

85919

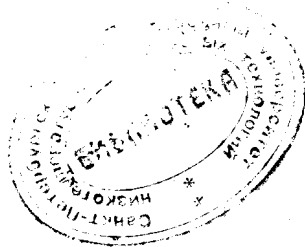
Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



Кафедра автоматике и автоматизации  
производственных процессов

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Рабочая программа, методические указания  
к практическим занятиям и самостоятельной работе  
магистрантов по направлению 220200  
всех форм обучения



Санкт-Петербург 2008

**Лазарев В.Л.** Современные проблемы автоматизации и управления: Рабочая программа, метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе магистрантов по направлению 220200 всех форм обучения. 2-е изд., испр. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. – 12 с.

Приведена рабочая программа и даны методические рекомендации по организации практических занятий и самостоятельной работы магистрантов по направлению 220200 «Автоматизация и управление».

**Рецензент**

Доктор техн. наук, проф. А.Н. Носков

Рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

© Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий, 2008

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Цель преподавания дисциплины – обучение магистрантов современным методам и подходам к моделированию, анализу различных объектов и систем и синтезу алгоритмов и систем управления для различных вариантов условий, исходных данных и ситуаций.

В результате изучения дисциплины магистрант должен

**ЗНАТЬ:**

- современные методы решения задач анализа и синтеза объектов и систем управления, особенности и сравнительные характеристики их применения для решения различных практических задач;

**УМЕТЬ:**

- разрабатывать математические модели объектов и систем различных типов и классов, проводить исследования их свойств на математических моделях;
- осуществлять синтез алгоритмов управлений, применять современные средства и технологии для решения практических задач.

Дисциплина предусматривает использование знаний, полученных на предыдущих этапах обучения, и, в частности, по курсам: «Высшая математика», «Информатика», «Физика», «Теоретическая механика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Программирование и основы алгоритмизации», «Вычислительные машины, системы и сети», «Моделирование систем управления», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Технические средства автоматизации», «Моделирование объектов управления» и др.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Современное состояние науки об управлении

ЛЕКЦИЯ 1.....2 ч

Основные проблемы, методы и технологии современной теории управления. Основные типы объектов и задач управления в технике, экономике, социальных и биологических системах. Универсальность основных принципов управления и междисциплинарный характер науки об управлении

ЛЕКЦИИ 2, 3.....4 ч

Режимы работы систем управления. Основные цели и задачи управления в этих режимах, анализ проблем и современные методы их решения в теории управления

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1.....2 ч

Разработка математических моделей конкретных объектов

ЛЕКЦИИ 4, 5.....4 ч

Математические модели и способы описания элементов и систем управления. Декомпозиция сложных объектов и систем. Основные классы математических моделей: линейные, нелинейные, стационарные, нестационарные, стохастические и др. Современные методы идентификации объектов управления

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2.....2 ч

Организация управления объектами в переходных режимах

ЛЕКЦИЯ 6.....2 ч

Аналитические и экспериментальные методы получения математического описания, их сравнительная характеристика

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3.....2 ч

Составление плана эксперимента для идентификации объекта  
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС).....16 ч

#### Раздел 2. Методы анализа и синтеза систем управления

ЛЕКЦИИ 7, 8.....4 ч

Постановка задачи синтеза систем управления; варианты критериев оптимизации, ограничения и др. Особенности синтеза систем управления в пищевой промышленности

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4.....2 ч

Выбор критериев оптимизации для конкретных производственных условий

ЛЕКЦИИ 9, 10.....4 ч

Синтез систем управления при наличии случайных воздействий. Особенности экспериментальных исследований случайных воздействий в пищевой промышленности. Методы моделирования и расчета характеристик случайных воздействий

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5.....2 ч

Расчет характеристик случайных воздействий ( $S_x(\omega)$ ;  $R_x(\tau)$ ).

ЛЕКЦИИ 11–13.....6 ч

Синтез систем управления в условиях априорной неопределенности. Робастные системы управления. Методы синтеза робастных систем с использованием частотных характеристик. Построение запретных областей для ЛАХ при различных вариантах априорной неопределенности

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6.....2 ч

Построение запретных областей для ЛАХ при известных величинах дисперсий возмущений и их производных

ЛЕКЦИЯ 14.....2 ч

Организация управления с использованием энтропийных оценок координат

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7.....2 ч

Расчет энтропийных значений отклонений для конкретных ситуаций

|  |      |
|--|------|
| ЛЕКЦИЯ 15.....   | 2 ч  |
| Оптимальное управление. Постановка задачи. Методы нахождения экстремумов функционалов. Синтез алгоритмов оптимального управления   |      |
| СРС.....   | 6 ч  |
| ЛЕКЦИЯ 16.....   | 2 ч  |
| Адаптивные САУ. Самонастраивающиеся САУ, их классификация, особенности исследования  |      |
| Самоорганизующиеся САУ. Понятие о самообучающихся САУ  |      |
| ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8.....  | 2 ч  |
| Разработка алгоритма адаптивного управления  |      |
| ЛЕКЦИИ 17, 18.....   | 4 ч  |
| Компьютерные технологии анализа, синтеза и проектирования систем управления. Перспективы развития и внедрения технологий управления в науке, технике и современном обществе. Применение методов искусственного интеллекта в управлении |      |
| ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9.....  | 2 ч  |
| Разработка структуры АОС с элементами искусственного интеллекта  |      |
| СРС.....   | 30 ч |

### Раздел 3. Рекомендации по организации практических занятий и самостоятельной работы

Учебные планы подготовки магистранта в современных условиях предусматривают значительный объем времени, выделяемый на самостоятельную работу. Это объясняется необходимостью развития творческого начала при подготовке специалистов такого уровня. Выделенное время должно быть эффективно использовано с целью углубления знаний, получаемых во время аудиторных занятий (лекционные, практические, семинарские и др.), а также для совершенствования навыков самостоятельной работы с литературными источниками. Ниже излагаются методические рекомендации по организации и проведению практических занятий и самостоятельной работы магистрантов (СРС) по курсу «Современные проблемы автоматизации и управления».

### 3.1 Основные положения

В процессе самоподготовки (СРС) и на практических занятиях магистранты должны углубить свои знания по основным направлениям развития современной теории управления с учетом практической направленности существующих и проводимых исследований и разработок. Для освоения такого материала необходимо использовать солидные современные литературные источники, часть из которых приведена в прилагаемом списке литературы. Кроме того, для оперативного получения необходимой информации также рекомендуется использовать современные компьютерные базы данных и, в частности, пользоваться услугами сети Интернет.

К числу основных наиболее перспективных направлений развития современной теории и практики управления относятся:

1. Теория систем и общая теория управления.
2. Управление в детерминированных системах.
3. Управление в стохастических системах.
4. Адаптивное управление.
5. Робастные системы управления.
6. Управление в условиях неопределенности.
7. Человеко-машинные системы.
8. Экспертные системы и искусственный интеллект.
9. Самообучающиеся и развивающиеся системы.
10. Системы массового обслуживания.
11. Нейрокомпьютерные сети и генетические алгоритмы.
12. Оптимальное управление.
13. Системный анализ и исследование операций.
14. Обработка информации и идентификация.
15. Техническая диагностика.
16. Системы автоматизации производственных процессов.
17. Робототехнические комплексы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основной

### 3.2. Задание на проведение самостоятельной работы и форма отчетности

Задание на проведение самостоятельной работы (СРС) выдается преподавателем каждому магистранту в начале семестра. Тема задания согласовывается с научным руководителем магистранта и должна быть ориентирована на углубленное изучение одного или нескольких перспективных направлений развития теории и практики управления с адаптацией к намеченной теме магистерской диссертации.

На основании проведенных исследований магистрант составляет отчет о проделанной работе и полученных результатах в виде реферата. Защита производится на одном из практических (семинарских) занятий в конце семестра. К дискуссии во время защиты могут привлекаться и другие магистранты, а также аспиранты и преподаватели кафедры.

Материалы реферата могут быть использованы при последующей подготовке магистерской диссертации.

Учебники:

1. **Бесекерский В.А., Попов Е.П.** Теория систем автоматического управления. Изд. 4-е, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2003. – 752 с.

2. Методы классической и современной теории управления. Учебник: В 5 т. /Под ред. Н.Д. Егупова. – М.: МГТУ им. Баумана, 2005. Т. 1. Анализ и статическая динамика систем автоматического управления. – 748 с.; Т. 2. Синтез регуляторов и теория оптимальных систем автоматического управления. – 736 с.; Т. 3. Методы современной теории автоматического управления. – 748 с.

Учебно-методические пособия:

3. **Лазарев В.Л.** Робастные системы управления в пищевой промышленности: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2003. – 150 с.

4. **Лазарев В.Л., Кириков А.Ю., Снеговская Е.А.** Исследование фазовых портретов динамических систем: Метод. указания к лаб. работе для студентов по направлению 550200. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2007. – 22 с.

5. **Лазарев В.Л., Кириков А.Ю.** Исследование автоколебаний в нелинейных системах: Метод. указания к лаб. работе для студентов направления 550200. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2006. – 22 с.

6. **Лазарев В.Л., Кириков А.Ю.** Исследование переходных и частотных характеристик звеньев и систем. Метод. указания для магистрантов по направлению 550200. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. – 28 с.

## Дополнительный

**Бусленко Н.П., Калашников В.В., Коваленко И.Н.** Лекции по теории сложных систем. – М.: Советское радио, 1973.

Информационные технологии пищевых производств в условиях неопределенности (Системный анализ управления и прогнозирования с элементами компьютерного моделирования) / А.Е. Краснов, О.В. Красуля, О.В. Большаков, Т.В. Шленская. – М.: ВНИИМ, 2001. – 496 с.

**Месаревич М., Мако Д., Такахара И.** Теория иерархических многоуровневых систем: Пер. с англ. – М.: Мир, 1973.

**Охтилев М.Ю., Соколов Б.В., Юсунов Р.М.** Интеллектуальные технологии мониторинга и управления структурной динамикой сложных технических объектов. – М.: Наука, 2006. – 410 с.

Управление и информационные технологии: Сб. докладов Межд. конф. по мягким вычислениям и измерениям: В 2 т. – СПб., 2006. Т. 1. 175 с.; Т. 2. 130 с.

Intelligent control systems: Theory and applications / Ed. M.M. Gupta; N.K. Sinha. – N.Y.: IEEE press, 1996.

Klir G.Y. Architecture of systems problem solving. – N.Y.: Plenum press, 1985.

### Журналы:

Автоматика и телемеханика. РАН. № 1 – 6. 2000 – 2008.

Известия РАН. Теория и системы управления. № 1 – 6. 2000 – 2008.

### Электронные источники информации:

1. [www.vzljot.ru](http://www.vzljot.ru)
2. [www.elara.ru](http://www.elara.ru)
3. [www.eltech.ru](http://www.eltech.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Предисловие.....           | 3 |
| Рабочая программа          | 4 |
| Содержание дисциплины..... | 9 |
| Список литературы.....     | 9 |

Лазарев Виктор Лазаревич

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ**

Рабочая программа, методические указания  
к практическим занятиям и самостоятельной работе  
магистрантов по направлению 220200  
всех форм обучения

*Редактор*  
Р.А. Сафарова

*Корректор*  
Н.И. Михайлова

---

Подписано в печать 04.07.08. Формат 60x84 1/16  
Усл. печ. л. 0,7. Печ. л. 0,75. Уч.-изд. л. 0,63  
Тираж 50 экз. Заказ № 266 С 183

---

СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9  
ИИК СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9