

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО «Рыбинский государственный авиационный технический
университет имени П.А.Соловьева»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
_____ Т.Д. Кожина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине
Алгоритмы синтеза сложных систем
для специальности
05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации
(в промышленности)

Виды занятий	Количество часов	Количество зачетных единиц
Лекции	18	0,5
Практические занятия	54	1,5
Самостоятельная работа	108	3,0
Всего:	180	5,0
Форма контроля	Экзамен	

Рабочую программу составил:

Михайлов Н.Л.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры МПО ЭВС
«30» ноября 2011 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой,
к.ф.-м.н., профессор

Шаров В.Г.

Рыбинск,
2011

Настоящая программа составлена в соответствии с действующим паспортом и утвержденным вузовским планом специальности научных работников 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации (в промышленности).

Цель и задачи дисциплины

Подготовить аспиранта к исследовательской работе, связанной с синтезом сложных систем и принятием обоснованных решений с учетом специфики отдельных видов синтеза технических, эргатических и общественных систем управления.

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Задача и принципы синтеза сложных систем.

Задача и цель синтеза системы управления. Принципы существования и действия сложных систем управления и их постулаты. Принцип физичности и постулаты целостности, декомпозиции систем и автономности. Принцип моделируемости и постулаты действий, неопределенности, дополнительности многообразия моделей согласования уровней внешнего дополнения, достаточности, проверенного методического обеспечения. Принцип целенаправленности системы и постулат выбора.

1.2. Виды синтеза сложных систем управления.

1.2.1. Структурный синтез систем управления.

Цель структурного синтеза, объекты исследования структурного синтеза. Синтез структуры управляемой системы. Синтез структуры управляющей системы. Синтез структуры системы передачи и обработки информации.

1.2.2. Функциональный синтез систем управления.

Сущность и цель функционального синтеза. Общая задача функционального синтеза.

1.2.3. Информационный синтез систем управления.

Классификация информационных процессов: однородные и неоднородные совокупности ИП; приоритетные и неприоритетные совокупности ИП; простые и сложные ИП. Основные технологические этапы преобразования

информации. Структура информационного процесса. Сущность информационного синтеза.

1.2.4. Параметрический синтез систем управления

Сущность и цель параметрического синтеза. Создание системы управления, имеющей принципиально новую структуру и методы управления, удовлетворяющие современным условиям. Частичное совершенствование (реорганизация) существующей системы управления при сохранении основных принципов управления. Уровни синтеза систем управления: внешний; исходный; общесистемный; системный.

1.3. Особенности синтеза технических, эргатических и общественных систем управления.

1.3.1. Особенности синтеза технических систем управления.

Особенности технических систем управления. Специфика отдельных видов синтеза технических систем управления. Основы синтеза облика перспективной технической системы управления. Цели и характер обоснования облика новой технической системы управления. Общая процедура обоснования облика перспективной ТСУ.

1.3.2. Особенности эргатических (человеко–машинных, автоматизированных) систем управления.

Инженерно–психологические проблемы, требующие решения в процессе создания и эксплуатации эргатических систем управления. Специфика отдельных видов синтеза эргатических систем управления. Типовые противоречия, разрешаемые в процессе синтеза эргатических систем управления.

1.3.3. Особенности синтеза организационных систем управления.

Особенности организационных систем управления. Методология синтеза организационных систем управления. Специфика отдельных видов синтеза организационных систем управления.

1.4. Синтез систем управления методами оптимизации.

1.4.1. Синтез систем управления методами безусловной оптимизации. Сущность и область применения. Методы нулевого порядка. Метод

покоординатного спуска. Метод конфигураций. Метод случайного поиска. Методы первого порядка. Методы второго порядка.

1.4.2. Синтез систем управления с помощью многокритериальной оптимизации: область применения; сущность; особенности использования. Методы свертывания показателей с помощью векторных коэффициентов. Лексикографические методы. Метод Парето.

1.5. Синтез систем управления методами математического программирования.

Сущность и содержание математического программирования. Общая характеристика методов математического программирования.

Методы решения задач линейного программирования. Симплекс–метод и его модификации, ориентированные на особенности решаемых задач.

Методы решения задач нелинейного программирования. Методы линеаризации целевой функции, аналитические методы нахождения экстремальных значений целевой функции при наличии ограничений. Поиск методы оптимизации.

Методы решения задач дискретного (целочисленного) программирования. Методы отсечений, алгоритм Гомори и алгоритм Дальтона и Ллевелина. Комбинаторные методы

Методы динамического программирования. Прямые и обратные методы оптимизации.

Методы стохастического программирования. Градиентные методы, методы стохастического моделирования и стохастической аппроксимации, Методы программирования с вероятностными ограничениями.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

(Лабораторных работ, семинарских занятий)

2.1. Синтез последовательного регулятора.

2.2. Синтез прямого параллельного регулятора.

2.3. Синтез обратного локального регулятора.

2.4. Синтез регулятора в цепи отрицательной обратной связи системы.

2.5. Синтез комбинированного регулятора по уставке и ошибке.

2.6. Синтез комбинированного регулятора по возмущению и ошибке.

2.7. Синтез регулятора частотными методами: аналитический метод.

2.8. Синтез регулятора частотными методами: графический метод.

2.9. Синтез регулятора частотными методами: графо–аналитический метод.

- 2.10. Синтез регулятора спектральным методом.
- 2.11. Синтез статической системы управления.
- 2.12. Синтез астатической системы управления.
- 2.13. Синтез ПИ–регулятора.
- 2.14. Среднечастотный синтез регуляторов.
- 2.15. Синтез ПД–регулятора.
- 2.16. Быстрый синтез систем управления методом ЛЧХ.
- 2.17. Синтез регулятора для управления неустойчивым объектом.
- 2.18. Синтез систем управления с ПИД–регуляторами.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КУРСОВЫХ РАБОТ
(Курсового проекта, расчетно–графической работы)
Не предусмотрено

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Основной

- 4.1. Теория автоматического управления: Учебник / Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высшая школа, 2000.
- 4.2. Петраков Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами: Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2008.
- 4.3. Кузьмин А.В. Теория систем автоматического управления: Учебник. – Старый Оскол, ТНТ, 2009.
- 4.4. Попов В.Б. Основы компьютерных технологий. – М.: Финансы и статистика, 2002.

Дополнительный

- 4.5. Данилевский Ю.Г. и др. Информационная технология в промышленности. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1988.
- 4.6. Машунин Ю.К. Методы и модели векторной оптимизации. – М.: Наука, 1986.
- 4.7. Схрейвер А. Теория линейного и целочисленного программирования / Пер. с англ. – М.: Мир, 1991.

4.8. Ключев А.С. Синтез быстродействующих регуляторов для систем с запаздыванием. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина является базовой для выполнения аналитической работы с результатами испытаний разрабатываемых методов, алгоритмов и экспериментальными данными. Теоретический курс изучается аспирантом в процессе работы на лекциях. При этом аспирант конспектирует излагаемый преподавателем материал, отвечает на вопросы, которые ставит преподаватель в процессе чтения лекции. Перед лекцией рекомендуется просмотреть материалы предыдущих лекций по данной дисциплине. Кроме того, изучение курса связано и с самостоятельной работой аспиранта с рекомендуемой литературой.

6. СПИСОК ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ (ЗАЧЕТНЫХ) ВОПРОСОВ

- 6.1. Цели синтеза систем управления.
- 6.2. Задачи синтеза систем управления.
- 6.3. Принцип физичности и его постулаты.
- 6.4. Принцип моделируемости и его постулаты.
- 6.5. Принцип целенаправленности и его постулаты.
- 6.6. Сущность и содержание структурного синтеза систем управления.
- 6.7. Сущность и содержание функционального синтеза систем управления.
- 6.8. Сущность и содержание информационного синтеза систем управления.
- 6.9. Сущность и содержание параметрического синтеза систем управления.
- 6.10. Структура показателей систем управления и их сущность.
- 6.11. Общие особенности, присущие системам управления.

- 6.12. Особенности технических систем управления.
- 6.13. Особенности структурного синтеза ТСУ.
- 6.14. Особенности функционального синтеза ТСУ.
- 6.15. Особенности информационного синтеза ТСУ.
- 6.16. Особенности параметрического синтеза ТСУ.
- 6.17. Сущность технического обоснования облика перспективной системы.
- 6.18. Общая процедура обоснования облика перспективной технической системы управления.
- 6.19. Особенности эргатических систем управления.
- 6.20. Инженерно–психологические проблемы, требующие решения в процессе создания эргатических систем управления.
- 6.21. Особенности структурного синтеза эргатических систем управления.
- 6.22. Особенности функционального синтеза эргатических систем управления.
- 6.23. Особенности информационного синтеза эргатических систем управления.
- 6.24. Особенности параметрического синтеза эргатических систем управления.
- 6.25. Типовые противоречия, разрешаемые в процессе создания новых эргатических систем управления.
- 6.26. Этапы синтеза организационных систем управления.
- 6.27. Сущность и содержание синтеза организационных систем управления.
- 6.28. Особенности структурного синтеза организационных систем управления.
- 6.29. Особенности функционального синтеза организационных систем управления.
- 6.30. Особенности информационного синтеза организационных систем управления.
- 6.31. Особенности параметрического синтеза организационных систем управления.
- 6.32. Использование методов математического программирования в задачах синтеза систем управления.