

211041

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)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

А.А.Папфилов

« 10 » 04

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - очная

| Семестр | Трудоемкость зач. ед./ час. | Лекции, час. | Практич. занятия, час. | Лаборат. работы, час. | СРС, час. | Форма промежу- точного кон- троля (экз./зачет) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 5 | 4/144 | 18 | 18 | 18 | 45 | Экзамен (45 час.) |

Владимир 2015

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются: приобретение студентами знаний в области элементной базы электронных устройств силовой преобразовательной техники, ознакомление со схемной реализацией силовых преобразователей для промышленных электроприводов и технологических комплексов, изучение их основных свойств и методов проектирования и исследования, в т.ч. с использованием прикладных программ.

Задачи дисциплины:

получение теоретических и практических знаний по физическим основам работы, характеристикам и параметрам силовых управляемых и неуправляемых вентилях, принципам работы выпрямителей, инверторов и преобразователей частоты;

освоение и практическое использование типовых пакетов прикладных программ для исследования устройств силовой электроники.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

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

Для успешного освоения учебного курса необходимо знание разделов следующих дисциплин:

Физика: электричество и магнетизм: электрический ток, уравнения Максвелла, электромагнитное поле, физические основы полупроводниковых приборов.

Математика: линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения.

Теория автоматического управления: математическое описание элементов и систем управления, динамические звенья и их характеристики.

Электротехника и электроника: электрическая цепь и её элементы, установившиеся режимы в линейных цепях с источниками периодических напряжений и токов, трехфазные цепи, переходные процессы в линейных электрических цепях, нелинейные электрические и магнитные цепи, электромагнитные устройства, электрические машины, элементная база электронных устройств.

Знания, полученные в результате изучения данной дисциплины, используются при изучении дисциплин «Автоматизация технологических процессов», «Компьютерные системы управления», «Системы приводов» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3 – способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-5 - способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

ПК-19 - способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать: элементную базу электронных устройств систем управления, разрабатывать электрические схемы (ОПК-3, ОПК-5);
- 2) Уметь: самостоятельно разрабатывать математические и физические модели, выполнять работы по расчету и проектированию электронных устройств систем управления, проводить математическое моделирование (ПК-19);
- 3) Владеть: программном обеспечении для исследования силовых электронных устройств систем управления (ПК-19).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 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 | | |
| 1 | Введение | 5 | 1 | 1 | | | | | 0,5/50 | |
| 2 | Элементы силовых преобразователей | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 6 | 3/50 | |
| 3 | Системы управления ведомых преобразователей | 5 | 3-4 | 2 | 2 | 2 | | 6 | 3/50 | |
| 4 | Преобразователи постоянного напряжения | 5 | 5-6 | 2 | 4 | 4 | | 6 | 5/50 | 1-й рейтинг-контроль |
| 5 | Автономные инверторы | 5 | 7-8 | 2 | 2 | 2 | | 6 | 3/50 | |
| 6 | Управляемые выпрямители напряжения. Обратимые преобразователи напряжения. | 5 | 9-10 | 2 | 2 | 2 | | 6 | 3/50 | |
| 7 | Преобразователи частоты. | 5 | 12-13 | 2 | 2 | 2 | | 6 | 3/50 | 2-й рейтинг-контроль |
| 8 | Преобразователи переменного напряжения | 5 | 14-15 | 2 | 2 | 2 | | 6 | 3/50 | |
| 9 | Фильтры. | 5 | 16-17 | 2 | 2 | 2 | | 6 | 3/50 | |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|--|---|----|----|----|----|----|--|--------|----------------------|
| 10 | Применение силовых преобразователей в электромеханических системах | 5 | 18 | 1 | | | 6 | | 0,5/50 | 3-й рейтинг-контроль |
| Всего: 144 час. | | 5 | 18 | 18 | 18 | 18 | 45 | | 27/50 | Экзамен (45 час) |

Лабораторные работы

- Лабораторная работа №1. Исследование однофазных управляемых выпрямителей.
Лабораторная работа №2. Исследование трехфазных управляемых выпрямителей.
Лабораторная работа №3. Исследование широтно-импульсного преобразователя.
Лабораторная работа № 4. Широтно-импульсный преобразователь – устройство импульсного управления двигателем постоянного тока
Лабораторная работа №5. Исследование однофазного мостового инвертора.
Лабораторная работа №6. Моделирование трехфазного инвертора.

4.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий по всем формам используется компетентностный подход: способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной области.

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 составляют 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 (CALIS, 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 для подготовки к рейтинг-контролю

1-й рейтинг-контроль

1. Что изучает преобразовательная техника?
2. Для чего предназначены полупроводниковые преобразователи электрической энергии?
3. Что такое вентиль?
4. Что такое вентильный преобразователь?
5. Как классифицируются вентильные преобразователи?
6. Каковы области применения устройств преобразовательной техники?
7. Каковы основные направления развития преобразовательной техники?
8. Как классифицируются силовые диоды?
9. Как выглядит ВАХ силового диода?
10. Как и зачем идеализируют ВАХ силового диода?
11. Какие процессы происходят при включении и выключении диода?
12. Назовите параметры силовых диодов.
13. Укажите порядок величин параметров силовых диодов
14. Устройство и принцип действия обычного (асимметричного) тиристора.
15. Объясните вид выходной ВАХ тиристора.
16. Как классифицируются транзисторы?
17. Каков вид выходных характеристик транзисторов различных типов?
18. Что такое ключевой режим и каковы его преимущества?
19. Какие участки ВАХ важны в ключевом режиме?
20. Поясните вид идеальной характеристики транзисторного ключа.

21. Назовите основные параметры транзисторов.
22. Укажите порядок величин основных параметров мощных транзисторов.
23. Сравните параметры транзисторов, имеющих различные принципы действия.
24. От чего и как зависит переходный процесс при переключении транзисторного ключа?
25. Что такое защищенный транзисторный ключ?
26. Каковы тенденции интеграции силовых полупроводниковых приборов?
27. Что такое гибридный силовой модуль?

2-й рейтинг-контроль

1. Укажите области применения различных схем выпрямления.
2. Чем отличаются режимы работы выпрямителя?
3. Что такое угол проводимости вентиля?
4. Что такое угол управления α и как он определяется по осциллограмме?
5. Что такое регулировочная характеристика?
6. От чего зависит вид регулировочной характеристики?
7. Чем определяется диапазон изменения угла управления, необходимый для полного регулирования выпрямленного напряжения.
8. Как изменяется соотношение между приведенным индуктивным сопротивлением рассеивания трансформатора и приведенным активным сопротивлением обмоток при изменении мощности трансформатора?
9. Что такое коммутация вентиля?
10. От чего зависит угол коммутации?
11. Что такое внешняя характеристика?
12. От каких параметров зависит положение и наклон внешней характеристики в непрерывном режиме?
13. Уточните понятие «регулировочная характеристика» для реального выпрямителя.
14. От каких параметров зависит положение регулировочной характеристики в непрерывном режиме?
15. Как снимаются внешние и регулировочные характеристики выпрямителя?
16. От чего зависит вид регулировочных и внешних характеристик?
17. От каких параметров зависит положение и наклон внешней характеристики в непрерывном режиме?
18. От каких параметров зависит положение регулировочной характеристики в непрерывном режиме?

3-й рейтинг-контроль

1. Сравните транзисторные и тиристорные АИ.
2. В каких АИ не могут применяться транзисторы?
3. Каковы преимущества и недостатки АИН без ШИМ?
4. Какие АИ наиболее перспективны в электроприводе в настоящее время?
5. Сравните способы формирования фазных напряжений.
6. АИН по предельно-достижимым напряжениям и коммутационным потерям.
7. Какие новые проблемы возникают в электроприводах на основе АИН при применении быстро переключающихся транзисторов?
8. Какие АИ в настоящее время находят применение в различных областях?
9. В чем отличие управляемых выпрямителей тока и управляемых выпрямителей напряжения?
10. На каких элементах выполняются управляемые выпрямители напряжения?

11. По каким схемам выполняются управляемые выпрямители напряжения?
12. Поясните процессы, происходящие в различных схемах УВН.
13. Каково назначение реакторов на входе УВИ?
14. Каково главное преимущество УВН?
15. Какие способы регулирования напряжения применяются в УВН?
16. Что такое обратимый преобразователь напряжения АИН–УВН?

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Преобразователи для электроприводов. Основные типы и их особенности.
2. Электромагнитные процессы в трехфазной схеме преобразователя с нулевым выводом при работе на активно-индуктивную нагрузку. Уравнения, временные диаграммы.
3. Процесс коммутации в ведомых сетью преобразователях. Внешние и регулировочные характеристики (на примере 3-х фазной схемы с нулевым выводом).
4. Трехфазная мостовая схема преобразователя, ведомого сетью. Внешние и регулировочные характеристики.
5. Режим вынужденного намагничивания трансформатора в однотактных преобразователях.
6. Компенсация потока вынужденного намагничивания в преобразовательных трансформаторах.
7. Инверторный режим работы преобразователя, ведомого сетью. Электромагнитные процессы, временные диаграммы, внешние характеристики.
8. Опрокидывание ведомого сетью инвертора. Ограничительная характеристика.
9. Классификация ведомых сетью преобразователей. Эксплуатационные характеристики.
10. Режим, прерывистых токов вентильного преобразователя. Внешние и регулировочные характеристики.
11. Режим гранично-непрерывного тока вентильных преобразователей.
12. Работа вентильного преобразователя на противо-ЭДС. Особенности режима, временные диаграммы.
13. Энергетические показатели ведомых сетью вентильных преобразователей.
14. Реверсивные преобразователи. Основные типы схем. Способы управления.
15. Широтно-импульсные преобразователи. Устройство и принцип действия. Классификация по типу силовой схемы.
16. Прямоходовой необратимый ШИП. Устройство, принцип действия. Внешние и регулировочные характеристики.
17. Прямоходовой обратимый ШИП. Устройство, принцип действия, режимы работы, характеристики.
18. Реверсивный ШИП. Устройство, принцип действия, временные диаграммы. Способы управления.
19. Обратногоходовой ШИП. Устройство, принцип действия. Временные диаграммы, характеристики.
20. Автономные инверторы. Определение, классификация по различным признакам.
21. Автономный инвертор тока АИТ. Устройство, принцип действия, временные диаграммы (на примере однофазного мостового параллельного АИТ).
22. Метод основной гармоники. Характеристики АИТ.
23. Автономный инвертор напряжения (АИН). Устройство, принцип действия, временные диаграммы, внешние характеристики (на примере однофазного мостового АИН).

24. Трехфазный мостовой АИН. Устройство, принцип действия, временные диаграммы.
25. Трехфазный мостовой АИТ с отсекающими диодами. Устройство, принцип действия, временные диаграммы.
26. Автономный параллельный резонансный инвертор АИР. Устройство, принцип действия, диаграммы работы, характеристики АИР.
27. Автономный последовательный резонансный инвертор АИР. Устройство, принцип действия, диаграммы работы, характеристики АИР.
28. Автономный резонансный инвертор с обратными диодами. Устройство, принцип действия, диаграммы работы, характеристики АИР.
29. Автономный резонансный инвертор с удвоением частоты. Устройство, принцип действия, диаграммы работы, область применения АИР.
30. Регулирование выходного напряжения АИ по цепи питания.
31. Регулирование выходного напряжения АИ по цепи нагрузки.
32. Регулирование выходного напряжения ПЧ внутренними средствами АИ.
33. Полумостовой АИН с ШИМ выходного напряжения. Принцип действия, временные диаграммы.
34. Однофазный мостовой АИН с двухполярной ШИМ. Принцип действия. Диаграммы работы.
35. Однофазный мостовой АИН с однополярной ШИМ. Принцип действия. Диаграммы работы.
36. Трехфазный мостовой АИН с ШИМ. Принцип действия. Диаграммы работы.
37. Токи, потребляемые однофазным и трехфазным АИН с ШИМ.
38. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока. Структура, принцип действия.
39. Сравнительная оценка ПЧ с различными типами АИ.
40. ПЧП трехфазного тока в однофазный по схеме с нулевым выводом. Принцип работы, временные диаграммы.
41. Совместное управление в ПЧП. Особенности, временные диаграммы работы.
42. Раздельное управление в ПЧП. Особенности, временные диаграммы работы.
43. ПЧП с синусоидальным выходным напряжением. Устройство, принцип формирования выходного напряжения.
44. Регуляторы переменного, способы регулирования напряжения, применение. Работа однофазного регулятора на активную и активно-индуктивную нагрузку. Трехфазные регуляторы переменного напряжения. Основные схемы, особенности работы регуляторов, применение.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Назначение преобразователей переменного напряжения.
2. Виды импульсной модуляции переменного напряжения.
3. Способы импульсной модуляции переменного напряжения и их области применения.
4. Особенности работы преобразователей переменного напряжения на первичной стороне трансформатора.
5. Недостатки фазового регулирования скорости асинхронных двигателей.
6. Зачем применяют устройства мягкого пуска асинхронных двигателей?
7. Как повысить коэффициент мощности при питании группы регуляторов переменного напряжения от общей сети?
8. Каково назначение фильтров в преобразовательной технике?
9. Принципы действия сетевых фильтров.

10. Принцип действия, преимущества, недостатки и область применения сглаживающих емкостных фильтров.
11. Принцип действия, преимущества, недостатки и область применения сглаживающих индуктивных фильтров.
12. Принцип действия, преимущества, недостатки и область применения Г-образных фильтров.
13. Каково назначение выходных фильтров в АИН с ШИМ?
14. Почему возникают перенапряжения при ШИМ сигналах?
15. Как осуществляется защита от перенапряжений при ШИМ сигналах?
16. Назовите виды стабилизаторов напряжения и укажите их области применения.
17. Какие параметры характеризуют стабилизаторы постоянного напряжения?
18. Поясните принцип действия непрерывного стабилизатора постоянного напряжения и укажите его преимущества и недостатки.
19. Поясните принцип действия импульсного стабилизатора постоянного напряжения и укажите его преимущества и недостатки.
20. Назначение и виды ИВЭП.
21. Какие требования предъявляются к ИВЭП?
22. Поясните принципы построения ИВЭП.
23. Из каких блоков строятся ИВЭП?
24. Как обеспечивается стабилизация напряжений в ИВЭП?
25. В чем смысл применения бестрансформаторных ИВЭП?
26. Как классифицируются ИВЭП?
27. Поясните принципы действия двухзвенных ППН малой мощности.
28. В чем отличие электромагнитных процессов в схемах с прямым и обратным включением диода?
29. Каковы области применения схем ППН малой мощности?
30. Как строятся ИВЭП для повышения надежности?
31. Для чего в многофазных ППН ячейки работают со сдвигом?
32. В чем особенности работы неуправляемого выпрямителя при наличии на выходе емкостного фильтра?
33. Недостатки емкостных фильтров и пути их преодоления.
34. Как и почему изменяется коэффициент пульсаций выпрямителя при увеличении тока нагрузки и уменьшении емкости фильтра?
35. Что такое коэффициент мощности и зачем его корректировать?
36. Назначение и принцип работы корректора коэффициента мощности.
37. Каким может быть напряжение на выходе неуправляемого выпрямителя с ККМ?
38. Зачем в схеме ККМ используется выпрямительный диод VD?
39. Зачем на входе выпрямителя с ККМ устанавливается входной фильтр?
40. Каковы показатели качества электрической энергии?
41. Назовите энергетические показатели.
42. Какие способы повышения качества электрической энергии осуществимы с помощью устройств преобразовательной техники?
43. В чем принципиальное отличие этих способов?
44. Какие трудности возникают при применении конденсаторных батарей и питании от сети вентильных преобразователей?
45. Каков принцип действия конденсаторно-реакторных компенсаторов?
46. Для чего и в каких устройствах применяют пассивные фильтры?
47. Что такое активный фильтр и каков принцип его действия?
48. Что такое вентильный компенсатор пассивной мощности и каков принцип его действия?
49. Что такое выпрямитель с корректором коэффициента мощности и каков принцип его действия?

50. Где применяются выпрямители с корректором коэффициента мощности?
51. В чем преимущество вентильных преобразователей-компенсаторов пассивной мощности?
52. Что такое комбинированная СЭС?
53. Как борются с колебаниями напряжения сети?
54. Какие виды модуляции используются в контроллерах управления и в чем их принципиальная разница?
55. Какие режимы работы контроллеров вы знаете?
56. Чем отличается режим напряжения от токового режимов, заложенных в контроллерах управления?
57. Какой вид модуляции используется в рассмотренных режимах работы контроллеров?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Электронная преобразовательная техника: учеб. пособие. - М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2015. - 204 с. - www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358110.html?SSr=1701
2. LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий [Электронный ресурс] / под ред. В.К. Батоврина. - 2-е изд, переработ. и доп. - М. : ДМК Пресс, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744986.html>
3. Даниленко Ю.И. Типовые схемы автоматического управления электроприводами [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по курсу «Электротехника и электроника»/ Даниленко Ю.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана.-2012 <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4>

б) дополнительная литература:

1. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Общая электротехника и электроника» / сост. Н.Г. Рассказчиков ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 39 с.
2. Рассказчиков Н.Г. Компьютерные системы управления. Учеб. пособие. ВлГУ – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010
3. LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий [Электронный ресурс] / под ред. В.К. Батоврина. - 2-е изд, переработ. и доп. - М. : ДМК Пресс, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744986.html>

в) программное обеспечение

пакеты Mathcad, Matlab/Simulink

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 ВГО, 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.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств.

Рабочую программу составил доцент кафедры АТП  Н.Г.Рассказчиков

Рецензент (представитель работодателя)
зав. сектором ФГУП ГНПП «Крона», к.т.н.,  Ю.В.Черкасов

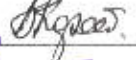

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии ЦПОИ, протокол № 5 от 10.04 2015 года.

Председатель комиссии  И.Н. Егоров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», протокол № 4 от 10.04 2015 года.

Председатель комиссии  В.Ф. Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП,
протокол № 8 от 8.04 2015 года.

Заведующий кафедрой АТП  В.Ф. Коростелев
Согласовано: директор ЦПОИ  И.Н. Егоров

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Электронные устройства автоматизированных систем»**

Рабочая программа одобрена на 2015/16 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.2015 года
Заведующий кафедрой _____ *В.Ф. Коростелев* В.Ф.Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год
Протокол заседания кафедры № 21 от 30.06.2016 г.
Заведующий кафедрой _____ *В.Ф. Коростелев* В.Ф.Коростелев

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____