

## **ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена для поступающих на обучение  
по программам дополнительного профессионального образования –  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре  
по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная  
техника» по специальности 05.13.06 – автоматизация и  
управление технологическими процессами и производствами (по отраслям  
металлургия, машиностроение, образование и наука)**

Программа вступительных экзаменов (испытаний) для поступающих в аспирантуру по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» по специальности 05.13.06 – автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Автор разработчик (Разработчики программы)

Декан факультета математики и информационных технологий, доктор экономических наук, профессор Андриенко Владимир Николаевич.

Профессор кафедры информационных систем управления, доктор технических наук, профессор Крулькевич Михаил Иванович.

И.о. заведующего кафедрой прикладной математики и теории систем управления, кандидат технических наук, доцент Шевцов Дмитрий Валериевич

Рецензенты

Заведующий кафедрой радиофизики, доктор технических наук, профессор Данилов Владимир Васильевич.

И.о. заведующего кафедрой компьютерных технологий, доктор технических наук, профессор Толстых Виктор Константинович.

Программа рассмотрена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления

Протокол № 2 от 30 сентября 2015 г.

И.о. зав. кафедрой  
прикладной математики и ТСУ

(Д.В. Шевцов)

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного экзамена по специальности **05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям металлургия, машиностроение, образование и наука)** предназначена для поступающих в аспирантуру в качестве руководящего учебно-методического документа для целенаправленной подготовки к сдаче вступительного экзамена.

Программа включает содержание профилирующих учебных дисциплин, по которой осуществляется подготовка студентов, в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта.

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать высокий уровень практического и теоретического владения материалом вузовского курса.

Данная программа представляет собой базовую часть вступительного экзамена по специальности. Дополнительная часть вступительного экзамена по специальности разрабатывается индивидуально для каждого поступающего с учетом будущей области его научных исследований и предполагаемой темы диссертационной работы.

Вступительный экзамен проводится по усмотрению экзаменационной комиссии по билетам или без билетов. Для подготовки ответа поступающий в аспирантуру использует экзаменационные листы, которые сохраняются после приема экзамена в течение года по месту сдачи экзамена.

## Основные разделы

### 1. Основы теории управления.

1. Методы синтеза дискретных систем управления.
2. Принципы управления.
3. Преобразования форм представления моделей на примере преобразования «граф – передаточная функция».
4. Преобразование форм представления моделей на примере преобразования «дифференциальное уравнение – передаточная функция».
5. Преобразование форм представление моделей на примере преобразования «передаточная функция – дифференциальное уравнение».
6. Преобразование форм представления моделей на примере преобразования «граф – структурная схема».
7. Модель «Вход-вывод»: уравнение, передаточная функция, временные и частотные характеристики.
8. Понятие чувствительности систем управления.
9. Анализ управляемости линейных систем управления.
10. Методы синтеза линейных систем управления.
11. Методы синтеза дискретных систем управления.
12. Первый метод Ляпунова.
13. Второй метод Ляпунова.
14. Анализ линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях.
15. Критерии оптимальности в задачах оптимального управления.
16. Робастные системы управления.
17. Адаптивные системы управления.
18. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов.
19. Классификация оптимальных систем управления.
20. Динамическое программирование.
21. Принцип максимума Понтрягина.
22. Классическое вариационное исчисление.
23. Методы теории оптимального управления.

24. Частотный метод исследования абсолютной устойчивости нелинейных систем управления.

25. Устойчивость положения равновесия нелинейных систем управления.

## **2. Задачи и методы оптимизации**

1. Постановка задачи оптимизации функций одной переменной.

2. Постановка задачи оптимизации функций многих переменных.

3. Численные методы минимизации унимодальных функций.

4. Численные методы минимизации многоэкстремальных функций.

5. Условия оптимальности в общей задаче минимизации.

6. Дифференциальные условия оптимальности в задаче математического программирования.

7. Теория двойственности и недифференциальные условия оптимальности.

8. Метод дихотомии.

9. Метод золотого сечения.

10. Метод покоординатного спуска Хука-Дживса.

11. Градиентный метод.

12. Метод Ньютона.

13. Метод сопряженных градиентов.

14. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

15. Метод проекции градиента.

16. Метод условного градиента.

17. Конечный метод решения задач квадратичного программирования.

18. Метод штрафных функций.

19. Метод параметризации целевой функции.

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

1. Структура и содержание производственного менеджмента.

2. Совокупность научных подходов к менеджменту.

3. Основные типы структур управления предприятием.

4. Классификация управленческих решений.

5. Этапы и операции процесса принятия решений.
6. Показатели эффективности управления и подходы к их определению.
7. Классификация методов и приемов анализа управленческих решений.
8. Характеристика методов прогнозирования управленческих решений.
9. Порядок разработки стратегических планов.
10. Метод теории расписаний.
11. Имитационное моделирование в управлении предприятием.
12. Структура и содержание производственного менеджмента.
13. Основные типы структур управления предприятием.
14. Экономико-правовые формы организации.
15. Этапы и операции процесса принятия решений.
16. Показатели эффективности управления и подходы к их определению.
17. Принципы экономического обоснования управленческих решений.
18. Основные понятия и содержание планирования.

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

1. Состав банка данных.
2. Фундаментальные свойства отношений.
3. Общая классификация операций реляционной алгебры.
4. Операции реляционной алгебры: объединение, пересечение.
5. Операция деления отношений.
6. Ассоциативность и коммутативность операций.
7. Общая классификация операций реляционной алгебры.
8. Основные понятия баз данных (отношение, кортеж, атрибут, домен, арность, заголовок и тело отношения).
9. Формальные термины и их неформальные эквиваленты.
10. Трехуровневая модель данных.
11. Уровни представления данных.
12. Состав банка данных.
13. Назначение основных элементов банка данных.
14. Элементы языка ER-диаграмм.
15. Датологическое моделирование.

16. Типы связей между сущностями.
17. Модель данных «Сущность-связь».
18. Понятие системы управления базами данных.
19. Функции системы управления базами данных.
20. Типы систем управления базами данных.
21. Понятие функциональных зависимостей.
22. Типы функциональных зависимостей.
23. Многозадачная зависимость.
24. Нормальные формы отношений реляционной базы данных.
25. Иерархические модели данных.
26. Принципы физической организации данных.
27. Правила формирования запросов SQL.
28. Языковые средства систем управления базами данных.
29. Принципы индексного и последовательного поиска данных.
30. Назначение основных элементов банка данных.

## **5. Программное обеспечение АСУ**

1. Определение и разновидности экспертных систем.
2. Применение экспертных систем в оперативном организационно-технологическом управлении.
3. Порядок и программное обеспечение разработки стратегических планов.
4. Принципы формирования линейного списка.
5. Принципы формирования стека.
6. Принципы формирования очереди.
7. Построение моделей системы.
8. Проверка адекватности моделей. Анализ неопределенности и чувствительности.
9. Исследование ресурсных возможностей. Формирование критериев.
10. Генерирование альтернатив.
11. Архитектура и функционирование SCADA-систем.

12. Структурный и объектно-ориентированных подходы к проектированию информационных систем.

13. Стандарты и классификация ERP-систем.

14. CASE-технологии: современные CASE-средства.

15. Универсальный язык моделирования UML.

16. Системы поддержки принятия решений, структура и место в АСУ.

17. Системная инженерия и этапы жизненного цикла.

18. Экспертные оценки и обработка результатов экспертизы.

19. Основные показатели надежности систем.

20. Резервирование систем и элементов.

21. Структурные и функциональные методы тестирования программ.

Методы оценки надежности программ.

22. Защита информации при автоматизированном управлении.

## **6. Инструментальное обеспечение АСУ**

1. Основные типы структур управления предприятием.

2. Экономико-правовые формы организации.

3. Принципы организации работ по прогнозированию.

4. Характеристика организации обслуживающего персонала.

5. Диспетчеризация.

6. Совокупность научных подходов к менеджменту.

7. Характеристика подходов прогнозирования управленческих решений.

8. Производственный процесс, как объект управления. Терминология теории автоматизированного управления.

9. Централизованное и децентрализованное управление. Иерархическое управление.

10. Основные принципы перспективного планирования. Основные принципы календарного планирования.

11. Текущее технико-экономическое планирование. Общая характеристика процесса оперативного управления.

12. Гибкие производственные системы. Контур управления.

13. Автоматизированные системы управления технологическими процессами и гибкими производственными системами.
14. Подсистемы АСУ ТП. Анализ одно- и двухуровневых структур в АСУ ТП.
15. Системы дистанционного управления. Схема управления на расстоянии.
16. Цели и задачи структурного анализа АСУ. Уровни описания структуры АСУ.
17. Формализация описания структуры методами теории графов.
18. Структурно-топологические характеристики систем. Модели функционирования организационной системы.
19. Формализация общей задачи синтеза АСУ. Частные задачи синтеза оптимальной структуры АСУ.
20. Виды обеспечения АСУ ТП. Информационное обеспечение АСУ ТП.
21. Лингвистическое обеспечение АСУ ТП.
22. Экономико-математические модели управления производством. Программное обеспечение АСУ ТП.
23. Алгоритмическое обеспечение АСУ ТП.
24. Эргономика, ее предмет и задачи. Цели и задачи эргономического обеспечения автоматизированного управления.
25. Модель АСУ ТП, как антропотехнической системы.
26. Эргономическое обеспечение качества рабочего места оператора АСУ ТП.
27. Эргономическое обеспечение качества алгоритмов операторской деятельности.
28. Анализ влияния размещения элементов на вероятность своевременного и безошибочного выполнения алгоритмов.
29. Распределение и согласование функций между оператором и АСУ ТП.
30. Цели и задачи профессионального отбора для операторской деятельности. Психофизиологический отбор кандидатов для операторской деятельности.
31. Содержание технического обеспечения АСУ ТП.

32. Технологическое обеспечение автоматизированного управления.
33. Организационно-методическое обеспечение автоматизированного управления.
34. Правовое обеспечение функционирования АСУ ТП.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная литература**

1. Теория автоматического регулирования: Учебное пособие для ВУЗов / А.С. Востриков, Г.А. Французова. – М.: Высшая школа, 2004. – 365 с.
2. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учебное пособие для вузов / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. – М.: Высшая школа, 2002. – 544 с.
3. Усков А.А. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика / А.А. Усков, А.В.Кузьмин. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 143 с.
4. Орлов А.И. Принятие решений. Теория и методы разработки управленческих решений. Учебное пособие. / А.И. Орлов. - М.: МарТ, 2005. - 496 с.

### **Дополнительная литература**

1. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы: Учебное пособие для вузов. / И.В. Мирошник. – СПб.: Питер, 2005. – 333 с.
2. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы: Учебное пособие для вузов. / И.В. Мирошник. – СПб.: Питер, 2006.– 271 с.
3. Попов Е.П. Теория нелинейных систем автоматического регулирования и управления: Учебн. пособ. - 2-е изд. стер. / Е.П. Попов. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит, 1988. – 256 с.
4. Гостев В.И. Системы управления с цифровыми регуляторами. Справочник. / В.И. Гостев. – К.: Техника, 1990. – 28 с.

5. Банди Б. Методы оптимизации: вводный курс. / Б. Банди; пер. с англи. О.В. Шихеева, ред. В.А. Волынский. – М.: Радио и связь, 1988. – 128 с.

6. Самарский А.А., Гурин А.В. Численные методы. – М.: Наука, 1989. – 432 с. (24 экз.).

7. Благовещенский В.М. Элементы и подсистемы АСУ ТП / В.С. Благовещенский, Л.С. Прищепа; ред. В.П. Обрусник; Томский институт автоматизированных систем управления и радиоэлектроники. – Томск: Издательство Томского университета, 1987. – 192 с