

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор ПНИПУ по учебной работе
профессор Н.В. Лобов

« ____ » _____ 2013 г.

ПРОГРАММА

государственного экзамена по магистерским программам
«Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы»,
«Информационные технологии в управлении объектами
газо-турбостроения авиационной техники»,
направление 220400.68 «Управление в технических системах»

Пермь 2013

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования, утвержденного приказом министерства образования и науки РФ 22 декабря 2009 г. № 813 номер по направлению подготовки 220400.68 «Управление в технических системах» (квалификация (степень) магистр).

Программу составил:
к.т.н., доцент

В.А. Панов

Программа государственного экзамена рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика» (протокол № 18 от 28 января 2013 г).

Зав. кафедрой «Автоматика и телемеханика»,
д.т.н., профессор

А.А. Южаков

Программа государственного экзамена определяется Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений РФ, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации, а также Примерным положением об итоговой государственной аттестации выпускников Вузов по направлению 220400.68 «Управление в технических системах» (подготовка магистра техники и технологии).

Программа государственного экзамена магистерских программ «Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы» и «Информационные технологии в управлении объектами газо-турбостроения авиационной техники» направления 220400.68 «Управление в технических системах» включает содержание дисциплин направления и специальных дисциплин, выносимых на государственный экзамен.

Содержание программы

1. Компьютерные технологии в области автоматизации и управления

Общие концепции построения сложных систем автоматизированного управления с развитой вычислительной архитектурой. Принципы иерархичности, распределенности, модульности, агрегирования в человеко-машинных системах реального времени. Понятие компьютерной технологии; функциональные, организационные, информационные и программные аспекты процессов управления в рамках компьютерной технологии. Реализация сложных систем управления на базе компьютерных технологий: функционально-аппаратная и программная архитектура, многоуровневая организация информационных потоков, операционные среды и программные взаимодействия. Особенности реализации системного и прикладного программного обеспечения в системах автоматизации и управления. Универсальные средства программирования и SCADA-пакеты. Особенности организации SCADA-пакетов как инструментальных сред. Сравнительный анализ компонентов инструментальных сред в современных SCADA-пакетах различных классов.

2. Проектирование систем реального времени

Специфика и основные методы организации программного обеспечения систем реального времени. Операционные системы реального времени, задачи реального времени и их представление на разных уровнях системной организации. Ограничения реального времени как исходные требования при проектировании системы реального времени, понятия жесткого и мягкого реального времени. Проблема планирования задач реального времени, базовые модели планирования задач реального времени. Планирование на основе фиксированного расписания. Планирование с фиксированными приоритетами. Планирование с динамическими приоритетами. Планирование аperiodических запросов в системах реального времени.

3. Локальные системы управления

Экспериментальное определение динамических характеристик объектов. Определение передаточной функции объекта. Определение частотной передаточной функции объекта. П- ПИ-законы регулирования и их реализация. ПИД- РИПИД-законы регулирования и их реализация. Синтез настроек регуляторов модальным методом. Синтез настроек регуляторов методом «желаемых» передаточных функций. Синтез настроек регуляторов с помощью корневого показателя колебательности. Нечеткие множества. Основные операции. Расширение четкой логики. Нечеткие отношения. Основные операции. Нечеткие импликация и композиция. Физификация. Блок нечеткого вывода. Дефаззификация.

4. Встроенные микропроцессорные системы

Системы на кристалле как элементная база устройств автоматики. Распределенные системы управления. Разработка устройств автоматики по модели программно-управляемого автомата. Системы управления на базе модели менеджера-агент. Коммуникационные аспекты системного управления. Ориентированное на модель проектирование встроенных систем. Модели вычислений. Декларированный язык SCADOC.

5. Исследование операций

Комбинаторные вычисления. Основные комбинаторные выборки. Задачи на графах. Нахождение кратчайшего пути в графе. Задача о Ханойской башне. Задачи на графах. Транспортная сеть. Нахождения максимального потока. Задачи на графах. Транспортная задача. Задачи на графах. Нахождение эйлеровых и гамильтоновых циклов. Задача коммивояжера. Дискретная оптимизация. Полный перебор. Метод ветвей и границ. Парето – оптимизация. Теория алгоритмов. Сложность алгоритмов. P и NP, NP – полные алгоритмы. Теория алгоритмов. Эвристические алгоритмы. Генетические алгоритмы. Линейное программирование. Симплекс метод. Нечёткая логика и нечёткие алгоритмы в решении задач исследования операций

6. Системное программирование в системах автоматизации и управления

Системное программное обеспечение в системах автоматизации и управления, специфика, требования. Ограничения. Виды операционных систем, применяемых в системах автоматизации и управления. Применение операционных систем реального времени в системах автоматизации и управления. Язык сценариев командной оболочки операционных систем семейства Windows. Написание скриптов на языке сценариев командной оболочки Bash. Написание системных утилит для операционных систем семейства Linux с использованием компилятора gcc. Принципы разработки драйверов устройств для операционных систем

семейства Windows. Принципы разработки драйверов устройств для операционных систем семейства Linux.

7. Разработка пользовательского интерфейса в системах автоматизации и управления

Пользовательский интерфейс в системах автоматизации и управления, принципы организации пользовательского интерфейса. Проектирование, прототипирование, тестирование пользовательского интерфейса. Основные классы инструментальных средств разработки пользовательского интерфейса. SCADA-пакеты как специализированные средства реализации пользовательского интерфейса систем автоматизации и управления, базовые принципы построения SCADA-пакетов. Функции, реализуемые в рамках SCADA-пакетов, возможность и специфика применения SCADA-пакетов для реализации пользовательского интерфейса систем автоматизации и управления. Trace Mode как пример SCADA-пакета, основные характеристики, особенности, области применения. Универсальные среды программирования как средства разработки пользовательского интерфейса систем автоматизации и управления. Фреймворк Qt как пример универсальной среды программирования для разработки пользовательского интерфейса систем автоматизации и управления.

Рекомендованная основная литература

Современные операционные системы / Э.С.Таненбаум. – 2-е изд. – СПб: Питер, 2007.– 1037 с.: ил.

Операционные системы: учебник для вузов / А.В. Гордеев. – 2-е изд.– СПб: Питер, 2004.– 415 с.: ил.

Операционные системы / Х.М. Дейтел, П. Дейтел, Д. Чофнес .–3-е изд .– М. : БИНОМ, 2006. – 1023 с.: ил.

И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования. Учебник / М.: Изд-во МГТУ, 2002. – 360 с.

К. Ли. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) : Т. 1/ СПб. : Питер, 2004. – 560 с.

В.Н. Дианов. Диагностика и надежность автоматических систем: учебное пособие – 2-е изд., стер./– М.: Изд-во МГИУ, 2005 .– 160 с.: ил.

Хемди А. Таха. Введение в исследование операций = Operations Research: An Introduction. М.: «Вильямс», 2007.

Новиков Ф.А. Дискретная математика для программиста. –СПб.:Питер, 2001. -501 с.

Аляев Ю.А. Тюрин С.Ф. Дискретная математика и математическая логика. – М.: Финансы и статистика, 2006. –357 с.

Тюрин С.Ф. Аляев Ю.А. Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика. М.: Финансы и статистика, 2010. –384 с.

Панов В. А. Теория САПР: лабораторный практикум: учебное пособие / В.А. Панов; Пермский государственный технический университет.— Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006 .— 111 с.: ил.

Панов В. А. Автоматизация проектирования средств и систем управления. Физико-технические эффекты: учебное пособие / В. А. Панов; Пермский государственный технический университет.— Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008 .— 157 с.: ил.

Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: Учеб. для вузов / А.В.Андрейчиков, О.Н.Андрейчикова .— М.: Финансы и статистика, 2004 .— 423 с.

Круглов В. В. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети: учебное пособие / В. В. Круглов, М. И. Дли, Р. Ю. Голунов.— Москва: Физматлит, 2001.— 224 с.: ил.— Библиогр.:с. 224

Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н., Пугачев Е.К. Объектно-ориентированное программирование: учебник для вузов / Под ред. Г.С. Ивановой.— Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001 .— 317 с.: ил.

Шлее М. Qt. Профессиональное программирование на C++ : наиболее полное руководство.— СПб: БХВ-Петербург, 2005 .— 544 с.: ил.

Фридман А.Л. Объектно-ориентированное программирование на языке Си++.— 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Горячая линия-Телеком, 2001 .— 232 с : ил.

Труб И.И. Объектно-ориентированное программирование на C++.— СПб : Питер, 2005 .— 410 с.

Лурье А.И. Методы анализа для улучшения качества конструкторских и технологических решений : учеб. пособие для вузов / А.И. Лурье.— Пермь: ПГТУ, 2005 .— 181 с.

Никифоров А.Д. Управление качеством: учебное пособие для вузов / А. Д. Никифоров.— М. : Дрофа, 2004 .— 720 с. : ил.— (Высшее образование).— Библиогр.: с. 707 .

Басовский Л. Е. Управление качеством: учебник для вузов / Л. Е. Басовский, В. Б. Протасьев.— М.: ИНФРА-М, 2007 .— 211 с.: ил.

Лapidус В.А. Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях / В. А. Лapidус.— М.: Новости, 2002 .— 431 с.: ил.

Ослэндер Д.М., Риджли Д.Р., Ринггенберг Д.Д. Управляющие программы для механических систем: объектно-ориентированное проектирование систем реального времени. — М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2004 .— 413 с.: ил.

Таненбаум Э.С. Современные операционные системы.— 2-е изд.— СПб: Питер, 2007.— 1037 с.: ил.

Дейтел Х.М., Дейтел П., Чофнес Д. Операционные системы.— 3-е изд .— М. : БИНОМ, 2006. — 1023 с.: ил.

Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB. М: Горячая линия – Телеком, 2007. – 288 с.

Ротач В.Я. Теория автоматического управления. М.: Издательство МЭИ, 2004. – 400 с.

Денисенко Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. М: Горячая линия – Телеком, 2009. – 608 с.

Комарцова Л.Г., Максимов А.В. Нейрокомпьютеры. М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.– 400 с.

**Перечень справочного материала,
разрешенного к использованию во время государственного экзамена**

1. С. Уайндер. Справочник по технологиям и средствам связи. М.: Мир, 2000. – 429 с. (библиотека).

2. Ибрагим К.Ф. Основы электронной техники: элементы, схемы, системы. Краткая энциклопедия по электронике. Пер. с англ. М.: Мир, 2001. – 398 с. (библиотека).

3. Радиотехника: Энциклопедия / Под ред. Ю.Л. Мазора, Е.А. Мачусского, В.И. Правды. М.: Издательский дом Додэка – XXI, 2002. – 944 с. (библиотека).

**Приложение: Основные средства, используемые
при проведении государственного экзамена**

Приложение 1. Вопросы к государственному экзамену.

Вопросы
к государственному экзамену по направлению
220400.68 «Управление в технических системах»
(квалификация (степень) магистр)

Магистерские программы:
«Распределенные компьютерные информационно-управляющие
системы»;
«Информационные технологии в управлении объектами газо-
турбостроения авиационной техники».

- Общие концепции построения сложных систем автоматизированного управления с развитой вычислительной архитектурой.
- Принципы иерархичности, распределенности, модульности, агрегирования в человеко-машинных системах реального времени.
- Понятие компьютерной технологии; функциональные, организационные, информационные и программные аспекты процессов управления в рамках компьютерной технологии.
- Реализация сложных систем управления на базе компьютерных технологий: функционально-аппаратная и программная архитектура, многоуровневая организация информационных потоков, операционные среды и программные взаимодействия.
- Особенности реализации системного и прикладного программного обеспечения в системах автоматизации и управления.
- Универсальные средства программирования и SCADA-пакеты. Особенности организации SCADA-пакетов как инструментальных сред. Сравнительный анализ компонентов инструментальных сред в современных SCADA-пакетах различных классов.
- Специфика и основные методы организации программного обеспечения систем реального времени.
- Операционные системы реального времени, задачи реального времени и их представление на разных уровнях системной организации.
- Ограничения реального времени как исходные требования при проектировании системы реального времени, понятия жесткого и мягкого реального времени.
- Проблема планирования задач реального времени, базовые модели планирования задач реального времени.
- Планирование на основе фиксированного расписания.
- Планирование с фиксированными приоритетами.
- Планирование с динамическими приоритетами.
- Планирование аperiодических запросов а системах реального времени.
- Экспериментальное определение динамических характеристик объектов.
- Определение передаточной функции объекта.
- Определение частотной передаточной функции объекта.

- П- ПИ-законы регулирования и их реализация.
- ПИД- РИПИД-законы регулирования и их реализация.
- Синтез настроек регуляторов модальным методом.
- Синтез настроек регуляторов методом «желаемых» передаточных функций.
- Синтез настроек регуляторов с помощью корневого показателя колебательности.
- Нечеткие множества. Основные операции.
- Расширение четкой логики.
- Нечеткие отношения. Основные операции.
- Нечеткие импликация и композиция.
- Физзификация.
- Блок нечеткого вывода.
- Дефаззификация.
- Системы на кристалле как элементная база устройств автоматики.
- Распределенные системы управления.
- Разработка устройств автоматики по модели программно-управляемого автомата.
- Системы управления на базе модели менеджер-агент.
- Коммуникационные аспекты системного управления.
- Ориентированное на модель проектирование встроенных систем.
- Модели вычислений.
- Декларированный язык SCADOC.
- Комбинаторные вычисления. Основные комбинаторные выборки.
- Задачи на графах. Нахождение кратчайшего пути в графе. Задача о Ханойской башне.
- Задачи на графах. Транспортная сеть. Нахождения максимального потока.
- Задачи на графах. Транспортная задача.
- Задачи на графах. Нахождение эйлеровых и гамильтоновых циклов.
- Задача коммивояжера. Дискретная оптимизация. Полный перебор.
- Метод ветвей и границ. Парето – оптимизация.
- Теория алгоритмов. Сложность алгоритмов. P и NP, NP – полные алгоритмы.
- Теория алгоритмов. Эвристические алгоритмы. Генетические алгоритмы.
- Линейное программирование. Симплекс метод.
- Нечёткая логика и нечёткие алгоритмы в решении задач исследования операций
- Системное программное обеспечение в системах автоматизации и управления, специфика, требования.
- Ограничения. Виды операционных систем, применяемых в системах автоматизации и управления.
- Применение операционных систем реального времени в системах автоматизации и управления.
- Язык сценариев командной оболочки операционных систем семейства Windows.
- Написание скриптов на языке сценариев командной оболочки Bash.

- Написание системных утилит для операционных систем семейства Linux с использованием компилятора gcc.
- Принципы разработки драйверов устройств для операционных систем семейства Windows.
- Принципы разработки драйверов устройств для операционных систем семейства Linux.
- Пользовательский интерфейс в системах автоматизации и управления, принципы организации пользовательского интерфейса.
- Проектирование, прототипирование, тестирование пользовательского интерфейса.
- Основные классы инструментальных средств разработки пользовательского интерфейса.
 - SCADA-пакеты как специализированные средства реализации пользовательского интерфейса систем автоматизации и управления, базовые принципы построения SCADA-пакетов.
 - Функции, реализуемые в рамках SCADA-пакетов, возможность и специфика применения SCADA-пакетов для реализации пользовательского интерфейса систем автоматизации и управления.
 - Trace Mode как пример SCADA-пакета, основные характеристики, особенности, области применения.
 - Универсальные среды программирования как средства разработки пользовательского интерфейса систем автоматизации и управления.
 - Фреймворк Qt как пример универсальной среды программирования для разработки пользовательского интерфейса систем автоматизации и управления.