

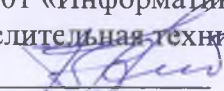


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Институт автоматизации и процессов управления
Дальневосточного отделения Российской академии наук»
(ИАПУ ДВО РАН)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель направления
подготовки аспирантов
09.06.01 «Информатика и
вычислительная техника», д.т.н.


В.В. Грибова
« 14 » августа 2014 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по научно-
образовательной и инновационной
деятельности, д.ф.-м.н.


Н.Г. Галкин
« 14 » августа 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)

Информационные системы

Направление подготовки – 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»
профиль «Системный анализ, управление и обработка информации»
Образовательная программа «Системный анализ, управление и обработка
информации»

Форма подготовки (очная)

Междисциплинарная кафедра подготовки кадров высшей квалификации (МК ПКВК)

курс 2 семестр 4
лекции 36 час. / 1 з.е.
практические занятия 18 час. / 0.5 з.е.
лабораторные работы не предусмотрены
всего часов аудиторной нагрузки 54 час. / 1,5 з.е.
самостоятельная работа 45 час. / 1,25 з.е.
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет не предусмотрен
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 867.

Рабочая программа обсуждена на заседании МК ПКВК, протокол № 1 от « 14 » августа 2014 г.

Заведующий кафедрой: д-р физ.- мат. наук, профессор Н.Г. Галкин

Составитель: к.т.н, с.н.с. лаб. технической диагностики ИАПУ ДВО РАН Р.С. Кузнецов

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Информационные системы» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе «Системный анализ, управление и обработка информации» и входит в вариативную часть учебного плана.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», учебный план подготовки аспирантов по профилю «Системный анализ, управление и обработка информации».

Цели дисциплины:

решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации при создании проблемно-ориентированных информационных систем;

автоматизированное решение прикладных задач с помощью информационных систем;

Задачи изучения дисциплины:

- научиться применять методы и алгоритмы системного анализа в области современных информационных технологий;

- проводить критический анализ существующих и разрабатываемых информационных систем;

- освоить технологии разработки новых и модернизации уже существующих проблемно-ориентированных информационных систем;

- подготовить обучаемых к практической деятельности в области внедрения и эксплуатации информационных систем;

- развить устойчивые навыки в области системотехники;

- ознакомить с теорией, методами и средствами обнаружения и поиска дефектов.

Компетенции выпускника, формируемые в результате изучения дисциплины.

Универсальные компетенции:

– УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Общепрофессиональные компетенции:

– ОПК-2 Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

– ОПК-3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

– ПК-3 способность проектировать сложные системы математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей;

– ПК-6 знать теоретические основы и владеть методами системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации;

– ПК-7 способность проводить анализ сложных систем и разрабатывать информационные системы мониторинга, анализа, диагностики, управления, принятия решений и оптимизации технических объектов.

Требования к уровню усвоения содержания дисциплины.

Для успешной профессиональной деятельности аспиранты должны приобрести совокупность знаний и умений.

Знать:

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;
- методологические теории и принципы современной науки и техники;
- тенденции развития информационных технологий;
- результаты современных теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники;
- принципы системного анализа, основные принципы системного проектирования, методы и стили проектирования, модели реализации, стратегии и методы испытаний программного обеспечения и его компонентов, а также средства автоматизации проектирования, кодирования, испытаний и оценивания качества;
- компьютерные методы обработки, визуализации и интеллектуального анализа данных;
- методы анализа сложных систем и технических объектов;
- технологию и подходы создания информационных систем.

Уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
- применять основные системные методы при проведении теоретических и эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники;
- выбирать и применять метод проектирования к особенностям создаваемого программного обеспечения, выполнять перевод моделей требований в архитектурные представления, выполнить планирование

испытаний отдельных программных единиц архитектуры и их интеграции;

- применять современные средства интеллектуального анализа данных для обработки информации и выявление в ней моделей и тенденций помогающих принимать решения;
- использовать методы системного анализа для сложных систем;
- разрабатывать проблемно-ориентированные информационные системы, используя модели, методы и технологии системной инженерии.

Владеть:

- методами проектирования программного обеспечения, навыками построения его структуры с применением приемов повторного использования проектных решений и использованием инструментальных средств, стратегиями планирования и проведения всех видов испытаний;
- навыками анализа сложных систем, технологиями и средствами разработки информационных систем.

I. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Раздел 1. Системная и программная инженерия (6 часов)

Тема 1. Системная инженерия как методология создания сложных систем. Стандарты в области системной инженерии. Проблемы применения системной инженерии. Тенденции в области развития системной инженерии. (2 час.)

Тема 2. Процессы жизненного цикла систем. (2 час.)

Тема 3. Процессы жизненного цикла программных средств. (2 час.)

Раздел 2. Информационные системы мониторинга (8 часов)

Тема 1 Обзор технологии COM/DCOM и ее применения при разработке информационных систем. Обзор группы стандартов OPC. Описание стандарта OPC Data Access. Использование OPC для взаимодействия с устройствами систем автоматизации. Проблемы COM/DCOM и стандартов OPC. OPC сервер фирмы Kerware. Matrikon OPC сервер. Применение Matrikon OPC Tunneller. Программирование OPC клиентов для взаимодействия с устройствами систем автоматизации. Новый стандарт OPC Unified Architecture. Преимущества OPC UA. Области применения OPC-технологии (2 час.)

Тема 2. Общие сведения о SCADA. Назначение, структура и основные функции SCADA. Инструментальные пакеты, библиотеки драйверов. Проблемно-ориентированные оболочки. Разработка технического задания на проектирование с помощью SCADA. Методика выбора приемлемого пакета SCADA. Методика и общие принципы разработки SCADA. Проектирование основных функций. Проектирование виртуальных измерительных систем, систем управления и мониторинга. Основные положения и задачи. Требования к информационной модели объекта. Классификация микропроцессорных контроллеров. Способы программирования контроллеров. (2 час.)

Тема 3. Системная архитектура TRACE MODE, ее основные характеристики и назначение отдельных модулей. Структура проекта. Узел, канал, объект базы каналов. Автопостроение. Первичная обработка данных, источники и приемники данных. Язык программирования алгоритмов управления Техно П, Техно FBD. Язык программирования алгоритмов управления Техно П. Разработка графического интерфейса. Основные понятия: графическая база, экраны, элементы, объекты. Создание рисунка технологического объекта, динамизация мнемосхем, векторная анимация. Структура монитора реального времени и особенности его запуска в реальном времени. Связь с аппаратурой ввода/вывода. Создание нижнего уровня системы управления. Создание распределенных систем управления. Обмен данными между узлами проекта. Сетевой обмен. Обмен данными с платами УСО. Архивирование, система архивов. Локальные и глобальные архивы. Резервирование и управление глобальным архивом. Создание дублированных узлов. Обмен данными с приложениями. Документирование. Организация подготовки отчетов. Сервер документирования. Сценарии подготовки отчетов. Internet – технологии TRACE MODE. (2 час.)

Тема 4. Программно-технический комплекс КРУГ-2000. Системная архитектура ПТК КРУГ- 2000, его основные характеристики и назначение отдельных модулей. Структура проекта. Этапы создания системы контроля и управления на основе пакета КРУГ-2000. Создание мнемосхем с помощью графического редактора. (2 час.)

Раздел 3. Информационные системы анализа (8 часов)

Тема 1. Классификация аналитических систем. Обзор основных задач, методов и областей применения. Генерация, хранение и необходимость оперативной обработки огромных массивов данных. Краткая история возникновения Data Mining. Перспективы технологии Data Mining. Существующие подходы к анализу. (2 час.)

Тема 2. Технологии интеллектуального анализа данных. Специфика задач интеллектуального анализа. Методы интеллектуального анализа данных.

Области применения методов интеллектуального анализа. Средства реализации методов интеллектуального анализа. (2 час.)

Тема 3. Оценка качества и достоверности данных. Технологии и методы оценки качества данных. Очистка и предобработка данных. Фильтрация данных. Обработка дубликатов и противоречий. Выявление аномальных значений. Восстановление пропущенных значений. Визуализация данных для интерпретации результатов анализа. Технология OLAP. Задачи и содержание OLAP-анализа. (2 час.)

Тема 4. Введение в язык R. Основы управления данными. Основные методы статистической обработки данных. Регрессионный анализ. Графические методы в R. (2 час.)

Раздел 4. Информационные системы диагностики (8 часов)

Тема 1. Основные понятия и определения теории технической диагностики. Техническая диагностика и прогнозирование. Связь технической диагностики с надежностью и качеством. Виды диагностирования: тестовое диагностирование, функциональное диагностирование. Современные системы диагностирования по состоянию. Методы и средства измерения диагностических параметров. Параметры диагностирования. Классификация дефектов. Допустимые и недопустимые дефекты. Методы и средства измерения физических величин. (2 час.)

Тема 2. Классификация методов диагностики. Методы контроля технологического оборудования. Концепция перехода к контролю состояния оборудования на основании данных мониторинга текущего состояния. Оценка технического состояния оборудования на основании анализа измеряемых параметров технологического процесса (2 час.)

Тема 3. Измерительные информационные системы. Измерительно-вычислительные комплексы. Современные комплексные системы диагностики. (2 час.)

Тема 4. Обзор комплексных систем диагностики, применяемых в энергосистемах России. Принципы формирования оптимального состава

диагностических методов. Использование достижений в области информационных технологий для разработки новых методов диагностики и оценки технического состояния оборудования. (2 час.)

Раздел 5. Автоматизированные системы управления технологическими процессами в энергетике (6 часов)

Тема 1. Основные понятия и определения АСУ ТП. Интегрированные компьютерные системы проектирования АСУ ТП теплоэнергетических объектов. Системы диспетчерского управления и сбора данных на основе SCADA. Основные понятия технологического процесса. Системная интеграция. Информационные ресурсы систем управления объектами теплоэнергетики. Характеристика уровней интегрированной АСУ ТП. (2 час.)

Тема 2. Современные методы управления технологическими процессами и предприятием. Алгоритмы оперативного управления технологическим процессом. Управляемость производства. Регуляторы в АСУ ТП. Типы регуляторов и законы регулирования. ПИД-регулятор и его модификации. Особенности реализации ПИД-регуляторов. Критерии качества систем управления с ПИД-регуляторами. Принципы настройки параметров ПИД-регуляторов. (2 час.)

Тема 3. Краткая характеристика и состав инструментов программирования логических контроллеров. Характеристика языков программирования по стандарту МЭК 61131-3. Диспетчерское управление. Супервизорное управление. (2 час.)

II. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Практическое занятие № 1.

Программная инженерия (2 часа)

Спецификация требований к программному обеспечению с использованием унифицированного языка моделирования UML.

Практическое занятие № 2.

Разработка системы мониторинга (4 часа)

Создание проекта узла учета тепловой и электрической энергии. Разработка мнемосхемы проекта в SCADA системе TRACE MODE. Считывание данных с приборов учета энергии с помощью OPC-технологии.

Практическое занятие № 3.

Аналитическая обработка данных (4 часа)

Формирование запросов к базе данных. Получение выборки данных для анализа в среде R. Построение регрессионной модели с помощью языка R. Визуализация статистической информации.

Практическое занятие № 4.

Диагностика оборудования (4 часа)

Диагностика коммуникационного оборудования. Считывание результатов измерений с прибора учета. Оценка достоверности и верификация результатов измерений. Диагностика дефектов и предупреждение аварийных ситуаций. Создание системы оповещения о авариях и нештатных ситуациях.

Практическое занятие № 5.

Настройка системы регулирования (4 часа)

Телеуправление регулятором по GSM каналу. Мониторинг работы регулятора. Настройка параметров регулирования. Оценка эффективности процессов регулирования.

III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Фонд оценочных средств прилагается.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы: Учебник. - М.: Теис, 2006. - 608 с. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/438/57438>. - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам".
2. Ехлаков Ю.П. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ехлаков Ю.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13923>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Липаев В.В. Программная инженерия сложных заказных программных продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Липаев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: МАКС Пресс, 2014.— 309 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27297>. — ЭБС «IPRbooks»
4. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс]: монография/ Денисенко В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 606 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11990>. — ЭБС «IPRbooks»
5. Информационные аналитические системы [Электронный ресурс]: учебник/ Т.В. Алексеева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013.— 384 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17015>. — ЭБС «IPRbooks»
6. Чубукова И.А. Data Mining [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чубукова И.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008.— 382 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15860>. — ЭБС «IPRbooks»

7. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 307 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20390>. — ЭБС «IPRbooks»

8. Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов/ Плетнев Г.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2009.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33088>. — ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Батоврин В.К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Батоврин В.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7972>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 308 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26445>. — ЭБС «IPRbooks»

4. Андрюшин А.В. Управление и инноватика в теплоэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андрюшин А.В., Сабанин В.Р., Смирнов Н.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2011.— 392 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33109>. — ЭБС «IPRbooks»

5. Федоров Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП [Электронный ресурс]/ Федоров Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 576 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13543>. — ЭБС «IPRbooks»