

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

А.А.Панфилов

« 08 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»

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 промежуточного контроля (экз./зачет) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 7 | 4/144 | 18 | 18 | | 63 | Экзамен (45) |

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины компьютерные системы управления являются:

- изучение принципов построения, проектирования, моделирования и реализации компьютерных систем управления;
- освоение программно – алгоритмического обеспечения компьютерных систем управления.

Задачи дисциплины:

- изучение аппаратных и программных средств компьютерных систем автоматизации и управления;
- получение навыков построения компьютерных систем управления и выбора их отдельных элементов;
- освоение и практическое использование типовых пакетов прикладных программ для исследования устройств компьютерных систем управления.

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: физические основы полупроводниковых приборов.

Математика: дифференциальное и интегральное исчисления, гармонический анализ; дифференциальные уравнения.

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

Электротехника и электроника: электрические машины, элементная база электронных устройств.

Технологические процессы автоматизированных производств.

Программирование микропроцессоров и контроллеров.

Знания, полученные в результате изучения данной дисциплины, используются при изучении дисциплин «Проектирование автоматических систем», «Интегрированные системы управления», «Системы приводов» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-15 - способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать: технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации (ПК-15).

Уметь: выбирать инструментальные, аппаратные и программные средства вычислительной техники для систем автоматизации (ПК-15).

Владеть: навыками работы с компьютером как средством управления (ПК15), методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования компьютерных систем управления (ПК-15).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | Объем учебной работы, с применением списков 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 | 7 | 1 | 1 | | | | | 0,5/50 | |
| 2 | Принципы компьютерного управления | | 2 | 2 | 2 | | | 6 | 2/50 | |
| 3 | Виды обеспечения компьютерных систем управления | | 3-4 | 2 | 2 | | | 6 | 2/50 | |
| 4 | Компьютерная автоматизация технологической подготовки производства | | 5-6 | 2 | 2 | | | 6 | 2/50 | 1-й рейтинг-контроль |
| 5 | Автоматизированные системы управления технологическими процессами | | 7-8 | 2 | 2 | | | 8 | 2/50 | |
| 6 | Программируемые логические контроллеры | | 9-11 | 2 | 4 | | | 10 | 3/50 | |
| 7 | SCADA – системы | | 12-13 | 2 | 2 | | | 7 | 2/50 | 2-й рейтинг-контроль |
| 8 | Системы числового программного управления | | 14-15 | 2 | 2 | | | 7 | 2/50 | |
| 9 | Современные интеллектуальные | | 16-17 | 2 | 2 | | | 7 | 2/50 | |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|--|----|----|----|--|----|--|--------|----------------------|
| | технологии, применяемые в производстве | | | | | | | | | |
| 10 | Перспективы развития компьютерных систем управления | | 18 | 1 | | | 6 | | 0,5/50 | 3-й рейтинг-контроль |
| Всего: 144 час. | | | | 18 | 18 | | 63 | | 18/50 | Экзамен (45) |

Лекции

Введение

1. Принципы компьютерного управления.

Объекты автоматизации. Классификация систем автоматизации и управления (САУ). Принципы построения систем автоматизации и управления. Функциональные и технические структуры САУ. Функциональная структура локальной САУ. Функциональная структура централизованной САУ. Функциональная структура иерархической САУ. Функциональные структуры САУ в зависимости от способа включения ЭВМ в контур управления.

2. Виды обеспечения компьютерных систем управления.

Лингвистическое, информационное, программное, математическое, методическое, техническое, метрологическое, правовое и организационное обеспечения.

3. Компьютерная автоматизация технологической подготовки производства.

Основные понятия.

Нормативные документы единой системы технологической подготовки производства. Разработка технологических процессов. Методы реализации ТПП

Автоматизация технологической подготовки производства.

Общие положения. Автоматизация методов ТПП. Автоматизация технологической подготовки производства при использовании станков с ЧПУ. Прототипирование. Пример проектирования технологии фрезерной обработки.

4. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.

Основные понятия и классификация АСУ ТП. Описание уровней АСУ ТП.

5. Программируемые логические контроллеры.

История развития контроллеров. Сравнительный анализ современных ПЛК и PC-совместимых контроллеров. Требования, предъявляемые к контроллерам АСУ ТП. Программируемые логические контроллеры ПЛК-100, ПЛК-150

6. SCADA системы.

Owen Process Manager, TRACE MODE,

7. Системы числового программного управления.

Определения и терминология. Задачи, решаемые устройствами ЧПУ. Классификация систем ЧПУ. Решение траекторных задач в компьютерных системах управления. Концепции разработок и стратегия развития средств ЧПУ.

8. Современные интеллектуальные технологии, применяемые в производстве.

Основные этапы развития интеллектуальных систем и предпосылки их использования в промышленности. Признаки интеллекта производственных систем. Современные тенденции развития интеллектуальных производственных систем. Искусственный интеллект в роботизированных системах.

9. Перспективы развития компьютерных систем управления.

Практические работы

Практическая работа №1. Использование контроллера ОВЕН ПЛК-100 для управления движением робота МП-9С.

Практическая работа №2. Программирование ОВЕН ПЛК-100.

Практическая работа № 3. Изучение работы модулей ввода-вывода МВА8, МВУ8 и контроллера ПЛК 150.

Практическая работа №4. Интерфейс системы управления лазером МКТЛ-1500.

Практическая работа №5. Программирование системы управления лазерной автоматической установкой.

Практическая работа №6. Работа с прибором ОВЕН ТРМ210 без использования компьютера

Практическая работа №7. Работа с прибором ОВЕН ТРМ210 с использованием компьютера

Практическая работа №8. Работа с прибором ОВЕН ТРМ210 совместно с панелью оператора ИПЗ20

Практическая работа №9. Изучение различных способов и режимов регулирования температуры с помощью прибора ОВЕН ТРМ210

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий по всем формам используется компетентностный (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 подписей 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 (CALS, CASE, OLAP и OILP- 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. Какие виды производств различают с позиции автоматизации? Дайте их краткую характеристику.
2. Дайте характеристику и приведите примеры состояний технологической среды.
3. Назовите основные классификационные признаки САУ.
4. Дайте определения понятий: система, элемент, связь, структура.
5. Назовите виды структур СУ.
6. Назовите элементы системы управления и дайте их характеристику.
7. Что такое алгоритм управления?
8. Назовите функции локальной САУ.
9. Назовите виды функциональных структур САУ и дайте их характеристику

2-й рейтинг-контроль

1. Назовите виды функциональных структур САУ и дайте их характеристику.
2. Назовите этапы подготовки производства.
3. Что понимается под технологической подготовкой производства?

4. Назовите цель технологической подготовки производства.
5. Назовите виды технологических процессов и дайте их характеристику.
6. Назовите виды исходной информации для разработки ТП и дайте им краткую характеристику.
7. Назовите методы реализации ТПП.
8. В чем состоит преимущество АСТПП по сравнению с ручной ТПП.
9. Что входит в автоматизацию технологической подготовки производства при использовании станков с ЧПУ?

3-й рейтинг-контроль

1. Назовите методы быстрого прототипирования и приведите примеры.
2. Покажите на примере последовательность проектирования технологии фрезерной обработки на станках с ЧПУ.
3. 3. Дайте определение технологического процесса
4. Назовите уровни АСУ ТП и дайте их характеристику
5. Назовите функции АСУ ТП и дайте им характеристики
6. Дайте описание нижнего уровня АСУ ТП
7. Дайте описание среднего уровня АСУ ТП
8. Дайте описание верхнего уровня АСУ ТП
9. Назовите этапы развития контроллеров
10. Назовите функции релейных контроллеров
11. Назовите функции программируемых логических контроллеров
12. Дайте общую характеристику специализированных контроллеров (достоинства и недостатки)
13. Назовите функции УСО
14. Дайте характеристику модульных ПЛК
15. Дайте характеристику PC-совместимых контроллеров
16. Дайте характеристику промышленных контроллеров
17. Назовите требования, предъявляемые к контроллерам АСУ ТП
18. Дайте характеристику SCADA-систем и назовите задачи, решаемые на верхнем уровне АСУ ТП

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Виды производств с позиции автоматизации. Краткая характеристика.
2. Основные классификационные признаки САУ.
3. Определения понятий: система, элемент, связь, структура.
4. Виды структур СУ.
5. Элементы системы управления и их характеристика.
6. Алгоритм управления.
7. Функции локальной САУ.
8. Виды функциональных структур САУ и их характеристика.
9. Этапы подготовки производства.

10. Технологическая подготовка производства.
11. Виды технологических процессов и их характеристика.
12. Виды исходной информации для разработки ТП и их краткая характеристика.
13. Методы реализации ТПП.
14. Автоматизация технологической подготовки производства при использовании станков с ЧПУ?
15. Методы быстрого прототипирования и приведите примеры.
16. Покажите на примере последовательность проектирования технологии фрезерной обработки на станках с ЧПУ.
17. Уровни АСУ ТП и их характеристика.
18. Функции АСУ ТП их характеристики
19. Описание нижнего уровня АСУ ТП
20. Описание среднего уровня АСУ ТП
21. Описание верхнего уровня АСУ ТП
22. Этапы развития контроллеров
23. Функции релейных контроллеров
24. Функции программируемых логических контроллеров
25. Общую характеристика специализированных контроллеров (достоинства и недостатки)
26. Функции УСО
27. Характеристика модульных ПЛК
28. Характеристика PC-совместимых контроллеров
29. Дайте характеристику промышленных контроллеров
30. Требования, предъявляемые к контроллерам АСУ ТП
31. Характеристика SCADA-систем и задачи, решаемые на верхнем уровне АСУ ТП
32. Дайте общую и техническую характеристики контроллеров ОВЕН
33. Определение системы ЧПУ
34. Виды систем ЧПУ
35. Задачи, решаемые устройствами ЧПУ их описание
36. Классификация систем ЧПУ
37. Траекторная задача для контурной системы ЧПУ
38. Метод оценочной функции для решения траекторных задач
39. Определение понятия «искусственный интеллект»
40. Процесс логического вывода в интеллектуальной системе

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Понятие «искусственный интеллект».
2. Задачи, решаемые интеллектуальными системами.
3. Процесс логического вывода в интеллектуальной системе.
4. Структура информационной системы интеллектуального робота.
5. Понятие «искусственная нейронная сеть» и «генетический алгоритм».
6. Структура робота, взаимодействующего с окружающей средой.

7. Основные функции интеллектуальной системы управления робота-станка.
8. Последовательность команд, обеспечивающих заданное функционирование рабочих органов станка.
9. Функции компьютерных устройств ЧПУ класса CNC.
10. Значения символов адресов, используемых в коде ISO – bit.
11. Регуляторы положения приводов подач в станках с ЧПУ.
12. Контурные системы ЧПУ.
13. Методы интерполяции.
14. Системы координат в системах ЧПУ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. 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>
2. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : Учебник /А.Г. Схирладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - М. : Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200735.html>
3. Основы построения интеллектуальных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособ./ Г.В. Рыбина. - М. : Финансы и статистика, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034123.html>

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. Управление механическими системами [Электронный ресурс] / Матюхин В.И. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111362.html>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Компьютерные системы управления» включает:

- лазерный технологический комплекс МКТЛ-1500;
- лазерный комплекс КС-3В для раскроя листового металла;
- манипулятор МП-9С;
- программируемые логические контроллеры и регуляторы ОВЕН (стенд), SCADA Owen Process Manager;
- компьютерный класс ауд.1146-2;
- мультимедийная лекционная аудитория 112-2;
- комплект слайдов и тестовых заданий для компьютерного контроля;
- 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.

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 АТН  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 08.04 2015 года.

Заведующий кафедрой АТП  В.Ф. Коростелев

Согласовано: директор ЦПОИ  И.Н. Егоров

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Компьютерные системы управления»**

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 _____