007. - 416 с. : ил.. - Библиогр.: с. 406-409
 8. Таненбаум, Эндрю. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум. - М. : Питер, 2009. - 843 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Классика computer science). - Алф. указ.: с. 825-843
 9. Назаров, С. В. Современные операционные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.В. Назаров. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. - 280 с.. - (Основы информационных технологий) Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека онлайн".
 10. Мартемьянов, Юрий Федорович. Операционные системы. Концепции построения и обеспечения безопасности : учеб. пособие / Ю. Ф. Мартемьянов, А. В. Яковлев, А. В. Яковлев. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. - 332, [1] с.. - (Учебное пособие для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 325-326
 11. Гриценко, Ю. Б. Операционные системы. Учебное пособие. В 2-х частях. Часть 2 [Электронный ресурс] / Гриценко Ю. Б.. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. - 235 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека онлайн".
 12. Гриценко, Ю. Б. Системы реального времени. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Гриценко Ю. Б.. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. - 263 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека онлайн".

Цикл «Системы искусственного интеллекта»

1. Модели представления знаний: предикаты, продукционные модели. Фреймы.

Семантические сети. Нейронные сети. Нечеткие множества.

Содержание ответа Определение предикатов первого порядка Определение продукционных правил. Структура фрейма. Способы представления слотов. Фреймы-образцы и фреймы-экземпляры. Фреймы-сценарии. Достоинства и недостатки каждой модели представления знаний и примеры моделей представления знаний.

2. Модели представления знаний: предикаты, продукционные модели. Фреймы.

Семантические сети. Нейронные сети. Нечеткие множества.

Содержание ответа Определение семантических сетей. Вершины-понятия и дуги-отношения. Типы отношений. Нейронные сети – как способ сохранения знаний в виде обучающего множества и синаптической карты. Определение нечетких множеств. Примеры нечеткого

логического вывода. Достоинства и недостатки каждой модели представления знаний и примеры моделей представления знаний.

3. Экспертные системы: классификация и структура. Инструментальные средства проектирования экспертных систем.

Содержание ответа Определение экспертной системы (ЭС) и инженерии знаний. Структура ЭС и назначение основных узлов. Классификация ЭС: по решаемой задаче, по связи с реальным временем, по типу ЭВМ, по степени интеграции. Виды инструментальных средств проектирования ЭС.

4. Машина логического вывода. Принцип работы интерпретатора. Конфликтное множество. Способы разрешения конфликтов в ЭС. Способы управления выводом.

Содержание ответа Понятие машины логического вывода. Функции управляющего компонента и компонента вывода. Применение правила *modus ponens*. Конфликтное множество. Механизмы разрешения конфликта (разнообразие, новизна и специфика).

5. Языки программирования, применяемые в области искусственного интеллекта (Lisp, Prolog). Примеры представления знаний на языке XLisp, Prolog.

Содержание ответа Основные разделы языка Prolog. Примеры представления знаний в правилах. Механизм отката и сопоставления. Представление знаний на языке XLisp в виде списков. Перечень основных функций обработки списков.

6. Продукционные экспертные системы. Стратегии логического вывода (прямой и обратный вывод, вывод в глубину и в ширину).

Содержание ответа Понятие прямого и обратного вывода в глубину и в ширину. Демонстрация на примере продукционных правил. Достоинства и недостатки продукционных ЭС. Примеры созданных ЭС.

7. Уровни разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Показали качества разработки экспертных систем.

Содержание ответа Характеристика уровней проектирования. Демонстрационный прототип. Исследовательский прототип. Действующий прототип. Промышленная система. Коммерческая система. Этапы разработки: идентификации, концептуализации, формализации, реализации, тестирования и сопровождения. Оценка качества ЭС со стороны пользователя, со стороны эксперта и со стороны разработчика.

8. Нейросетевые экспертные системы. Представление знаний в нейронных экспертных системах. Примеры реализации нейронных экспертных систем.

Содержание ответа Определение нейросетевой экспертной системы (НЭС). Представление знаний в виде обучающего множества и синаптической карты. Проблемы выбора оптимальной архитектуры НЭС, ее обучения и дообучения. Примеры созданных НЭС.

9. Искусственная нейронная сеть. Биологический нейрон и математическая модель искусственного нейрона. Принципы обучения нейронных сетей: с учителем и без учителя. Понятие обучающего и тестового множества. Слоистые и полносвязные нейронные сети.

Содержание ответа Биологический нейрон и принцип его функционирования. Математическая модель искусственного нейрона. Виды активационных функций и их характеристики. Процесс обучения нейронной сети с учителем и без учителя. Проблемы обучения. Понятие средней ошибки обучения и средней ошибки обобщения. Понятие слоистой и полносвязной сети. Области применения нейронных сетей.

10. Сети встречного распространения на базе карты Кохонена и звезды Гроссберга.

Содержание ответа Понятие сетей встречного распространения. Входные и выходные звезды Гроссберга. Конкурентное обучение. Понятие нейрона –победителя. Методы выпуклой комбинации, добавления шума, подстройки всех весов для задания начальных весовых векторов. Понятие метода аккредитации и интерполяции. Обучение слоя Гроссберга.

11. Нейронные сети Хопфлида и Хемминга и их архитектура.

Содержание ответа Структурная схема сети Хопфилда. Алгоритм функционирования сети Хопфилда. Количество запоминаемых образов в сети Хопфилда. Структурная схема сети Хемминга. Тормозящие синапсы. Алгоритм функционирования сети Хемминга.

12. Двухнаправленная ассоциативная память.

Содержание ответа Структурная схема сети двухнаправленной ассоциативной памяти (ДАП). Алгоритм функционирования сети ДАП. Кодирование ассоциаций. Пример вычисления выходного вектора с использованием матрицы весов и входного вектора.

13. Персептрон. Алгоритм обучения. Пример нейронной сети для решения задачи «Исключающее ИЛИ».

Содержание ответа Структурная схема персептрона для распознавания четных и нечетных чисел. Дельта-правило. Алгоритм обучения персептрона. Трудности реализации алгоритма обучения персептрона. Проблема реализации функции «Исключающее ИЛИ» с помощью однослойного персептрона. Графическая иллюстрация решения задачи.

14. Алгоритм обратного распространения ошибки. Недостатки алгоритма обратного распространения ошибки. Рекомендации по обучению и архитектуре многослойных нейронных сетей. Адаптивный шаг обучения.

Содержание ответа Описание основных шагов алгоритма обучения. Вычисление выходного значения нейрона в любом слое сети для разных видов активационных функций (сигмоидная, биполярная сигмоидная, гиперболический тангенс). Выбор шага обучения. Недостатки алгоритма обратного распространения.

15. Подбор оптимальной архитектуры нейронной сети. Разделения множества на обучающее и тестовое подмножества. Способность к обобщению. Эффект переобучения сети.

Содержание ответа Способность к обобщению. Понятия обучающего множества, тестового и контрольного множества. Зависимость ошибки обобщения от размера обучающей выборки и от меры Вапника-Червоненкиса. Практические рекомендации по выбору меры Вапника-Червоненкиса. Влияние длительности обучения на погрешность обобщения. Эффект переобучения сети.

16. Релаксационные нейронные сети. Устойчивость динамических систем.

Содержание ответа Принцип работы релаксационных нейронных сетей. Применение функции Ляпунова для анализа устойчивости работы релаксационных нейронных сетей. Теорема устойчивости динамических систем. Нейронная сеть с обратными связями Хопфилда. Энергия сети Хопфилда.

17. Основы теории генетических алгоритмов. Алгоритм работы. Применение в задачах искусственного интеллекта.

Содержание ответа Преимущества генетических алгоритмов. Структура алгоритма. Основные генетические операторы и принципы их реализации. Применение кода Грея. Пример решения задачи с использованием генетических алгоритмов.

18. Основы адаптивной резонансной теории (АРТ). Архитектура нейронной сети АРТ. Функционирование нейронной сети АРТ в процессе классификации. Фазы инициализации, распознавания, сравнения, поиска, обучения.

Содержание ответа Архитектура нейронной сети адаптивного резонанса. Принцип работы слоя сравнения и распознавания. Функционирование АРТ1-сети. Алгоритм обучения и функционирования АРТ1-сети. Пример обучения сети АРТ пяти буквам.

19. Математические основы нечетких систем. Степень принадлежности. Лингвистическая переменная. Операции на нечетких множествах. Меры нечеткости нечетких множеств. Нечеткость и вероятность.

Содержание ответа Понятие нечеткого множества, лингвистической переменной, терма, степени принадлежности, кардинального числа, сечения. Операции на нечетких множествах: логическая сумма, логическое произведение, отрицание, концентрация, растяжение, ограниченная сумма и разность. Нормализация множества. Меры нечеткости Егера и Коско. Нечеткость и вероятность.

20. Нечеткие правила вывода. Системы нечеткого вывода Мамдани-Заде. Фуззификатор. Дефуззификатор.

Содержание ответа Схема процесса нечеткого вывода. Понятие фаззификации, дефаззификации. Графическая иллюстрация нечеткого вывода с использованием графиков функций принадлежности. Методы дефаззификации: относительно центра, среднего центра, среднего максимума, минимального из максимальных значений и максимального из максимальных значений. Структурная схема организации вывода Мамдани-Заде с использованием агрегатора. Графическая иллюстрация работы при наличии нескольких правил вывода.

21. Нейронные сети для нечеткого вывода. Архитектура нечеткой сети, основанной на нейронных сетях.

Содержание ответа Структурная схема системы. Назначение и способ реализации блока кластеризации и блока формирования заключения. Мультипликация выходов блоков кластеризации и заключений. Обучение нечеткой нейронной сети.

22. Теоретические аспекты приобретения знаний: извлечение знаний без использования ЭВМ, автоматическое формирование знаний на основе методов индукции и поиска закономерностей в больших массивах данных, автоматизированные системы для приобретения знаний.

Содержание ответа Краткая характеристика методов извлечения знаний инженером знаний (коммуникативные и текстологические). Обзор методов научной индукции (сходства, различия, объединенный метод сходства и различия, сопутствующих изменений и остатков). Метод репертуарной решетки Келли приобретения знаний. Пример применения метода триад.

23. Классификация и обзор методов извлечения знаний. Краткая характеристика методов.

Содержание ответа Классификация методов извлечения знаний: текстологические и коммуникативные: пассивные методы, активные индивидуальные и групповые методы. Краткая характеристика методов. Гносеологический и психологический аспекты извлечения знаний.

24. Принципы построения естественно-языковых систем.

Содержание ответа Классификация естественно-языковых систем. Общая схема построения естественно-языковых систем. Компоненты диалоговый, анализа запроса и синтеза ответа. Принципы построения данных компонент. Пример реализации естественно-языковой системы ПОЭТ.

25. Основы теории приближенных рассуждений.

Содержание ответа Недостатки применения формул расчета условной вероятности Байеса. Реализация приближенных рассуждений в экспертной системе MIZYN. Коэффициенты уверенности от -1 до +1. Обратимые и необратимые правила. Графическое представление схем логического вывода (И, ИЛИ, НЕ и их комбинации). Процесс распространения в сети логического вывода. Биполярные схемы подсчета коэффициентов уверенности. Пример расчета в логической сети.

Литература

1. Ростовцев В.С. Курс лекций по дисциплине «Системы искусственного интеллекта», 2013
2. Люгер, Джордж, Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. - 4-е издание.: М.: «Вильямс», 2003.-864с.
3. Рутковская Д. И др. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польс. И.Д. Рудинского М.: Горячая линия-Телеком, 2004.-452с.

Порядок проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в следующих формах:

- в форме письменного бланкового тестирования;
- в форме тестирования с применением дистанционных технологий при обязательной

идентификации личности поступающего.

Шкала оценивания – 100-балльная.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40.

Время работы с тестом – 45 минут.