



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

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

«СОГЛАСОВАНО»

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

Н.Г. Галкин

«14» августа 2014 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИАПУ ДВО РАН
академии

Ю.Н. Кузьмин

«14» августа 2014 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-
педагогических кадров в аспирантуре

Системный анализ, управление и обработка информации

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

Форма подготовки (очная)

Междисциплинарная кафедра подготовки кадров высшей квалификации (МК ПКВК)

Программа государственного экзамена 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 № 875.

Программа государственного экзамена обсуждена на заседании на заседании МК ПКВК, протокол № 1 от «14» августа 2014 г.

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор Н.Г. Галкин

Составитель: д.т.н., с.н.с. В.В. Грибова

Оборотная сторона титульного листа программы

I. Программа государственного экзамена пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Программа государственного экзамена пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Программа государственного экзамена по специальной дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации» предназначена для обучающихся по образовательной программе высшего образования - программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению «09.06.01 Информатика и вычислительная техника», профилю «Системный анализ, управление и обработка информации».

В основу программы государственного экзамена положены следующие дисциплины: системный анализ, исследование операций, теория и методы принятия решений, теория управления, математическое программирование, дискретная оптимизация, методы искусственного интеллекта и экспертные системы, основы информатики и вычислительной техники, информационные системы и технологии.

Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника. Программа государственного экзамена составлена на основе программы-минимум по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации» по физико-математическим и техническим наукам, разработанной экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по управлению, вычислительной технике и информатике, а также рабочих программ профильных дисциплин образовательной программы аспирантуры по направлению «09.06.01 Информатика и вычислительная техника», профилю «Системный анализ, управление и обработка информации», разработанных в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте автоматизации и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Государственный экзамен проводится в форме устного экзамена.

Программа государственного экзамена включает в себя:

- аннотацию;
- содержание государственного экзамена;
- список рекомендуемой литературы и источников.

I. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

1. Основные понятия и задачи системного анализа

1. *Основы системного анализа.* Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость.
2. *Свойства системы.* Целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.
3. *Модели систем.* Статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
4. *Классификация систем.* Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
5. *Задачи системного анализа.* Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Принципы системного подхода.
6. *Методы и процедуры системного анализа.* Анализ и синтез, декомпозиция и композиция, структурирование и деструктурирование, моделирование и эксперимент, распознавание и идентификацию, кластеризацию и классификацию, экспертное оценивание и тестирование, управление и регулирование
7. *Структура системного анализа.* Декомпозиция, анализ, синтез

2. Модели и методы принятия решений

- 1. Основы теории принятия решений.* Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.
- 2. Множество альтернатив и морфологический анализ.* Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.
- 3. Экспертное оценивание.* Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации.
- 4. Принятие решений в условиях неопределенности.* Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия. Критерии Байеса-Лапласа, Гермейера, Бернулли-Лапласа, максиминный (Вальда), минимаксного риска Сэвиджа, Гурвица и др.
- 5. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации.* Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Задача оптимизации на нечетком множестве допустимых условий. Задача достижения нечетко определенной цели.
- 6. Теория игр в процессе принятия решений.* Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры. Цены и оптимальные стратегии. Чистые и смешанные стратегии. Функция потерь при смешанных стратегиях. Нижняя и верхняя цены игр, седловая точка. Принцип минимакса. Решение игр. Нахождение оптимальных стратегий. Сведение игры к задаче линейного программирования.

3. Оптимизация и математическое программирование

- 1. Основы теории и методов решения экстремальных задач.* Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений.

Допустимое множество и целевая функция. Классификация задач математического программирования.

2. *Линейное программирование.* Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования.

3. *Основные понятия об экстремуме.* Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

4. *Методы оптимизации.* Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Методы переменной метрики. Методы сопряженных градиентов. Конечно-разностные методы. Методы покоординатного спуска, Хука-Дживса, сопряженных направлений.

5. *Дискретное программирование.* Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Метод ветвей и границ. Венгерский алгоритм. Задачи оптимизация на сетях и графах.

6. *Динамическое программирование.* Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования.

4. Основы теории управления

1. *Основные понятия и задачи теории управления.* Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное

управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.

2. *Структуры и характеристики систем управления.* Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.

3. *Основы теории устойчивости.* Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Устойчивость по первому приближению. Функции Ляпунова. Теоремы об устойчивости и неустойчивости.

4. *Устойчивость линейных систем.* Устойчивость линейных стационарных систем. Критерии Ляпунова, Льенара-Шипара, Гурвица, Михайлова. Устойчивость линейных систем с обратной связью: критерий Найквиста, большой коэффициент усиления.

5. *Элементы теории стабилизации.* Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу. Наблюдатели состояния. Дифференциаторы.

6. *Качество управления.* Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Коррекция систем управления.

7. *Управление при действии возмущений.* Различные типы возмущений: операторные, координатные. Инвариантные системы. Волновое возмущение. Неволновое возмущение. Следящие системы.

8. *Оптимальные системы.* Классификация оптимальных систем. Задачи оптимизации. Принцип максимума Понтрягина. Динамическое программирование.

5. Компьютерные технологии обработки информации

1. *Системная и программная инженерия.* Системная инженерия как методология создания сложных систем. Стандарты в области системной инженерии. Проблемы применения системной инженерии. Тенденции в области развития системной инженерии. Процессы жизненного цикла систем. Процессы жизненного цикла программных средств.

2. *OPC-технология.* 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. Новый стандарт OPC Unified Architecture. Преимущества OPC UA. Области применения OPC-технологии.

3. *SCADA системы.* Общие сведения о SCADA. Назначение, структура и основные функции SCADA. Методика выбора приемлемого пакета SCADA. Методика и общие принципы разработки SCADA. Проектирование виртуальных измерительных систем, систем управления и мониторинга.

4. *Система TRACE MODE.* Системная архитектура TRACE MODE. Структура проекта. Первичная обработка данных, источники и приемники данных. Язык программирования алгоритмов управления. Разработка графического интерфейса. Создание мнемосхемы технологического объекта. Структура монитора реального времени и особенности его запуска в реальном времени. Связь с аппаратурой ввода/вывода. Создание распределенных систем управления. Архивирование, система архивов. Резервирование и управление глобальным архивом. Организация подготовки отчетов. Сервер документирования. Internet – технологии TRACE MODE.

5. *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.

6. *Информационные системы анализа.* 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.
7. *Интеллектуальный анализ данных.* Технологии интеллектуального анализа данных. Специфика задач интеллектуального анализа. Методы интеллектуального анализа данных. Области применения методов интеллектуального анализа. Средства реализации методов интеллектуального анализа.
8. *Технология OLAP.* Задачи и содержание OLAP-анализа. Многомерный анализ данных. Визуализация данных для интерпретации результатов анализа.
9. *Язык R.* Основы управления данными. Основные методы статистической обработки данных. Регрессионный анализ. Графические методы в R.
10. *Техническая диагностика.* 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.
11. *Методы диагностики.* 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.

12. *Измерительные информационные системы.* Измерительные информационные системы. Измерительно-вычислительные комплексы. Современные комплексные системы диагностики.

13. *Информационные системы диагностики.* Обзор комплексных систем диагностики. Принципы формирования оптимального состава диагностических методов. Использование достижений в области информационных технологий для разработки новых методов диагностики и оценки технического состояния оборудования.

14. *Автоматизированные системы управления технологическими процессами.* Основные понятия и определения АСУ ТП. 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.

15. *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.

16. *Современные методы управления технологическими процессами.* Алгоритмы оперативного управления технологическим процессом. Классификация микропроцессорных контроллеров. Способы программирования контроллеров. Краткая характеристика и состав инструментов программирования логических контроллеров. Языки программирования по стандарту МЭК 61131-3. Диспетчерское управление. Супервизорное управление.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. Данелян Т.Я. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Данелян Т.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10867>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Силич В.А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силич В.А., Силич М.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 276 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13987>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров/ Вдовин В.М., Суркова Л.Е, Валентинов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 644 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24820>. — ЭБС «IPRbooks»
4. Алексеенко В.Б. Основы системного анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеенко В.Б., Красавина В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2010.— 172 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11398>. — ЭБС «IPRbooks»
5. Козлов В.Н. Системный анализ и принятие решений: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2009. - 223 с. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/375/77375>. - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам".
6. Соколов А.В. Методы оптимальных решений. Общие положения. Математическое программирование. Том 1 [Электронный ресурс]/ Соколов А.В., Токарев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 562 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12922>. — ЭБС «IPRbooks»

7. Токарев В.В. Методы оптимальных решений. Многокритериальность. Динамика. Неопределенность Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Токарев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 415 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12923>. — ЭБС «IPRbooks»
8. Балдин К.В. Математическое программирование [Электронный ресурс]: учебник/ Балдин К.В., Брызгалов Н.А., Рукосуев А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2012.— 219 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4558>. — ЭБС «IPRbooks»
9. Балюкевич Э.Л. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Балюкевич Э.Л., Ковалева Л.Ф., Романников А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 173 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10661>. — ЭБС «IPRbooks»
10. Измаилов А.Ф. Численные методы оптимизации [Электронный ресурс]/ Измаилов А.Ф., Солодов М.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. 321 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25191>. — ЭБС «IPRbooks»
11. Кочегурова Е.А. Теория и методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кочегурова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 134 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34723>. — ЭБС «IPRbooks»
12. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Том 1. Линейные системы [Электронный ресурс]: учебник/ Ким Д.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12967>. — ЭБС «IPRbooks»
13. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Том 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы [Электронный ресурс]: учебник/ Ким Д.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 440 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12968>. — ЭБС «IPRbooks»

14. 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»

15. 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»

16. 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»

17. 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»

18. 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»

19. 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»

20. 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. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2009.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12445>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Качала В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 210 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12020>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ в управлении организациями [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Волкова В.Н., Емельянов А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2012.— 847 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12450>. — ЭБС «IPRbooks».

4. Алексеев В.П. Системный анализ и методы научно-технического творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев В.П., Озёркин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 325 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13973>. — ЭБС «IPRbooks»

5. Системный подход в современной науке [Электронный ресурс]/ В.Н. Садовский [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Прогресс-Традиция, 2004.— 560 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21527>. — ЭБС «IPRbooks»

6. Романов В.Н. Системный анализ для инженеров: [Электронный ресурс]: монография. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2005. - 186 с. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/563/40563>. - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам".

7. 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»

8. 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»

9. 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»

10. Андриюшин А.В. Управление и инноватика в теплоэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андриюшин 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»

11. 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»