

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

ПРИНЯТО

На заседании кафедры вычислительной
математики и кибернетики
факультета информатики и робототехники

Протокол от «24» 11 2022 г. № 3

И.о. зав. кафедрой [подпись] / Г.Р. Шахмаметова

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по учебно-методической
работе



А.Б. Галимханов

«22» 12 2022 г.

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

ПРОГРАММА

вступительного экзамена по научной специальности
**2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем,
комплексов и компьютерных сетей**

Разработчик (разработчики):

[подпись] / д.т.н., доцент, профессор кафедры ВМиК О.Н. Сметанина
(подпись) (ученая степень, ученое звание, должность, фамилия и.о.)

ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальной дисциплине
при приеме на обучение по образовательной программе высшего
образования – программе подготовки научных и научно-педагогических
кадров в аспирантуре по научной специальности

2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

1. Анализ систем информационных процессов

Общая теория систем, ее происхождение и место среди других наук. Способы описания свойств системы: информационное описание, функциональное описание. Способы определения сложности систем. Мультиагентное представление сложных систем.

Понятия и отличительные особенности открытых и закрытых систем. Объектно-ориентированный подход к разработке программного обеспечения: понятия «прагматика» и «семантика». Понятие гарантоспособности программ.

Жизненный цикл программного обеспечения, его виды: последовательный, циклический, параллельный. Осуществление раннего учета требований окружающей среды.

Процессы реинжиниринга программных продуктов программных продуктов, их адаптация к конкретным требованиям, применение принципа неразрабатываемых заново приложений.

Программирование с применением прототипов. Конструирование комплексов программ. Структурное проектирование. Архитектура системы обработки данных. Основные блоки и устройства систем обработки данных. Языки программирования: ассемблеры, интерпретаторы, компиляторы. Мобильность программного обеспечения. Инструментальное программное обеспечение: средства трассировки, отладки, верификации программ и генерации тестовых воздействий.

2. Математические основы, модели и методы управления системами

Методы исследования операций и область их применения. Характеристика основных задач исследования операций, связанных с теорией массового обслуживания, теорией очередей.

Постановка задач математического программирования. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.

Задачи линейного программирования. Постановка и геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Методы линейного программирования. Прямые и двойственные задачи математического программирования. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования.

Модели и численные методы безусловной оптимизации. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы. Конечно-разностные методы. Методы нулевого порядка: методы покоординатного спуска, симплексные методы.

Нелинейные задачи математического программирования. Локальный и глобальный экстремум, условия оптимальности. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы внешних и внутренних штрафных функций. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций. Метод скользящего допуска.

Задачи стохастического программирования. Стохастические квазиградиентные

методы. Методы стохастической аппроксимации. Методы с операцией усреднения. Методы случайного поиска. Стохастические задачи с ограничениями вероятностной природы. Стохастические разностные методы.

Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования.

Основы теории графов: определение графа, цепи, циклы, пути, контуры. Связные и сильно связные графы. Матрица смежности графа. Матрица инцидентий дуг и ребер графов. Деревья. Плоские графы. Кратчайшие пути и контуры. Циркуляция максимальной величины и потенциалы перестановок. Поток максимальной величины. Задачи распределения ресурса на сетях и графах.

Постановка задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка согласованности мнений экспертов.

Принятие решений в условиях риска и неопределенности. Виды неопределенности. Статистические модели принятия решений. Риск и неопределенность.

Принятие коллективных решений. Современные концепции группового выбора.

Элементы теории моделирования. Классификация видов моделирования. Имитационные модели. Математические методы. Планирование имитационных экспериментов с моделями. Оценка точности и достоверности результатов моделирования. Инструментальные средства. Языки моделирования. Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ.

Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Нечеткие отношения, операции над отношениями, свойства отношений. Принятие решений при нечетком отношении предпочтений на множестве альтернатив. Принятие решений при нескольких отношениях предпочтения.

Управление проектами. Специфика проектно ориентированных организаций. Цели, задачи и этапы управления проектами. Методы сетевого планирования и управления. Механизмы управления проектами. Стратегическое планирование. Реформирование и реструктуризация предприятий. Модели и механизмы внутрифирменного управления.

3. Операционные системы, системное программирование

Понятие архитектуры программного обеспечения. Математические модели программного обеспечения, адаптивные свойства операционных систем. Взаимодействие процессов в многозадачных операционных системах. Технологии применения семафоров. Защита состава программных модулей современных операционных систем. Применение языков сценариев для управления операционными системами.

Защитное программирование, алгоритмы контроля хода вычислительного процесса и обеспечение отказоустойчивости.

Понятие информационной среды процесса обработки данных. Программа как формализованное описание процесса. Понятие ошибки программного обеспечения и способы определения его надежности. Критерии качества программ: функциональность, надежность, легкость применения, эффективность, сопровождаемость, мобильность. Назначение внешнего описания программного средства. Функциональная спецификация программного обеспечения. Модульное программирование. Программное обеспечение системы обработки данных. Общие понятия. Режимы обработки данных. Особенности реинжиниринга программного обеспечения.

4. Компьютерные сети и межсетевое взаимодействие

Понятие компьютерных сетей. Эталонная OSI. Протоколы и интерфейсы передачи данных: протоколы нижнего и высокого уровня. Распределенные системы сбора и передачи данных: структура сетей. Организация информационных систем на основе

сетевых технологий.

Состав программного обеспечения вычислительных машин и компьютерной сети. Локальные и глобальные вычислительные сети. Глобальная сеть Internet, ее архитектура и используемые протоколы передачи команд и данных. Входной и выходной потоки Internet, Socket абстракции, исполнение двигателей сценариев. Технологии динамических HTML-документов.

Понятие распределенного искусственного интеллекта. Язык гипертекстовой разметки документов и их расширенные возможности. Осуществление маршрутизации и коммутации в компьютерных сетях. Агенты удаленного управления работой сети.

5. Вычислительные комплексы и системы

Понятие об архитектуре вычислительных комплексов и систем. И классификация по Флинну. Процессорные элементы: скалярные, конвейерные, векторные. Системы команд процессоров вычислительных комплексов и систем: расширенные, сокращенные, нуль-операндные.

Архитектуры со сверхдлинным командным словом. Матричные системы. Системные системы. Способы построения ассоциативных систем.

Нейронные сети и нейрокомпьютеры. Основные архитектуры нейронных сетей: перцептроны, сети с обратными связями, сети с обратными связями, сети Хопфилда, сети Кохенена и др. Парадигмы их обучения. Элементная база нейрокомпьютеров. Системы цифровой обработки данных. Системы обработки графической информации.

Проблемно-ориентированные системы. Вычислительные комплексы с перестраиваемой архитектурой. Мультипроцессорные комплексы. Архитектура памяти многопроцессорных систем.

6. Технология разработки программ

Системные средства разработки программного обеспечения. Редакторы текста. Загрузчики. Редактирование связей и загрузка. Отладчики. Кросс-ассемблеры. Профайлеры и генераторы тостов.

Построение компиляторов и интерпретаторов. Состав комплекта программ технического обслуживания ВС.

Методы и средства контроля архитектуры комплексов программ. Формирование спецификаций. Оценка и контроль статистических характеристик исходных текстов комплексов программ. Общие принципы управления и контроля процесса создания комплексов программ. Инструментальные средства автоматизированной разработки комплексов программ. CASE-технологии построения программного обеспечения. Визуальное и объектно-ориентированное проектирование программ.

7. Организация вычислительных процессов

Монитор операционной системы. Распределение вычислительных ресурсов между процессами операционной системы. Управление процессами и ресурсами.

Программная защита ресурсов вычислительной системы от ошибочного или несанкционированного доступа. Механизм подтверждения корректности вызываемых программных модулей. Применение теговой памяти.

Мониторинг состояния вычислительного процесса и программные средства его обеспечения. Используемые диагностические параметры.

Взаимодействие процессов в операционной системе и вычислительной сети: передача данных, осуществление управления, координация работы.

Удаленное управление процессами в вычислительной сети и его программные средства.

Виртуальные машины.

Основная литература

1. Бурещ, О. В. . Интеллектуальные информационные системы управления социально- экономическими объектами / О. В. Бурещ, М. А. Жук ; Министерство

- образования и науки РФ, ГОУ ВПО Оренбургский государственный университет
.— Москва : [КРАСАНД] : URSS, 2012 .— 190 с.
2. Гузаиров М.Б., Юсупова Н.И., Сметанина О.Н., Шахмаметова Г.Р. Информационные системы и технологии: [учеб.пособие] – М.Машиностроение, 2013. – 319 с.
 3. Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Прикладная информатика" и "Информационные системы в экономике"] / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина .— 4-е изд. — Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2011 .— 554, с.
 4. Васильев, В. И. Искусственный интеллект: история в лицах : [учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 230100 "Информатика и вычислительная техника"] / В. И. Васильев ; УГАТУ .— Уфа : УГАТУ, 2013 .— 111 с. 19
 5. Глухих, И. Н. Интеллектуальные информационные системы : [учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования] / И. Н. Глухих ; Мин-во образования и науки ; ГОУ ВПО Тюменский государственный университет .— Москва : Академия, 2010 .— 109.

Дополнительная литература

1. Гвоздева, Т. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод.— Ростов-на-Дону: Феникс, 2009.
2. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие / Н. Н. Заботина. — М.: ИНФРА-М, 2011.— 329 с.
3. Карамзина, А. Г. Системное программное обеспечение : [учебное пособие] / А. Г. Карамзина ; ФГОУ ВПО Уфимский государственный авиационный технический университет ; науч. ред. Б. Г. Ильясов .— Уфа : УГАТУ, 2008-.Ч. 2 .— 2008 .— 172 с.
4. Карамзина, А. Г. Системное программное обеспечение : [учебное пособие] / А. Г. Карамзина ; ФГОУ ВПО Уфимский государственный авиационный технический университет ; науч. ред. Б. Г. Ильясов .— Уфа : УГАТУ, 2008-.Ч. 1 .— 2008 .— 176 с.
5. Мартемьянов, Ю. Ф. Операционные системы. Концепции построения и обеспечения безопасности : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 230400 "Информационные системы и технологии"] / Ю. Ф. Мартемьянов, А. В. Яковлев, А. В. Яковлев .— Москва : Горячая линия-Телеком, 2011 .— 332 с. : ил. ; 21 см .
6. Молчанов, А. Ю. Системное программное обеспечение : [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" и "Автоматизированные системы обработки информации и управления" направления подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника"] / А. Ю. Молчанов .— Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2010 .

7. Мелехин, В. Ф. Вычислительные машины, системы и сети: [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров, магистров, специалистов "Автоматизация и управление"] / В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский .— 3-е изд., стер. — Москва: Академия, 2010 .— 556 с.
8. Назаров, С. В. Операционные системы. Практикум : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 080700 "Бизнес-информатика"] / С. В. Назаров, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко ; Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" .— Москва : КноРус, 2012 .— 374 с.
9. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: учебник для вузов.-Изд.5-е,стер./Советов Борис Яковлевич,Яковлев Сергей Алексеевич.- М.:Высш.шк., 2007 г. - 342{1} с. 20
10. Федотова, Е. Л. Информационные технологии и системы : [учебное пособие] / Е. Л. Федотова .— М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014 .— 352 с. : ил. ; 21 см
11. Хайкин С.Э. Нейронные сети. Полный курс.-2-е изд.,испр./Хайкин Саймон: Пер. с англ.- М. и др.Вильямс, 2008 г. - 1103 с.
12. Элементы системной инженерии: методологические основы разработки программных систем на основе V-модели жизненного цикла: монография/ М.Б. Гузаиров, В.Е. Гвоздев, Б.Г. Ильясов, О.Я. Бежаева – 2013, -180 с.
13. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по математическим направлениям и специальностям] / Л. Н. Ясницкий .— 3-е изд., стер. — Москва : Академия, 2010 .— 176 с. : ил. ; 21 см .

Интернет-ресурсы

(электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет – ресурсы.