



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.С.ТУРГЕНЕВА"
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ
Н.Н.ПОЛИКАРПОВА**

Кафедра «Кафедра технологических процессов, машин и
оборудования»

Короткий Геннадий Петрович

19.03.03-2017-4-о

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Форма обучения: очная

Квалификация: бакалавр

Тип образовательной программы: Прикладной бакалавриат

Орел 2017

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	3
2 Место дисциплины в структуре ОП	3
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине	5
4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости	6
5 Содержание дисциплины	7
6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8.1 Основная литература	12
8.2 Дополнительная литература	12
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	13
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)	14
11 Материально-техническое обеспечение дисциплины	14

1 Цели и задачи освоения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления» является формирование общекультурной компетенции ОК-7, направленных на усвоение студентами методов самостоятельного анализа технологических процессов с позиций автоматизации управления и ознакомление с основными принципами и средствами построения систем управления. Формирование теоретических знаний и практических навыков в теории линейных и нелинейных систем автоматического управления и теории оптимальных систем, которые должны быть положены в основу практической деятельности по проектированию, производству и эксплуатации разных элементов, машин, механизмов и целых систем различной природы.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются приобретение студентами знаний основных понятий и терминологии в области автоматизации технологических процессов, структуры и функций систем управления, принципов действия современных технических средств контроля и автоматизации, организации проектирования и эксплуатации систем, состава и функций систем управления основными технологическими процессами на предприятиях отрасли:

- ознакомление с основными понятиями автоматического управления и регулирования;
- ознакомление с понятием обратная связь, разомкнутая и замкнутая система, типовые динамические звенья систем управления;
- ознакомление с понятием устойчивость и изучение методов оценки устойчивости линейных и нелинейных систем;
- изучение методов повышения точности регулирования в статическом и динамическом режимах;
- изучение методов оценки качества управления;
- ознакомление с понятием оптимального управления, изучение методов решения задач оптимального управления.

2 Место дисциплины в структуре ОП

Учебная дисциплина «Автоматизированные системы управления» относится к базовой части блока Б1 "Дисциплины".

Для эффективного освоения предлагаемого в данной дисциплине лекционного и практического материала студентам необходимы знания по следующим базовым образовательным курсам, предусмотренным ГОС РФ: "Высшая математика" (дифференциальные уравнения, комплексные числа, преобразование Лапласа); "Физика" (классическая механика, статика, динамика, электричество, магнетизм), "Электротехника" (электрические цепи

постоянного и переменного тока, электрические машины, контактные автомашины).

Начальные (входные) знания, умения и навыки обучающегося, необходимые для освоения данной учебной дисциплины, должны соответствовать уровню не ниже 4 баллов в 5-ти бальной системе оценки знаний.

Изучение настоящей дисциплины позволит сформировать знания и навыки, которые могут быть использованы при проектировании систем автоматизации и управления технологическими процессами отрасли.

В процессе изучения студенты получают знания, которые могут быть использованы при подготовке выпускной квалификационной работы.

Одновременно с настоящим курсом должны изучаться следующие учебные дисциплины:

- процессы и аппараты;
- технологическое оборудование молочной отрасли.

Знания, умения, навыки, полученные в процессе изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления» могут быть использованы при написании выпускной квалификационной работы, а также при изучении следующих учебных дисциплин:

- экономика и управление производством;
- электроника и электротехника;
- математические методы и модели на ЭВМ;
- проектирование предприятий молочной промышленности;
- производственная практика.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица 1 - Планируемые результаты обучения по дисциплине

<i>Формируемые компетенции</i>		<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине</i>	
		Требования к формируемым знаниям, умениям и навыкам	
ОК-7, 1 этап	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать	- терминологию, определения и положения изучаемой дисциплины; - методы математического анализа и моделирования; - методы исследования на современной приборной технике.
		Владеть	- терминологией, определениями и положениями изучаемой дисциплины; - методами математического анализа и моделирования; - методами исследования на современной приборной технике.
		Уметь	- критически осмысливать варианты решений и выбирать наиболее оптимальные; - разрабатывать технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения; - составлять функциональные схемы автоматизации технологических процессов; - внедрять результаты исследований в практику производственного процесса и применять достижения новых технологий;

4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости

Таблица 2 - Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости

Вид учебной работы	Всего, кол.		За 5 семестр, кол.	
	часов	занятий	часов	занятий
1	2	3	4	5
1 Контактная работа, всего	56	20	56	20
Лекции (лек)	24	12	24	12
Лабораторные занятия (лаб)	32	8	32	8
2 Самостоятельная работа (всего)	52		52	
в том числе				
Прочие виды самостоятельной работы	52		52	
3 Промежуточная аттестация (форма)	36		Экзамен (36)	
Общая трудоемкость дисциплины в часах:	144		144	
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:	4		4	

5 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Технологическая карта учебной дисциплины

Вид и № занятия	Тема занятия	Контактная работа, час.	Самостоятельная работа, час.	Всего, час.
1	2	3	4	5
Семестр №5				
Раздел №1 «Теоретические основы АСУТП»				
лек №1	<p>Лекция: Введение в предмет. Автоматическое и автоматизированное управление.</p> <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные направления автоматизации производственных процессов; 2. Основные понятия и задачи автоматизации; 3. Структурная схема системы автоматического регулирования одной величины; <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Краткая история развития автоматики. 	2	3	5
лек №2	<p>Лекция: Классификация элементов автоматики.</p> <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пассивные и активные элементы; 2. Датчики; 3. Реле; 4. Усилители; 	2	3	5

	5. Исполнительные устройства; 6. Вычислительные, согласующие и вспомогательные элементы; Вопросы для самостоятельного изучения: 7. Классификация промышленных объектов управления.			
лек №3	Лекция: Схемы автоматизации технологических процессов. Изучаемые вопросы: 1. Условные обозначения приборов и средств автоматизации; 2. Буквенные условные обозначения приборов и средств автоматизации; 3. Примеры построения условных обозначений; 4. Дополнительные обозначения преобразователей и вычислительных устройств; Вопросы для самостоятельного изучения: 5. Пример построения схемы функциональной структуры САУ.	2	3	5
лек №4	Лекция: Математическое описание систем управления. Изучаемые вопросы: 1. Системы оптимального управления; 2. Математические модели; 3. Краткая характеристика методов получения математического описания (аналитические, статистические, частотные, экспериментальные методы и др.); Вопросы для самостоятельного изучения: 4. Определение параметров объекта управления методом наименьших квадратов.	2	3	5
лек №5	Лекция: Характеристика систем автоматического регулирования управления. Изучаемые вопросы: 1. Неприспосабливающиеся; 2. Приспосабливающиеся; 3. Замкнутые; 4. Разомкнутые; 5. Комбинированные; Вопросы для самостоятельного изучения:	2	3	5

	6. Астатические; 7. Статические; 8. Дискретные; 9. Непрерывные системы и др.			
лаб №1	Анализ динамики линейных и линеаризованных САР, описываемых в переменных `вход-выход`.	4	2	6
лаб №2	Анализ устойчивости и коррекция САР	4	2	6
лаб №3	Исследование методов двухпозиционного регулирования	4	2	6
лаб №4	Исследование методов расчета и настройки каскадных САР	4	2	6
Итого по разделу:		26	23	49
Раздел №2 «Методы и средства построения АСУТП»				
лек №6	Лекция: Автоматические регуляторы. Изучаемые вопросы: 1. Общие сведения о промышленных системах регулирования; 2. Требования к промышленным системам регулирования; 3. Возмущения в технологическом процессе 4. Выбор канала регулирования; 5. Классификация регуляторов; 6. Коэффициенты передачи элементов и блоков САР; Вопросы для самостоятельного изучения: 7. Основные показатели качества регулирования 8. Типовые процессы регулирования.	2	3	5
лек №7	Лекция: Автоматические регуляторы (продолжение). Изучаемые вопросы: 1. Выбор типа регулятора; 2. Аналитические методы определения настроек регулятора (по формулам, номограммам, частотным характеристикам; 3. Экспериментальные методы настройки регулятора (методы колебаний); Вопросы для самостоятельного изучения: 4. Регулирование при наличии шумов; 5. Методы настройки двухсвязных систем регулирования.	2	3	5
лек №8	Лекция: Общие сведения о типах регуляторов.	2	3	5

	<p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цифровые; 2. Оптимальные; 3. Модальные; 4. Адаптивные; <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Примеры использования и применения. 			
лек №9	<p>Лекция: Методы получения информации о параметрах технологических процессов и технические средства АСУТП.</p> <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Первичные преобразователи и дистанционная передача сигналов; 2. Измерение перемещений; 3. Измерение силовых характеристик. <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Закрепление пройденного материала. 	2	2	4
лек №10	<p>Лекция: Методы получения информации о параметрах технологических процессов и технические средства АСУТП (продолжение).</p> <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение давления газа, жидкости и пара; 2. Измерения расхода газообразных, жидких и сыпучих материалов; 3. Измерение и контроль температуры; 4. Средства определения химического состава вещества; <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Закрепление пройденного материала. 	2	2	4
лек №11	<p>Лекция: Аппаратная реализация АСУТП</p> <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Программируемые логические реле и контроллеры; 2. Модули ввода-вывода; 3. Измерители и регуляторы; 4. Датчики% 5. Устройства связи и др.; 	2	2	4

	Вопросы для самостоятельного изучения: 6. Примеры реализации АСУТП в пищевой промышленности.			
лек №12	Лекция: Аппаратная реализация АСУТП Изучаемые вопросы: 1. Программируемые логические реле и контроллеры; 2. Модули ввода-вывода; 3. Измерители и регуляторы; 4. Датчики%; 5. Устройства связи и др.; Вопросы для самостоятельного изучения: 6. Примеры реализации АСУТП в пищевой промышленности.	2	2	4
лаб №5	Исследование методов настройки регуляторов в одноконтурной САР	4	2	6
лаб №6	Изучение устройства и принципов работы первичных преобразователей	4	2	6
лаб №7	Исследование методов и алгоритмов фильтрации измерительной информации	4	4	8
лаб №8	Изучение работы автоматизированных комплексов на базе ПЛК	4	4	8
Итого по разделу:		30	29	59
Промежуточная аттестация: экз			36	36
Итого по семестру:		56	88	144
Итого по дисциплине:		56	88	144
Примечания				

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Козлов О.С. Методические указания по выполнению лабораторных работ в программном комплексе «Моделирование в технических устройствах» (ПК 'МВТУ') [Электронный ресурс] // МВТУ им. Н.Э.Баумана [Офиц. сайт]. URL: <http://mvtu.power.bmstu.ru/> (Дата обращения 10.07.2015).

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств находится в Приложении к данной рабочей программе.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Григорьев В.В., Лукьянова Г.В., Сергеев К.А. Анализ систем автоматического управления: Учебное пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. - 105 с.
2. Литюга А. М., Клиначёв Н. В., Мазуров В. М. Теоретические основы построения эффективных АСУ ТП: [Электронный ресурс] Конспект лекций. - Offline версия 1.1. - Тула, Челябинск, 2002. - 703 файла, ил. http://model.exponenta.ru/auto_reg.html (Дата обращения 10.07.2015).
3. Шандров Б.В. Технические средства автоматизации.- М.: `Академия`, 2007.- 368 с.:ил.
4. Елизаров И.А., Мартемьянов Ю.Ф., Схиртладзе А.Г., Фролов С.В. Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры: Учебное пособие. М.: «Издательство машиностроение-1», 2004.-180 с.

8.2 Дополнительная литература

5. Козлов О.С. Методические указания по выполнению лабораторных работ в программном комплексе «Моделирование в технических устройствах» (ПК 'МВТУ') [Электронный ресурс] // МВТУ им. Н.Э.Баумана [Офиц. сайт]. URL: <http://mvtu.power.bmstu.ru/> (Дата обращения 10.07.2015).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. АО «Тэра»[Электронный ресурс] // Каталог продукции [Официальный сайт]. URL: <http://www.ao-tera.com.ua> (Дата обращения 10.07.2015).
2. ОАО «Овен» [Электронный ресурс] // Каталог продукции, глоссарий, учебные курсы [Официальный сайт]. URL: <http://www.owen.ru/> (Дата обращения 10.07.2015).
3. - БД JSTOR полнотекстовая база англоязычных научных журналов www.jstor.org ;
4. - Научная электронная библиотека www.eLibrary.ru ;
5. - Электронная библиотечная система издательства «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> ;
6. - Электронная библиотечная система IPRbooks <http://www.e.lanbook.com/>
7. - Электронная библиотека образовательных ресурсов (ЭБОР) <http://elib.oreluniver.ru/>
8. - Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
9. - Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
10. - Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М.И.Рудомино <http://www.libfl.ru/>
11. - Библиотека Академии Наук <http://www.ras.ru>
12. - Библиотека РАН по естественным наукам <http://www.benran.ru>
13. - Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://www.gpntb.ru>
14. - Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
15. - Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН <http://www.spsl.nsc.ru/>
16. - Центральная научная библиотека Дальневосточного отделения РАН <http://lib.febras.ru>
17. - Центральная научная библиотека Уральского отделения РАН <http://www.uran.ru>
18. - Библиотека Конгресса США <http://www.loc.gov/index.html>
19. - Британская национальная библиотека <http://www.bl.uk>
20. - Французская национальная библиотека <http://www.bnf.fr>
21. - Немецкая национальная библиотека <http://www.ddb.de>
22. - Центральная городская универсальная библиотека им. В. Маяковского <http://www.pl.spb.ru>
23. - Научная библиотека Санкт-Петербургского Государственного университета (СПбГУ) <http://www.lib.pu.ru>
24. - Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Политехнического университета (СПбГПУ) <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/>

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Среда программирования CODESYS 2.3 (3S-Software, свободный доступ)

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

- мультимедийные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий;
- учебные лаборатории;
- компьютерные классы с установленным ПО;
- видеопроекторы, маркерные доски, слайд-проектор, демонстрационные экраны.

Аннотация к рабочей программе дисциплины **Автоматизированные системы управления**

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления» является формирование профессиональных компетенций (ОК-7), направленных на усвоение студентами методов самостоятельного анализа технологических процессов с позиций автоматизации управления и ознакомление с основными принципами и средствами построения систем управления. Формирование теоретических знаний и практических навыков в теории линейных и нелинейных систем автоматического управления и теории оптимальных систем, которые должны быть положены в основу практической деятельности по проектированию, производству и эксплуатации разных элементов, машин, механизмов и целых систем различной природы.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются приобретение студентами знаний основных понятий и терминологии в области автоматизации технологических процессов, структуры и функций систем управления, принципов действия современных технических средств контроля и автоматизации, организации проектирования и эксплуатации систем, состава и функций систем управления основными технологическими процессами на предприятиях отрасли:

- ознакомление с основными понятиями автоматического управления и регулирования;
- ознакомление с понятием обратная связь, разомкнутая и замкнутая система, типовые динамические звенья систем управления;
- ознакомление с понятием устойчивость и изучение методов оценки устойчивости линейных и нелинейных систем;
- изучение методов повышения точности регулирования в статическом и динамическом режимах;
- изучение методов оценки качества управления;
- ознакомление с понятием оптимального управления, изучение методов решения задач оптимального управления.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовому циклу дисциплин. Дисциплина участвует в формировании компетенций: ОК-7.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- терминологию, определения и положения изучаемой дисциплины;
- методы математического анализа и моделирования;
- методы исследования на современной приборной технике.

Уметь:

- критически осмысливать варианты решений и выбирать наиболее оптимальные;
- разрабатывать технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения;
- составлять функциональные схемы автоматизации технологических процессов;
- внедрять результаты исследований в практику производственного процесса и применять достижения новых технологий.

Владеть:

- терминологий, определениями и положениями изучаемой дисциплины;
- методами математического анализа и моделирования;
- методами исследования на современной приборной технике.

4. Содержание дисциплины

Предметом изучения являются: Автоматическое и автоматизированное управление. Классификация элементов автоматики. Схемы автоматизации технологических процессов. Математическое описание систем управления. Характеристика систем автоматического регулирования управления. Автоматические регуляторы. Общие сведения о типах регуляторов. Методы получения информации о параметрах технологических процессов и технические средства АСУТП. Аппаратная реализация АСУТП.

5. Общая трудоемкость дисциплины

4 з.е. (144 ч, в том числе аудиторные занятия – 56 ч)

Период изучения – 5 семестр

6. Формы контроля

экзамен