

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



А.А.Панфилов

« 10 » 02 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки

Уровень высшего образования магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс./зачет)
1	5/180	-	18	18	99	Экзамен (45)
Итого	5/180	-	18	18	99	Экзамен (45)

Владимир 2015 г.

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии автоматизации и управления» является изучение принципов построения, проектирования, моделирования и реализации компьютерных технологий и систем управления автоматизированных систем, аппаратного и программного обеспечения систем управления технологическими процессами.

Задачи дисциплины: изучение математического моделирования, основных подходов к исследованию технологических процессов математическими методами, изучение методов планирования экспериментов, ознакомление с современными пакетами программ для математического моделирования.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к учебному блоку Б1 – Дисциплины, вариативная часть, обязательные дисциплины.

Для успешного освоения учебного курса необходимо знание разделов следующих дисциплин:

- Высшая математика: линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисления, гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа.
- Основы автоматизации: типовые устройства и средства автоматизации.
- Компьютерная математика: множества, алгебра множеств, булева алгебра, графы, вычислительные методы в математике.
- Студенты должны освоить пакеты Mathcad, Matlab.

Дисциплина содержит разделы, знание которых необходимо студентам для последующего изучения курсов «Проектирование систем автоматизации и управления», «Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы».

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

ПК-1 - способностью разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством

ПК-5 - обладать способностью разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования;

ПК-6 – обладать способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения.

В результате изучения дисциплины «Компьютерные технологии автоматизации и управления» студент должен:

- 1):
- знать:** - современные компьютерные технологии автоматизации управления (ПК-1);
- уметь:** - использовать компьютерную технику для автоматизации и управления оборудованием и технологическими процессами (ПК-2);
- владеть:** современным программным обеспечением (ПК-5, ПК-6).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП / КР
1	Определение и классификация автоматизированных систем управления	1	1		2			11		1/50	
2	Общие концепции построения сложных систем автоматизированного управления		2-3		2			11		1/50	
3	Базовые технологии обработки данных		4-5		2	4		11		3/50	
4	Архитектура сложных автоматизированных систем на базе компьютерных технологий		6		2			11		1/50	1-й рейтинг-контроль
5	Сетевые технологии в задачах автоматизации и управления		7		2			11		1/50	
6	Средства моделирования процессов в системах управления		8-10			4		11		2/50	
7	Автоматизированные системы управления, обработки информации и идентификации		11-12		2			11		1/50	2-й рейтинг-контроль
8	Моделирование автоматизированных систем управления		13-15		2	6		11		4/50	
9	Программирование логических контроллеров		16-18		4	4		11		4/50	3-й рейтинг-контроль
Всего: 180 час.					18	18		99		18/50	Экзамен (45)

Практические занятия

Учебный план предусматривает проведение практических занятий, на которых рассматриваются примеры решения задач по ниже приведенным темам:

1. Интерполяция в системе Matlab.
2. Интерполяция в среде EXCEL.
3. Интерполяция в среде EXCEL по формуле Лагранжа.
4. Интерполяция в программе MATHCAD.
5. Определение динамических характеристик объекта управления.
6. Определение корреляционной функции.
7. Определение полиномиальной регрессии (аппроксимации) статистических данных.
8. Системы программирования логических контроллеров.
9. Разработка проекта в SCADA- системе TRACE MODE.

Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1 Моделирование систем с использованием пакета Stateflow.

Лабораторная работа № 2 Моделирование технологических объектов с переменными параметрами.

Лабораторная работа № 3 Использование блока «Nonlinear Control Design Blockset» для настройки параметров промышленных регуляторов.

Лабораторная работа № 4 Идентификации систем с использованием пакета «System Identification Toolbox».

Лабораторная работа № 5 Анализ системы автоматического регулирования уровня воды в баке системы химводоподготовки.

Лабораторная работа № 6 Автоматизированная система регулирования уровня воды в парогенераторе.

Лабораторная работа № 7 Обработка экспериментальных данных с помощью пакета «Curve Fitting Toolbox».

Лабораторная работа №8

Программирование контроллеров ОВЕН ПЛК-100, ПЛК-150 в системе CoDeSys (стандарт МЭК 61131-3).

Лабораторная работа №9

Исследование системы автоматического управления температурой на базе программного ПИД - регулятора TRM251 и эмулятора печи ЭП-10.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методологической основой ФГОС ВО является применение компетентностного подхода (способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной области) и мультимедийных технологий на основе электронных образовательных ресурсов в сочетании с активными и интерактивными формами проведения занятий (компьютерные презентации и симуляции, дискуссии, разбор конкретных ситуаций, в т.ч. на жестовом языке). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 50 % аудиторных занятий.

При проведении всех видов занятий со студентами-инвалидами по слуху применяются ординарные технологии обучения (ОТО): сурдоперевод, записывание лекций,

использование надписей на экране (титров), демонстрация диапозитивов и диафильмов и др. Применение ОТО частично облегчает решение проблемы доступа к информации для лиц с дефектами слуха, но не решает ее принципиально, поскольку они не обеспечивают существенного повышения качества обучения при заданном в образовательном учреждении уровне и темпе подачи и освоения знаний.

В этой связи существенную роль в создании безбарьерной образовательной среды призваны выполнять интенсивные технологии обучения (ИТО): компьютерные технологии; технологии проблемной ориентации и, частично «гувернерского» обучения; технологии графического, матричного и стенографического сжатия информации (опорный конспект); технологии тотальной индивидуализации и др.

Особое место в обеспечении высшего качества образовательных и реабилитационных услуг для контингента со специальными потребностями должны занять высокие технологии обучения (ВТО): мультимедиа технологии, реализуемые на основе специально структурированных баз данных, электронных пособий и учебников и адаптированного программно-аппаратного обеспечения и периферии; мультимедиа технологии в живом контакте педагога и учащегося и т.д. Применение ВТО оптимальным образом обеспечивает формирование у проблемных обучаемых лиц с дефектами здоровья императива генерирования и воспроизводства новых знаний, т.е. таких профессиональных качеств, которые наиболее востребованы на рынке интеллектуального труда.

Все формы аудиторных занятий с глухими и слабослышащими студентами ЦПОИ проводятся с помощью иллюстративно-демонстрационного метода учебной работы, характеризующегося применением ОТО (сурдоперевод), ИТО (CAL5, CASE...OLAP и OLTP- компьютерные технологии интеллектуальной поддержки, в частности принятия управленческих решений) и ВТО (анимации, демонстрация наглядных и интерактивных материалов с помощью мультимедийных и дистанционных образовательных технологий).

Система поддержки учебного процесса включает в себя: коррекционную составляющую, сурдоперевод, тьюторинг, записывание учебного материала.

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности магистрантов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций: проблемное изложение материала, постановку и разрешение проблем при активном участии студентов, а также такие формы активизации студентов как защита рефератов, презентации и доклады на студенческих научных конференциях, выполнение индивидуальных заданий, привлечение к выполнению НИРовских работ, выполняемых на кафедре.

Для повышения эффективности самостоятельной работы формируется, регулярно пополняемая преподавателем библиотека информационных материалов. Активизация этих материалов осуществляется во время аудиторных и контролируемых самостоятельных занятий. В качестве одной из мер, направленных на активизацию академической активности при выполнении СРС, используются задания на контролируемую СРС, которые рекомендованы студентам для самостоятельного изучения. Результаты контролируемых самостоятельных занятий представляются студентами при итоговой аттестации в виде соответствующего письменного отчета.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости
Вопросы к рейтин-контролю

1-й рейтинг-контроль

1. Дайте определение и классификацию автоматизированных систем управления.
2. Дайте определение понятия «компьютерная технология».
3. Дайте определение автоматизированной системы.
4. Классификация автоматизированных систем.
5. Общие концепции построения сложных систем автоматизированного управления.
6. Классификация автоматизированных систем, обеспечивающих жизненный цикл изделий.

2-й рейтинг-контроль

1. Комплексные системы автоматизации производства.
2. Структура сложных систем автоматизированного управления.
3. Принципы построения сложных автоматизированных систем. Особенности человеко-машинных систем.
4. Базовые технологии обработки данных.
5. Информационные технологии сбора и обработки информации.
6. Информационные технологии хранения данных. Системы управления базами данных.
1. Модельные системы поддержки принятия решений.
2. Информационная технология экспертных систем.
3. Информационные системы передачи данных (сетевые технологии).
4. Сложные вычислительные системы.
5. Понятие сложной системы.
6. Общие концепции построения сложных вычислительных систем.
7. Система классификации вычислительных систем.
8. Основные архитектуры сложных вычислительных систем.
9. Классификация вычислительных систем по различным признакам.
10. Примеры современных сложных вычислительных систем.
11. Методы исследования сложных систем.
12. Архитектура сложных автоматизированных систем на базе компьютерных технологий.
13. Функционально-аппаратная и программная архитектура многоуровневых автоматизированных систем управления.

3-й рейтинг-контроль

1. Структура аппаратного обеспечения автоматизированных систем управления.
2. Необходимость построения сложных систем по иерархическому принципу.
3. Структура программного обеспечения систем автоматизации и управления.
4. Операционные системы реального времени.
5. Сетевые технологии в задачах автоматизации и управления.
6. Средства моделирования процессов в системах управления.
7. SCADA-системы.
8. Автоматизированные системы управления, обработки информации и идентификации.
9. Моделирование автоматизированных систем управления, обработки информации и идентификации.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к экзамену

1. Определение и классификация автоматизированных систем управления.
2. Определение понятия «компьютерная технология».
3. Определение автоматизированной системы.
4. Классификация автоматизированных систем.
5. Общие концепции построения сложных систем автоматизированного управления.
6. Классификация автоматизированных систем, обеспечивающих жизненный цикл изделий.
7. Комплексные системы автоматизации производства.
8. Структура сложных систем автоматизированного управления.
9. Принципы построения сложных автоматизированных систем. Особенности человеко-машинных систем.
10. Базовые технологии обработки данных.
11. Информационные технологии сбора и обработки информации.
12. Информационные технологии хранения данных. Системы управления базами данных.
13. Модельные системы поддержки принятия решений.
14. Информационная технология экспертных систем.
15. Информационные системы передачи данных (сетевые технологии).
16. Сложные вычислительные системы.
17. Понятие сложной системы.
18. Общие концепции построения сложных вычислительных систем.
19. Система классификации вычислительных систем.
20. Основные архитектуры сложных вычислительных систем.
21. Классификация вычислительных систем по различным признакам.
22. Примеры современных сложных вычислительных систем.
23. Методы исследования сложных систем.
24. Архитектура сложных автоматизированных систем на базе компьютерных технологий.
25. Функционально-аппаратная и программная архитектура многоуровневых автоматизированных систем управления.
26. Структура аппаратного обеспечения автоматизированных систем управления.
27. Необходимость построения сложных систем по иерархическому принципу.
28. Структура программного обеспечения систем автоматизации и управления.
29. Операционные системы реального времени.
30. Сетевые технологии в задачах автоматизации и управления.
31. Средства моделирования процессов в системах управления.
32. SCADA-системы.
33. Автоматизированные системы управления, обработки информации и идентификации.
34. Моделирование автоматизированных систем управления, обработки информации и идентификации.
35. Языки программирования логических контроллеров.
36. Системы программирования логических контроллеров.
37. Программирование контроллеров ОВЕН ЦЛК-100, ЦЛК-150 в системе CoDeSys (стандарт МЭК 61131-3).
38. Моделирование систем с использованием пакета Stateflow.
39. Идентификации систем с использованием пакета «System Identification Toolbox».
40. Обработка экспериментальных данных с помощью пакета «Curve Fitting Toolbox».
41. Интерполяция в системе Matlab.

42. Интерполяция в среде EXCEL.
43. Интерполяция в среде EXCEL по формуле Лагранжа.
44. Интерполяция в программе MATHCAD.
45. Определение динамических характеристик объекта управления.
46. Определение корреляционной функции.
47. Определение полиномиальной регрессии (аппроксимации) статистических данных.
48. Системы программирования логических контроллеров.
49. Разработка проекта в SCADA- системе TRACE MODE.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Общие концепции построения сложных систем автоматизированного управления.
2. Классификация автоматизированных систем, обеспечивающих жизненный цикл изделий.
3. Комплексные системы автоматизации производства.
4. Структура сложных систем автоматизированного управления.
5. Принципы построения сложных автоматизированных систем. Особенности человеко-машинных систем.
6. Базовые технологии обработки данных.
7. Информационные технологии сбора и обработки информации.
8. Информационные технологии хранения данных. Системы управления базами данных.
9. Модельные системы поддержки принятия решений.
10. Информационная технология экспертных систем.
11. Информационные системы передачи данных (сетевые технологии).
12. Сложные вычислительные системы.
13. Методы исследования сложных систем.
14. Архитектура сложных автоматизированных систем на базе компьютерных технологий.
15. Функционально-аппаратная и программная архитектура многоуровневых автоматизированных систем управления.
16. Структура аппаратного обеспечения автоматизированных систем управления.
17. Структура программного обеспечения систем автоматизации и управления.
18. Операционные системы реального времени.
19. Сетевые технологии в задачах автоматизации и управления.
20. Средства моделирования процессов в системах управления.
21. SCADA-системы.
22. Автоматизированные системы управления, обработки информации и идентификации.
23. Моделирование автоматизированных систем управления, обработки информации и идентификации.
24. Языки программирования логических контроллеров.
25. Системы программирования логических контроллеров.
26. Программирование контроллеров ОВЕН ПЛК-100, ПЛК-150 в системе CoDeSys (стандарт МЭК 61131-3).
27. Моделирования систем с использованием пакета Stateflow.
28. Идентификации систем с использованием пакета «System Identification Toolbox».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Современные компьютерные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Г. Хисматов - Казань : Издательство КНИТУ, 2014.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215594.html>.

2. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215143.html>

3. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) [Электронный ресурс] / Я.А. Хетагуров. - М. : БИНОМ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329007.html>

б) дополнительная литература:

1. Рассказчиков П.Г. Компьютерные системы управления. Учеб. пособие. ВлГУ – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010

2. Программирование обработки деталей на современных многофункциональных токарных станках с ЧПУ : учебное пособие для вузов по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"; "Автоматизированные технологии и производства" / В. В. Морозов, В. Г. Гусев ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2009

3. Компьютерные технологии проектирования транспортных машин и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Майба И.А. - М. : УМЦ ЖДГ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890356925.htm>

в) программное обеспечение:

пакеты Mathcad, Matlab/Simulink, CoDeSys.

г) Интернет-ресурсы

<http://elibrary.ru>, Научная электронная библиотека;

<http://exponenta.ru>

д) периодические издания:

журнал «Мехатроника, автоматизация, управление»;

журнал «Автоматизация в промышленности»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программно-аппаратное обеспечение и мультимедийные средства компьютерных классов ауд. 221-2 и 223-2, реализующих ВТО, комплект слайдов и тестовых заданий для компьютерного контроля. Звукоусиливающая аппаратура, документ-камера и интерактивные доски Activ Board в ауд. 221-2 и 223-2, реализующих ИТО. Программно-методическое обеспечение психологической диагностики и разгрузки НО и КЦ «Унисон», ауд.519-2, офисная программа Access.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств.

Рабочую программу составила доцент кафедры АТТ И.Г. Рассказчиков
Рецензент

(представитель работодателя)

зав. сектором ФГУП ГНПП «Крона», к.т.н., Ю.В. Черкасов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии ЦПОИ, протокол № 3 от 10.02 2015 года.

Председатель комиссии И.Н. Егоров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», протокол № 6 от 11.02 2015 года.

Председатель комиссии В.Ф. Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 3 от 12.02 2015 года.

Заведующий кафедрой АТТ В.Ф. Коростелев

Согласовано: директор ЦПОИ И.Н. Егоров

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Компьютерные технологии автоматизации и управления»

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
Заведующий кафедрой _____ В.Ф.Коростелев
Согласовано: директор ЦПОИ _____ И.Н. Егоров

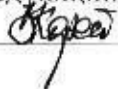
Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
Заведующий кафедрой _____ В.Ф.Коростелев
Согласовано: директор ЦПОИ _____ И.Н. Егоров

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
Заведующий кафедрой _____ В.Ф.Коростелев
Согласовано: директор ЦПОИ _____ И.Н. Егоров

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
Заведующий кафедрой _____ В.Ф.Коростелев
Согласовано: директор ЦПОИ _____ И.Н. Егоров

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и
Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)
Институт машиностроения и автомобильного транспорта
Кафедра Автоматизации технологических процессов

Актуализированная
рабочая программа
рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры
протокол № 21 от 30.06.2016 г.

Заведующий кафедрой
 В.Ф.Коростелев

Актуализация рабочей программы дисциплины

«Компьютерные технологии автоматизации и управления»

Направление подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль (программа) подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»

Уровень высшего образования - Магистратура

Форма обучения - очная

Владимир 2016 г.

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы на 2016/17 уч. год.

Актуализация выполнена:  доцент Н.Г.Рассказчиков

а) основная литература

- 1.Современные компьютерные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Г. Хисматов - Казань : Издательство КНИТУ, 2014.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215594.html>.
2. Кручинин В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кручинин В.В., Тановицкий Ю.Н., Хомич С.Л.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 154 с. <http://www.iprbookshop.ru/13941>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Изюмов А.А. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Изюмов А.А., Коцубинский В.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. Эль Контент, 2012.— 150 с. <http://www.iprbookshop.ru/13885>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная литература:

- 1.Рассказчиков Н.Г. Компьютерные системы управления.Учеб. пособие. ВлГУ – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010
- 2.Программирование обработки деталей на современных многофункциональных токарных станках с ЧПУ : учебное пособие для вузов по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"; "Автоматизированные технологии и производства" / В. В. Морозов, В. Г. Гусев ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2009
3. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие/Беккер В. Ф., 2-е изд. - М.: РИОР, ИЦ РИОР, 2015
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404654>

в) программное обеспечение:

пакеты Mathcad, Matlab/Simulink, CoDeSys.

г) Интернет-ресурсы

<http://elibrary.ru>, Научная электронная библиотека;
<http://exponenta.ru>
<http://www.studentlibrary.ru>
<http://www.iprbookshop.ru>
<http://znanium.com>

д) периодические издания:

журнал «Мехатроника, автоматизация, управление»;
журнал «Автоматизация в промышленности»