

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»

Кафедра электропривода и автоматизации

Составитель
Н. М. Шаулева

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИКИ

Методические указания для самостоятельной работы

Рекомендовано учебно-методической комиссией
направление подготовки 21.05.04 «Горное дело»,
профиль «10 Электрификация и автоматизация горного производства»,
в качестве электронного издания для самостоятельной работы

Кемерово 2017

Рецензенты:

Захарова А. Г., профессор кафедры электропривода и автоматизации

Буялич Г. Д., председатель учебно-методической комиссии направления подготовки 21.05.04 «Горное дело» профиль «Электрификация и автоматизация горного производства»

Шаулева Надежда Михайловна

Медведев Алексей Елисеевич

Исполнительные устройства систем автоматики [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе для студентов направления подготовки 21.05.04 «Горное дело» профиль «Электрификация и автоматизация горного производства» очной формы обучения / сост. Н. М. Шаулева, А. Е. Медведев; КузГТУ. – Электрон. дан. – Кемерово, 2017. – систем. требования: Процессор Intel или AMD 500 МГц, ОЗУ 128 Мб; мышь. – Загл. с экрана.

Методические указания предназначены для использования при изучении дисциплины «Исполнительные устройства систем автоматики». В данных методических указаниях к самостоятельной работе приведены общие положения по самостоятельной работе студентов, вопросы к зачету, содержание теоретического материала для самостоятельного изучения, перечень лабораторных работ, по которым должны быть оформлены отчеты и проведена подготовка к их защите, учебно-методическое обеспечение дисциплины.

© КузГТУ, 2017

© Шаулева, Н. М.,
составление, 2017

Оглавление

1. Общие положения по самостоятельной работе студентов.....	4
2. Самостоятельное изучение теоретического материала	4
3. Самостоятельная подготовка к лабораторным работам.....	6
4. Типовые вопросы к тесту.....	6
5. Вопросы на зачет.....	7
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	8

1. Общие положения по самостоятельной работе студентов

Важным компонентом обучения в высшей школе является самостоятельная работа студентов (СРС), управляемая и контролируемая преподавателем, которая позволяет формировать умения и навыки, необходимые студентам не только в учебной, но и в будущей практической деятельности.

По окончании изучения дисциплины «Исполнительные устройства систем автоматики» (ИУСА) проводится зачет. При изучении дисциплины «Исполнительные устройства систем автоматики» в процессе самостоятельной подготовки для систематизации, закрепления и расширения теоретических знаний, а также при подготовке к проверке знаний необходимо:

- Чтение конспекта лекций с регулярным повторением пройденных тем для подготовки к краткому устному опросу на лекциях;
- Изучение теоретического материала с помощью основной и дополнительной литературы и информационных ресурсов;
- Теоретическая подготовка к проведению и защите лабораторных работ и оформление отчетов.

При текущей аттестации используются следующие виды оценочных средств: тесты, коллоквиумы (проверка овладения компетенцией в части того, что должен «знать» студент), защита отчетов по лабораторным работам (в части того, что должен студент «уметь» и чем должен студент «владеть»). Студент в течение семестра может набрать в сумме 100 баллов, из них 40 баллов отводится на зачет, а 60 баллов на текущую аттестацию в течение семестра (по 20 баллов на каждый вид работ).

Вопросы по оформлению отчетов и теоретической подготовке к защите лабораторных работ изложены в методических указаниях к выполнению каждой лабораторной работы. Защита лабораторной работы проводится на очередном, после выполнения работы, занятии.

Коллоквиумы проводятся перед началом каждой контрольной недели и содержит по 1-2 вопроса из контрольных вопросов для коллоквиума по теоретическому материалу дисциплины «Исполнительные устройства систем автоматики», предназначенному для самостоятельного изучения. Контрольные вопросы для коллоквиума по теоретическому материалу дисциплины, предназначенному для самостоятельного изучения представлены ниже.

Тестирование проводится в конце семестра.

2. Самостоятельное изучение теоретического материала

Контрольные вопросы для коллоквиума по теоретическому материалу дисциплины, предназначенному для самостоятельного изучения представлены ниже.

Коллоквиум 1

1. Структура и функции локальной автоматической системы.
2. Назначение и структура системы автоматического контроля.
3. Классификация и структура систем автоматической сигнализации.

4. Классификация и структура систем автоматической защиты.

5. Многоканальная система автоматической стабилизации режима работы технологического объекта.

6. Система supervisoryного регулирования режимных параметров объекта управления.

Коллоквиум 2

1. Триггеры: определение, схема статического электронного триггера, временная диаграмма работы триггера со счетным входом.

2. Параллельный регистр.

3. Последовательный (сдвиговый) регистр: схема и временная диаграмма работы.

4. Счетчики импульсов: назначение, классификация, схема декадного счетчика (кольцевого суммирующего десятичного счетчика).

5. Кодированные (шифраторы) и декодирующие (дешифраторы) устройства: назначение устройств, схема матричной дешифровки, код Грея.

Коллоквиум 3

1. Исполнительные электродвигатели постоянного и переменного тока.

2. Шаговые серводвигатели.

3. Гидравлические серводвигатели.

4. Пневматические серводвигатели.

5. Гидро- и пневмораспределители.

6. Гидро- и пневмоусилители.

Коллоквиум 4

1. Контроллер ТКМ-52.

2. Семейство контроллеров Simatic S7-300: характеристики процессоров, состав модулей, система ввода/вывода.

3. Контроллеры КРОСС-500.

4. Контроллеры ТРАССА-500.

По каждой теме самостоятельного изучения теоретического материала студент должен представить отчет в письменной форме, в котором должны быть даны ответы на вопросы темы в кратком изложении, содержащие следующие данные:

- Название вопроса темы;
- Название изучаемого объекта (элемента или системы);
- Схема структурная или принципиальная, состав и обозначение её элементов и их функций, устройство и принцип действия;
- Основные технические характеристики (при их наличии в источнике);
- Список использованной литературы.

На титульном листе отчета по порядку сверху вниз расположить следующие данные:

- Кафедра электропривода и автоматизации;
- Название темы;
- Выполнил (ФИО студента, группа, дата, подпись);
- Проверил (ФИО преподавателя, оценка, подпись, дата).

3. Самостоятельная подготовка к лабораторным работам

Перечень лабораторных работ, по которым студент самостоятельно должен оформить отчеты, подготовиться и защитить их, приведен в табл. 1.

Таблица 1

№ раз-дела	Номер и наименование лабораторной работы
1	1. Микропроцессорные устройства контроля давления, уровня и положения объектов
2	2. Магнитные усилители
3	3. Релейные преобразовательные устройства
3	4. Устройство УКС
3	5. Устройство автоматической защиты от пожара
3	6. Микропроцессорное реле времени УТ-24
4	7. Регулятор-сигнализатор уровня ЭРСУ-3
4	8. Универсальный программный ПИД-регулятор ТРМ 151
4	9. Микропроцессорный измеритель-регулятор ТРМ 138
5	10. Исполнительные устройства
6	11. Контроллер ПЛК-150
2-6	Заключительное занятие

Форма контроля: собеседование, проверка отчетов по лабораторным отчетам и их защита. Шкала оценивания лабораторных работ, тестирования и защиты коллоквиумов:

Баллы	[20]	[15]	[10]	[<5]
Оценка	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»

«отлично» получает студент, показывающий глубокие знания вопросов по дисциплине;

«хорошо» получает студент, показывающий твердые знания основного материала, знание и навыки применения основных формул по дисциплине;

«удовлетворительно» получает студент, показывающий знание только основного материала и незнание деталей;

«неудовлетворительно» получает студент, не ответивший ни на один вопрос. Студент показывает незнание основного материала и отсутствие навыков применения основных расчетных выражений и формул.

4. Типовые вопросы к тесту

1. Усилительно-преобразовательные элементы (УПЭ) предназначены для:

+: - усиления по уровню/мощности выходных сигналов датчиков, управляющих и исполнительных элементов;

-: - передачи информации оператору
-: - измерения сигнала;
-: - усиления входных сигналов датчиков, управляющих и исполнительных элементов.

- 2. Чем синхронизируется работа внутренних устройств программируемого контроллера:

- +: - тактовым генератором;
- : - датчиком;
- : - ЭВМ;
- : - центральным процессором.

3. - Реле (релейный элемент) – это:

+: - устройство, преобразующее плавное изменение входной величины в скачкообразное изменение выходной величины;

-: - устройство, преобразующее резкое изменение входной величины в плавное изменение выходной величины;

-: - устройство, преобразующее плавное изменение выходной величины в скачкообразное изменение входной величины.

4. Тахогенераторные датчики скорости:

- : имеют бесконтактную связь с объектом;
- : не имеют связи с объектом;
- +: имеют жесткую связь с объектом;
- : нет правильного ответа.

5. Принцип действия тензорезисторов заключается в изменении:

- : тока при изменении температуры;
- +: активного сопротивления при деформации;
- : тока при деформации;
- : активного сопротивления при изменении температуры.

5. Вопросы на зачет

1. Основные понятия: «система», «элемент системы», «управление техническим объектом», «автоматика».

2. Направления развития устройств автоматки.

3. Определение, классификация и функции элементов автоматки.

4. Общие характеристики элементов автоматки.

5. Усилители: назначение и классификация.

6. Магнитные усилители (МУ): устройство и характеристики простейших МУ.

7. Полупроводниковые усилители.

8. Аналого-цифровые преобразователи сигналов.

9. Цифро-аналоговые преобразователи сигналов.

10. Электромагнитные реле (контактные).

11. Бесконтактные реле.

12. Релейные гидро- и пневмоэлементы.

13. Логические элементы.
14. Автоматические регуляторы (АР): назначение, структура и классификация АР.
15. Микропроцессорные АР.
16. Назначение, структура и классификация исполнительных механизмов.
17. Электродвигательные исполнительные устройства.
18. Гидравлические исполнительные устройства.
19. Пневматические исполнительные устройства.
20. Назначение, классификация и структура программируемых микропроцессорных контроллеров.
21. Промышленные компьютеры.
22. Программно-технические комплексы устройств автоматизи.

К зачету по дисциплине «Исполнительные устройства систем автоматизи» допускаются студенты, защитившие все лабораторные работы и давшие положительные ответы на вопросы по всем темам самостоятельного изучения теоретического материала дисциплины, а также прошедшие тестирование.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Медведев, А. Е. Элементы систем автоматизи [Текст] : тексты лекций / А. Е. Медведев; ГОУ ВПО Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2008. – 231 с.
2. Трусов, А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств [Текст] : учебное пособие [для студентов, обучающихся по специальности 220301 "Автоматизация технолог. процессов и пр-в (в машиностроении)"] / А. Н. Трусов; ГОУ ВПО Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2010. – 200 с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/metop.php?n=90461&type=utchposob:common>
3. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 456 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91063>. – Загл. с экрана. (10.04.2017)

Дополнительная литература

4. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] : учебник. – Москва : Академия, 2007. – 368 с.
5. Данилов, А. Д. Технические средства автоматизации: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007. – 340 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142221. – Загл. с экрана. (12.09.2017)
6. Плетнев, Г. П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)" направления подготовки дипломированных специалистов "Автоматизир. тех-

нологии и производства" / Г. П. Плетнев. – Москва : МЭИ, 2005. – 352 с.

Методические издания

7. Медведев, А. Е. Исполнительные устройства систем автоматики [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для студентов специальности 130400.65 «Горное дело», специализации 130410.65 «Электрификация и автоматизация горного производства» / А. Е. Медведев; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. электропривода и автоматизации. – Кемерово, 2013. – 274 с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3334>. – Загл. с экрана. (24.12.2016)

8. Медведев, А. Е. Исполнительные устройства систем автоматики [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности 130400.65 «Горное дело» специализации 130410.65 «Электрификация и автоматизация горного производства» очной формы обучения / А. Е. Медведев; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. электропривода и автоматизации. – Кемерово, 2013. – 9 с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3250>. – Загл. с экрана. (24.12.2016)

Интернет-ресурсы

<http://www.tecon.ru> - веб-сайт Internet группы компаний ТЕКОН по программируемым контроллерам.

<http://www.mzta.ru> - веб-сайт Internet МЗТА по микропроцессорным регуляторам и контроллерам.

<http://www.owen.ru> - веб-сайт Internet продукции компании ОВЕН (регуляторы, контроллеры, исполнительные механизмы).

<http://www.ipc2u.ru> - веб-сайт Internet по промышленным компьютерам и контроллерам.

<http://www.prosoft.ru> - веб-сайт Internet компании ПРОСОФТ по техническим средствам автоматизации зарубежных производителей.