

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Лубенцов В. Ф., Лубенцова Е. В.

**ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ.
КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Направление подготовки
220700.62 – Автоматизация технологических
процессов и производств

Бакалавриат

Ставрополь
2014

УДК 62-52 (075.8)
ББК 32.965 я73
Л 82

Печатается по решению
учебно-методического совета
Северо-Кавказского федерального
университета

Лубенцов В. Ф., Лубенцова Е. В.

Л 82 Теория автоматического управления. Курсовое проектирование: учебное пособие. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2013. – 102 с.

Пособие подготовлено в соответствии с программой дисциплины и требованиями ФГОС ВПО направления подготовки бакалавров.

Содержит общие требования к выполнению, рекомендации по подготовке и оформлению, последовательность выполнения, порядок представления к защите и процедура защита курсовой работы

Предназначено для студентов всех форм обучения направления подготовки 220700.62 – Автоматизация технологических процессов и производств.

УДК 62-52 (075.8)
ББК 32.965 я73

Авторы:

канд. техн. наук **Е. В. Лубенцова**,
д-р техн. наук, доцент **В. Ф. Лубенцов**

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор **Н. И. Червяков**,
канд. техн. наук, доцент **А. А. Евдокимов**

©ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский
федеральный университет», 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

Совершенствование управления промышленными объектами связано с возрастающей интенсификацией технологических процессов, использованием агрегатов большой единичной мощности, ужесточением требований к точности стабилизации режимных параметров и предъявлением повышенных требований к получаемым продуктам. Высокая чувствительность к нарушениям заданного режима, а также необходимость своевременного и соответствующего сложившейся в данный момент обстановке осуществления воздействий на процесс в случае отклонения условий его протекания от заданных затрудняют обеспечение качественного ведения процесса не только вручную, но и с помощью простых логических контуров регулирования.

Человек обладает конечной скоростью восприятия ограниченного объема информации; ему требуется некоторое время на ее обдумывание, принятие решения и реализацию соответствующих действий. Действия человека отличаются субъективностью. Управление современными объектами вручную невозможно вследствие ограниченности возможностей операторов по быстродействию, точности, безошибочности действий. Поэтому в настоящее время функционирование сложных процессов и объектов без автоматического управления практически немыслимо.

Развитие технологических процессов и ужесточение требований к их реализации требуют создания более совершенных систем управления, чем локальные системы. К таким многоуровневым системам относятся принципиально новые системы – автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП). Создание АСУТП, необходимость в которых была вызвана объективными потребностями развития промышленности, стало возможно благодаря внедрению ЭВМ, позволяющих управлять технологическими процессами в реальном времени, т. е. в одном темпе с развитием управляемого процесса. Управление в таких случаях возможно только путем применения автоматических регуляторов и управляющих устройств (т.е. автоматических систем регулирования и управления). Под *разработкой автоматиче-*

ских систем регулирования (АСР) понимается, во-первых, выбор соответствующих регуляторов, датчиков и исполнительных устройств; во-вторых, расчет настроечных параметров выбранных регуляторов. Теория автоматического управления (ТАУ) представляет собой математический аппарат для решения задачи разработки таких систем. Развитие техники автоматического управления связано с проблемой замены человека в различных звеньях управления технологическими процессами.

Термины «*управление*» и «*регулирование*» часто используют как синонимы, однако они имеют различие.

Автоматическое регулирование – это поддержание постоянной или изменяющейся по заданному закону (программе) некоторой величины, характеризующей процесс, и осуществляется оно путем измерения состояния объекта и воздействия на регулирующий орган объекта.

Автоматическое управление – это воздействие на объект управления с целью достижения заданной цели управления, т. е. охватывает более широкий круг задач. Под автоматическим управлением понимается автоматическое осуществление совокупности воздействий, выбранных из множества возможных на основании определенной информации и направленных на обеспечение функционирования объекта в соответствии с целью управления.

Задачи управления включают в себя задачи регулирования и, кроме того, вопросы настройки систем управления, оптимального управления, обеспечения робастности и адаптации и другие.

ТАУ – это наука о принципах построения и методах расчета систем автоматического управления. Ее выводы справедливы для различных систем независимо от назначения и физической природы. Применение систем, их проектирование и эксплуатация невозможны без знания ТАУ.

Курс базируется на дисциплинах «Математика» (математика и математические основы теории управления (дифференциальное, интегральное, операционное исчисления, линейная алгебра, функции комплексного переменного), «Информационные технологии» (пакеты прикладных программ для моделирования динамических систем), «Математические основы теории управления», «Инже-

нерно-технические расчеты на ЭВМ» («Инструментальные средства в инженерных расчетах»), «Системный анализ и управление» («Теория систем и системный анализ»).

Знания, полученные после изучения курса, могут применяться при изучении дисциплин «Оптимальные и адаптивные системы управления», «Интеллектуальные системы управления», «Моделирование систем и процессов», «Случайные процессы в системах управления» («Теория случайных процессов»), «Автоматизация технологических процессов и производств», «Автоматизация управления жизненным циклом продукции», «Интегрированные системы проектирования и управления»; «Проектирование автоматизированных систем», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

В результате освоения материала пособия по дисциплине «Теория автоматического управления» ООП обучающийся приобретает следующие компетенции:

общекультурные

- ОК-6: способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- ОК-8: способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- ОК-10: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ОК-17: способность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

профессиональные:

- ПК-4: способность использовать прикладные программные средства при решении практических задач профессиональной деятельности, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;