

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГАОУВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Набережночелнинский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по научной деятельности

Л.А.Симонова



2015 г.

**Программа вступительного экзамена на обучение в аспирантуре  
по специальной дисциплине соответствующей направленности**

направление подготовки 27.06.01 – Управление в технических системах  
научная направленность

05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и  
производствами (в машиностроении)

## Вопросы по спец.дисциплине (специальность 05.13.06.)

### 1. Основы теории управления

1. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
2. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.
3. Классификация систем управления. Автоматические и автоматизированные системы управления (АСУ) технологическими процессами (ТП) и производствами. Основные подходы к анализу и синтезу автоматических и автоматизированных управляемых систем.
4. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.
5. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.
6. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Устойчивость по первому приближению. Функции Ляпунова. Теоремы об устойчивости и неустойчивости.
7. Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества.
8. Следящие системы.
9. Классификация дискретных систем автоматического управления.
10. Устойчивость дискретных систем. Исследование устойчивости по первому приближению, метод функций Ляпунова, метод сравнения.

### 2. Задачи и методы оптимизации

1. Постановка задач математического программирования. Оптимизационный подход к проблемам управления технологическими процессами и производственными системами.
2. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования.
3. Классификация задач математического программирования.
4. Постановка задачи линейного программирования. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
5. Опорные решения системы линейных уравнений. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации.
6. Симплекс-метод.
7. Теория двойственности в линейном программировании. Двойственные задачи.
8. Геометрическая интерпретация двойственных переменных.
9. Зависимость оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров.
10. Необходимые условия оптимальности в нелинейных задачах математического программирования. Локальный и глобальный экстремум.
11. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве.
12. Методы и задачи дискретного программирования.
13. Задачи целочисленного линейного программирования.
14. Метод ветвей и границ.
15. Задачи оптимизации на сетях и графах



### **3. Задачи и методы принятия решений**

1. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.
2. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы.
3. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений.
4. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
5. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.
6. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов.
7. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев. Постулируемые принципы оптимальности (равномерности, справедливой уступки, главного критерия, лексикографический).
8. Принятие решений в условиях неопределенности. Виды неопределенности. Статистические модели принятия решений.
9. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование.
10. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Постановки задач на основе различных принципов оптимальности

### **4. Информационное обеспечение процессов автоматизации**

1. Понятие данных, системы данных. Объекты данных. Атрибуты объектов. Значения данных. Идентификаторы объекта данных, ключевые элементы данных. Понятие записи данных. Файлы данных.
2. Базы данных. Требования, предъявляемые к базам данных. Распределенные базы данных.
3. Модели данных. Реляционная модель данных. Сетевая модель данных.
4. Иерархическая модель данных. Взаимосвязи между объектами и атрибутами.
5. Системы управления базами данных. Особенности управления распределенными базами данных и системы управления распределенными базами данных.
6. Стандарты на обмен данными между подсистемами АСУ.
7. Проектирование баз данных. Жизненный цикл базы данных.
8. Концептуальная модель. Логическая модель. Словари данных, их назначение, интегрированные и независимые словари данных.
9. Упорядочение канонических структур. Синтез логических структур локальных и распределенных баз данных.
10. Языки, используемые в базах данных.
11. Языки описания данных.
12. Языки манипулирования данными.
- 13.

### **5. Программное обеспечение АСУ**

1. Организация программного обеспечения АСУ. Технологии структурного и объективно-ориентированного программирования.
2. Конструирование абстрактных типов данных. Инкапсуляция данных и методов их обработки в классах объектов. Иерархия классов.
3. Типовые структуры описания абстрактных данных (массив, стек, очередь, двоичное дерево).
4. Программирование математических структур (матрицы и конечные графы).
5. Методы программной обработки данных. Итерация и рекурсия. Сортировка и поиск.
6. Криптообработка и сжатие данных.

7. Технологии программирования. Методические и инструментальные средства разработки модульного программного обеспечения АСУ. Компиляция и редактирование связей. Верификация и отладка программы.
8. Автоматизация разработки программных проектов. Программная документация.
9. Виды и компоненты программного обеспечения. Операционные системы. Трансляторы. Эмуляторы.
10. Прикладное программное обеспечение. Понятие системы сквозного проектирования.
11. Моделирующие системы в АСУ. Системы моделирования электрических схем. Математические модели отдельных компонент схемы. Формирование комплексной модели проектируемого объекта на основе моделей отдельных компонентов.
12. Состав и структура графической подсистемы АСУ. Базовая графическая система. Прикладная графическая система. Лингвистический и геометрический процессоры. Процессоры визуализации и монитор графической подсистемы. Архитектура графических терминалов и рабочих станций.

### **Инструментальное обеспечение АСУ**

1. Теоретические основы, средства и методы промышленной технологии создания АСУТП, АСУП, АСТПП и др. Модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления.
2. Методы совместного проектирования организационно-технологических распределенных комплексов и систем управления ими. Формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.
3. Методы эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации.
4. Методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей, функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др.
5. Методы планирования и оптимизации отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации задач функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включающие задачи управления качеством, финансами и персоналом.
6. Методы контроля, обеспечения достоверности, защиты и резервирования информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др.
7. Теоретические основы и прикладные методы анализа и повышения эффективности надежности и живучести АСУ на этапах их разработки, внедрения и эксплуатации.
8. Теоретические основы, методы и алгоритмы диагностирования (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования) АСУТП, АСУП, АСТПП и др.
9. Теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.).
10. Теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.
11. Использование методов автоматизированного проектирования для повышения эффективности разработки и модернизации АСУ.
12. Средства и методы проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ.
13. Разработка методов обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП и других систем и средств управления.



### **Основная литература**

- Ройтенберг Я.Н. Автоматическое управление. М.: Наука, 1992.
- Теория автоматического управления. Ч. 1 и 2 / Под ред. А.А. Воронова. М.: Высшая школа, 1986.
- Попов Е.Н. Теория нелинейных систем автоматического управления. М.: Наука, 1988.
- Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник. В 3-х т. М.: Изд-во МГТУ, 2000.
- Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратной связи. Управление при неопределенности. М.: Наука, 1997.
- Рыков А.С. Методы системного анализа: оптимизация. М.: Экономика, 1999.
- Мамиконов А.Г. Теоретические основы автоматизированного управления. М.: Высшая школа, 1994.
- Поспелов Д.А. Ситуационное управление: Теория и практика. М.: Наука, 1986.
- Вихров Н.М., Гаскаров Д.В. Грищенко А.А., Шнуренко А.А. Управление и оптимизация производственно-технологических процессов / Под ред. Д.В. Гаскарова. СПб.: Энергоатомиздат, 1995.
- Кузнецов Н.А., Кульба В.В., Ковалевский С.С., Косяченко С.А. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем. М.: Физматлит, 2002.

### **Дополнительная литература**

- Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. М.: Радио и связь, 1990.
- Иванов В.А., Ющенко А.С. Теория дискретных систем автоматического управления. М.: Наука, 1983.
- Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем. М.: Наука, 1985.
- Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления. М.: Наука, 1986.
- Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Г. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер. 2