

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

«13» октября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 12.03.01 «Приборостроение»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед., час	Лекции час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
7	4 зач. ед., 144 часа	18	18	18	90	Зачет с оценкой
Итого	4 зач. ед., 144 часа	18	18	18	90	Зачет с оценкой

Владимир 2015

М.О.П.

2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями преподавания дисциплины «Компьютеризация измерительных систем» является ознакомление студентов с групповыми и локальными контроллерами, с рабочими станциями, предназначенными для централизованного ведения технологического процесса и управление сложными объектами.

Задачи дисциплины:

В результате изучения курса студенты должны:

- Знать основы проектирования и конструирования интерфейсов, контроллеров с использованием стандартных средств компьютерного проектирования;
- Уметь пользоваться современными средствами измерения и контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач.
- Владеть методами решения проектно-технологических задач с использованием современных программных продуктов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютеризация измерительных систем» входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 12.03.01 «Приборостроение». Дисциплина тесно связана с рядом теоретических дисциплин, как-то: «Математика», «Теория алгоритмов программирования», «Информатика», «Приборы и системы автоматического контроля».

Полученные знания необходимы студентам для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы и при решении научно-исследовательских и производственно-технологических задач в будущей профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует весомую часть общепрофессиональной компетенции ОПК-9: «Способность владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны» в части владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.

В результате освоения дисциплины «Конструирование измерительных приборов» обучающийся должен:

Знать:

Основы проектирования и конструирования контроллеров и интерфейсов с использованием стандартных средств компьютерного проектирования (ОПК-9);

Уметь:

пользоваться современными средствами измерения и контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач (ОПК-9);

Владеть:

Методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел 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) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы,	СРС		
1	Место локальных вычислительных сетей в системе автоматического	7	1		2					2		
2	Основы организации интерфейсов	7	2,3		2					2	2 часа, 100%	
3	Практическая работа №1 «Параллельный интерфейс»	7	1-4				4			6	2 часа, 50%	
4	Лабораторная работа № 1. ВВЕДЕНИЕ В LABVIEW	7	1,2					2		6		
5	Интерфейсы периферийных устройств		4,5		2					2	2 часа, 100%	
6	Лабораторная работа № 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ БАЗОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ	7	3,4					2		6		
7	Практическая работа №2 «Последовательный интерфейс»	7	5-8				4			6	2 часа, 50%	Первый рейтинг-контроль
8	Интерфейсы программируемых приборов	7	6		2					2		
9	Лабораторная работа № 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ КОМБИНАЦИОННЫХ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ	7	5,6					2		6		

10	Интерфейсы распределенных систем	7	7,8	2					2 часа, 100%	
11	Лабораторная работа № 4. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СЕМИСЕКМЕНТНЫХ ИНДИКАТОРОВ	7	7,8		2			6		
12	Сеть Modbus	7	9-11	2				2	2 часа, 100%	
13	Практическая работа №3 «Протокол MODBUS»	7	10-13		4			6	2 часа, 50%	Второй рейтинг-контроль
14	Лабораторная работа № 5. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ АЦП И ЦАП	7	9-13			4		6	2 часа, 50%	
15	Сеть Profibus	7	12, 13	2				2		
16	Практическая работа №4 «работа с измерительным прибором через интерфейс RS-485»	7	14-18		6			10	4 часа, 66 %	
17	Сеть Microlan	7	14, 15	2				2	2 часа, 100%	
18	Лабораторная работа № 6. РАБОТА С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ПОРТОМ	7	14-16			4		8	2 часа, 50%	
19	Аналоговые интерфейсы	7	15-18	2				2	2 часа, 100%	
20	Лабораторная работа № 7. РАБОТА СО СТРОКАМИ И ФАЙЛАМИ	7	17, 18			2		6		Третий рейтинг-контроль
Всего				18	18	18		90	26 часов, 48 %	Зачет с оценкой

4.2 Лекции

Тема 1. Место ЛВС в системе автоматического управления

Тема 2. Основы организации интерфейсов. Классификация. Архитектура. Термины. Основы направления развития интерфейсов. Основные операции арбитража запросов, инициирование, выделение приоритетного запроса и его идентификация.

Тема 3. Интерфейсы периферийных устройств. Centronix. Последовательные интерфейсы периферийных устройств. Общая краткая характеристика последовательного интерфейса RS- 232 (RS-232 C, стьк C2).

Тема 4. Интерфейс IEEE. Интерфейс SCSI. Интерфейсы ПЭВМ. Внутримашинные.

Тема 5. Интерфейсы распределенных систем управления.

Тема 6. Сеть Modbus. Функция сети. Классификация и назначение прикладных функций MODBUS.

Тема 7. PROFIBUS. Основные характеристики PROFIBUS. Архитектура протокола. PROFIBUS Физический слой. PROFIBUS Слой связи Данных. Технология передачи. Протокол доступа к шине PROFIBUS. Основные функции PROFIBUS-DP. Пример использования интерфейса.

Тема 8. MicroLAN. Свойства сети MicroLAN. Архитектура.

Тема 9. Аналоговые интерфейсы. Аналого-цифровые преобразователи. Параллельные АЦП. Интегрирующие АЦП.

4.3 Практические занятия

Практическая работа №1 ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС. РАБОТА С LPT-ПОРТОМ

Цель работы — изучение состава и принципа работы параллельного интерфейса, получение навыков работы с LPT-портом ПК.

Оборудование – ПК с ОС Windows XP и выше, плата совместимая с ПК для индикации сигналов на контактах LPT-порта.

Практическая работа №2 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС. РАБОТА С СОМ-ПОРТОМ

Цель работы — изучение состава и принципа работы последовательного интерфейса RS-232, получение навыков работы с СОМ-портом ПК.

Оборудование – два ПК с ОС Windows XP и выше, нуль-модемный кабель.

Практическая работа №3 ЧТЕНИЕ / ЗАПИСЬ ДАННЫХ В СОМ ПОРТ. ПРОТОКОЛ MODBUS

Цель работы — создать приложение под ОС Windows, для передачи и приема данных через СОМ-порт посредством интерфейса RS-232, протокол обмена данными Modbus.

Оборудование – два ПК с ОС Windows XP и выше, нуль-модемный кабель.

Практическая работа №4 РАБОТА С ПРИБОРОМ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ. ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС RS-485

Цель работы — приобретение практических навыков создания программ для работы с измерительными приборами посредством интерфейса RS-485.

Оборудование – ПК с ОС LINUX, преобразователь интерфейсов RS-485 / RS-232 ICP CON, блок питания БП-24-120-И, прибор контроля давления с интерфейсом RS-485 ПКД-1115 (с руководством по эксплуатации и применению коммуникационного интерфейса).

4.4 Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1 ВВЕДЕНИЕ В LABVIEW

Цель работы: ознакомление с программным пакетом LabView.

Оборудование: дисплейный класс, среда визуального программирования LabView версии 7.0 или выше.

Лабораторная работа № 2 МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ БАЗОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ

Цель работы: изучение и моделирование работы простейших базовых логических элементов в среде LabView; ознакомление с типом данных Boolean; создание и использование библиотеки подпрограмм.

Оборудование: дисплейный класс, среда визуального программирования LabView версии 7.0 или выше.

Лабораторная работа № 3 МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ КОМБИНАЦИОННЫХ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

Цель работы: изучение и моделирование работы комбинационных цифровых устройств в среде LabView: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор; создание библиотеки подпрограмм данных элементов; изучение числовых типов данных; конвертация одного типа

данных в другой; использование массивов и кластеров; изучение структуры «Вариант».

Оборудование: дисплейный класс, среда визуального программирования LabView версии 7.0 или выше.

Лабораторная работа № 4 МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СЕМИСЕКМЕНТНЫХ ИНДИКАТОРОВ

Цель работы: изучение и моделирование работы семисегментных индикаторов в среде LabView; создание «вспомогательных устройств» для индикации; создание библиотеки подпрограмм данных элементов; изучение структуры «While Loop»; изучение сдвиговых регистров «Shift Register».

Оборудование: дисплейный класс, среда визуального программирования LabView версии 7.0 или выше.

Лабораторная работа № 5 МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ АЦП И ЦАП

Цель работы: изучение и моделирование работы ЦАП и АЦП в среде LabView; создание библиотеки подпрограмм данных элементов; изучение вещественного типа данных; ознакомление с осциллографами в LabView.

Оборудование: дисплейный класс, среда визуального программирования LabView версии 7.0 или выше.

Лабораторная работа № 6 РАБОТА С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ПОРТОМ

Цель работы: изучение параллельного порта компьютера, создание программы в среде LabView для обмена данными с внешним устройством через параллельный порт.

Оборудование: дисплейный класс, среда визуального программирования LabView версии 7.0 или выше.

Лабораторная работа № 7 РАБОТА СО СТРОКАМИ И ФАЙЛАМИ

Цель работы: изучение функций работы со строками, изучение функций файлового ввода/вывода, создание программы производящей вывод данных в текстовые файлы.

Оборудование: дисплейный класс, среда визуального программирования LabView версии 7.0 или выше.

4.5 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов заключается в чтении дополнительной литературы, подготовке к практическим занятиям, рейтинг-контролям, а также работа в малых группах под руководством преподавателя (ролевые игры) в компьютерном классе.

Темы для СРС:

1. Место ЛВС в системе измерительных устройств
2. Принципы организации интерфейсов.
3. Функциональная организация интерфейсов.
4. Классификация интерфейсов.
5. Интерфейсы программируемых приборов.
6. Реализация канального уровня ЛВС MODBUS.
7. Прикладной интерфейс MODBUS.
8. Компоненты сети MicroLAN.
9. Построение сложных систем MicroLAN.
10. Структуры устройств ввода аналогового сигнала.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки «Приборостроение» в

программе данной дисциплины предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Эти технологии в сочетании с внеаудиторной работой решают задачи формирования и развития профессиональных умений и навыков обучающихся, как основы профессиональной компетентности в сфере образования.

По данной дисциплине предусматривается широкое использование в учебном процессе следующих инновационных методов обучения:

- Информационно -коммуникационные технологии при чтении лекций;
- Работа в малых группах при выполнении лабораторных работ;
- Проблемное обучение на практических занятиях.

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

Вопросы для рейтинг-контроля

Рейтинг контроль №1

1. Место локальных вычислительных сетей в системе автоматического управления.
2. Основы организации интерфейсов.
3. Архитектура интерфейсов.
4. Термины и основные понятия.
5. Основы направления развития интерфейсов.
6. Принципы организации интерфейсов.
7. Функциональная организация интерфейсов.
8. Основные варианты реализации централизованной и децентрализованной структур.
9. Функция координации.

Рейтинг контроль №2

1. Классификация интерфейсов.
2. Интерфейсы периферийных устройств.
3. Интерфейс Centronix .
4. Сигналы интерфейса, используемые для работы с принтерами.
5. Характеристика последовательного интерфейса RS-232.
6. Интерфейс IEEE. Основные положения.
7. Основные шины и линии интерфейса IEEE- 488.
8. Интерфейсные команды и интерфейсные функции стандарта IEEE-488.
9. Принципы реализации интерфейса.

Рейтинг контроль №3

1. Контроллеры шины IEEE-488.
2. Интерфейс SCSI.
3. Спецификация и стандарты SCSI.
4. Физическая реализация SCSI-устройства.
5. Стандарт SCSI-2.
6. Интерфейсы ПЭВМ.
7. Внутримашинные интерфейсы.
8. Интерфейсы распределенных систем управления.

9. Сеть Modbus.
10. Предназначение и функции сети Modbus.

Вопросы к зачету с оценкой

1. Место локальных вычислительных сетей в системе автоматического управления.
2. Основы организации интерфейсов. Архитектура Термины.
3. Основы направления развития интерфейсов и принципы их организации.
4. Функциональная организация интерфейсов. Основные варианты реализации централизованной и децентрализованной структур. Функция координации.
5. Классификация интерфейсов. Интерфейсы периферийных устройств.
6. Интерфейс Centronix . Сигналы интерфейса, используемые для работы с принтерами.
7. Характеристика последовательного интерфейса RS-232.
8. Интерфейс IEEE. Основные положения. Основные шины и линии интерфейса IEEE-488.
9. Интерфейсные команды и интерфейсные функции стандарта IEEE-488.
10. Принципы реализации интерфейса. Контроллеры шины IEEE-488.
11. Интерфейс SCSI. Спецификация и стандарты SCSI.
12. Физическая реализация SCSI-устройства. Стандарт SCSI-2.
13. Интерфейсы ПЭВМ Внутримашинные интерфейсы.
14. Интерфейсы распределенных систем управления.
15. Сеть Modbus. Предназначение и функции сети Modbus.
16. Реализация канального уровня локальной вычислительной сети Modbus.
17. Прикладной интерфейс Modbus. Алгоритм взаимодействия центральной ЭВМ и локальных станций сети Modbus.
18. Классификация и назначение прикладных функций Modbus.
19. Основные характеристики PROFIBUS . Архитектура протокола.
20. PROFIBUS «физический слой» и «слой связи данных».
21. Технология передачи.
22. Протокол доступа к шине PROFIBUS .
23. Версия PROFIBUS -DP. Основные функции и область применения.
24. Возможные пути выполнения протокола PROFIBUS.
25. Сеть Microlan. Свойства, архитектура, интерфейс, адресация и условный поиск.
26. Однопроводный интерфейс Microlan. Свойства, параметры, логика работы сети.
27. Четыре первых уровня сети Microlan.
28. Последовательность выполнения команд на шине Microlan. Команды «чтение ПЗУ», «пропуск ПЗУ», «совпадение ПЗУ», «поиск ПЗУ».
29. Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем вычислительных сетей.
30. Компоненты сетей Microlan.

Вопросы для СРС

1. Что такое протокол Modbus, в каких линиях связи он используется?
2. Как осуществляется обмен данными при использовании Modbus протокола?
3. Какие режимы передачи данных предусмотрены в исследуемом протоколе, в чем их различие?
4. Назначение стартового и стоп бита?

5. Какие скорости передачи данных используются при работе с протоколом передачи данных Modbus?
6. В чем отличия стандартов RS-485 и RS-232, каково максимальное расстояние передачи при использовании данных стандартов?
7. Что такое волновое сопротивление, назначение терминального резистора?
8. Какое количество устройств можно объединить в измерительную сеть при использовании стандарта передачи RS-485, что для этого требуется?
9. Что такое дифференциальная схема передачи сигнала?
10. Что такое FLOAT формат данных?
11. Принцип записи строки обращения к прибору (выбор порта, адрес устройства, скорость передачи данных и т.д.)?

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев; под редакцией профессора В.П. Шувалова. - 2-е изд., стереотип. - М. : Горячая линия - Телеком, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204842.html/> ISBN 978-5-9912-0484-2.
2. "Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко; под ред. А.П. Пятибратова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2014." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279032853.html/> ISBN 978-5-279-03285-3.
3. Технические и программные средства систем реального времени [Электронный ресурс] : учебник / Дреус Ю. Г. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2016. - (Учебник для высшей школы). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785932081990.html>. ISBN 978-5-93208-199-0.

Дополнительная

1. Интерфейсы измерительных устройств: методические указания к лабораторным работам / Н. Ю. Макарова, Д. Д. Павлов; (ВлГУ), 2011. — 40 с. (Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки :<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2957/1/00554.pdf>).
2. Макарова, Наталья Юрьевна. Создание виртуальных приборов в среде LabView : методические указания к лабораторным работам / (ВлГУ), 2010. — 59 с. Свободный доступ URI :<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1857/3/00735.pdf>).
3. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры [Электронный ресурс] / Кангин В.В. - М. : БИНОМ, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785947749083.html>. ISBN 978-5-94774-908-3.

Интернет-ресурсы


1. http://studopedia.ru/view_misi.php?id=86
2. <http://www.studmed.ru/docs/document22280?view=9>
3. http://studopedia.su/10_151190_uc---kompyuterno-izmeritelnie-sistemi.html

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Компьютерные технологии в приборостроении» используются:

- Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием (217-3);
- Компьютерный класс - 10 компьютеров с выходом в интернет (202-3);
- Лицензионное программное обеспечение: LabView, Multisim v.10.1, Наборы слайдов, обучающие видеоролики, электронные книги, журналы с выставок.


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
12.03.01 Приборостроение (квалификация (степень) «бакалавр»).

Рабочую программу составил ст. преподаватель каф. ПИИТ Павлов Д.Д. 

Рецензент

(представитель работодателя) Зам. начальника отдела измерительной техники ЗАО
"Автоматика плюс", кандидат технических наук В.М. Дерябин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИИТ
протокол № 2 от 12.10.2015 года.

Заведующий кафедрой ПИИТ, д.т.н., проф. Легаев В.П. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления _____

протокол № 2 от 12.10.2015 года.

Председатель комиссии _____

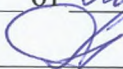


Легаев В.П.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 10 от 20.06.16 года

Заведующий кафедрой  А. И. Сусикова

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года

Заведующий кафедрой  А. И. Сусикова

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.18 года

Заведующий кафедрой  А. И. Сусикова