

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

**Е. В. Лубенцова, В. Ф. Лубенцов**

# **ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ 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  
редакционно-издательского совета  
Северо-Кавказского федерального  
университета

**Лубенцова Е. В. , Лубенцов В. Ф.**

Л 82 Теория автоматического управления: учебно-методическое пособие. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2013. – 143 с.

Пособие подготовлено в соответствии с программой дисциплины и требованиями ФГОС ВПО направления подготовки бакалавров и представляет лабораторный практикум, который содержит теоретические сведения, задания и порядок выполнения лабораторных работ, требования к оформлению отчета, перечень контрольных вопросов для самопроверки, литературу.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 220700.62 – Автоматизация технологических процессов и производств.

УДК 62-52(075.8)  
ББК 32.965 я73

**Авторы:**

канд. техн. наук, доцент **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

Пособие предназначено для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Теория автоматического управления» с учетом требований ФГОС ВПО для подготовки бакалавров направления 220700.62 – «Автоматизация технологических процессов и производств» и способствует лучшему усвоению студентами теоретических положений курса, обеспечивая приобретение практических навыков по исследованию элементов и систем автоматического регулирования и управления.

К выполнению каждой из лабораторных работ необходимо подготовиться самостоятельно: изучить соответствующие разделы курса, описание лабораторной работы и выполнить предварительные расчеты.

Проверка подготовленности студента к выполнению очередной лабораторной работы осуществляется преподавателем в индивидуальной беседе. Если студент не знает содержания и методики проведения предстоящей лабораторной работы, то он не допускается к ее выполнению.

По каждой лабораторной работе должен быть составлен индивидуальный отчет, который предоставляется преподавателю для проверки и затем служит основой для беседы при защите очередной лабораторной работы.

Дисциплина является составной частью плана изучения курса «Теория автоматического управления» направления 220700.62 – Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина «Теория автоматического управления» базируется на дисциплинах «Математика», «Информационные технологии», «Математические основы теории управления», «Инженерно-технические расчеты на ЭВМ» («Инструментальные средства в инженерных расчетах»), «Системный анализ и управление» («Теория систем и системный анализ»). Успешное изучение курса предполагает предварительное изучение студентами следующих разделов дисциплин: математика и математические основы теории управления (дифференциальное, интегральное, операционное исчисления, линейная алгебра, функции комплексного переменного), информационные технологии (пакеты прикладных программ для моделирования динамических систем).

Знания, полученные после изучения дисциплины, 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 всех разделов пособия по дисциплине «Теория автоматического управления» ООП студент 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;
- ПК-17: способность участвовать в разработке математических и физических моделей процессов и производственных объектов;
- ПК-18: способность выполнять работы по расчету и проектированию средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования;

– ПК-38: способность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, обобщать их и систематизировать, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств и программного обеспечения.

При овладении материала данного учебного пособия бакалавр по автоматизации технологических процессов и производств сможет использовать полученные компетенции при дальнейшем обучении, изучать системы автоматического управления, проектировать и моделировать их работу.

Дисциплина «Теория автоматического управления» ставит своей **целью** формирование набора общекультурных (ОК-6, ОК-8, ОК-10, ОК-17) и профессиональных (ПК-4, ПК-17, ПК-18, ПК-38) компетенций будущего бакалавра.

Главными **задачами** дисциплины являются: усвоение студентами математического описания систем управления (СУ) с помощью дифференциальных уравнений, передаточных функций, временных и частотных характеристик; приобретение практических навыков исследования устойчивости и анализа основных свойств линейных СУ: устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости, а также качества переходных процессов в линейных СУ; изучение линейных дискретных и нелинейных моделей СУ; ознакомление с методами исследования устойчивости и анализа нелинейных СУ.

### Требования к уровню освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **знать** основные разделы теории автоматического управления, роль и место этой дисциплины в развитии современной техники и технологии; функции, принципы построения и элементную базу систем автоматического управления;
- **уметь** использовать математические методы исследования систем автоматического управления;
- **владеть** навыками исследования линейных, нелинейных и цифровых систем управления; использования прикладных программ по моделированию и расчету систем управления.