

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов
« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ

Направление подготовки: 12.03.01 «Приборостроение»

Профиль/программа подготовки: «Информационно-измерительная техника»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

| Семестр | Трудоемкость зач. ед./ час. | Лекции, час. | Практич. занятия, час. | Лаборат. работы, час. | СРС, час. | Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 5 | 4 / 144 | - | 36 | 18 | 63 | Экзамен (27 часов) |
| Итого | 4 / 144 | - | 36 | 18 | 63 | Экзамен (27 часов) |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины ознакомление студентов с групповыми и локальными контроллерами, с рабочими станциями, предназначенными для централизованного ведения технологического процесса и управление сложными объектами. Изучение методов решения проектно-технологических задач с использованием современных программных продуктов.

Задачи: освоить 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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Информационно-коммуникационные технологии в приборостроении» относится к вариативной части.

Пререквизиты дисциплины: «Высшая математика», «Теория алгоритмов программирования», «Информатика», «Приборы и системы автоматического контроля».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

| Код формируемых компетенций | Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции) |
|-----------------------------|------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| ОПК-2 | Частичный | В результате освоения дисциплины обучающийся должен: – знать основы проектирования и конструирования контроллеров и интерфейсов; – уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; – владеть стандартными средствами компьютерного проектирования. |
| ОПК-6 | Частичный | – знать как осуществляется выбор средств измерения для решения конкретных задач; – уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию; – владеть современными средствами измерения и контроля. |
| ОПК-9 | Частичный | – знать основные требования информационной безопасности. – уметь применять современные информационные технологии при проектировании изделий приборостроения; – владеть методами информационных технологий. |
| ПК-5 | Частичный | – знать типовые схемы измерительных устройств; – уметь проектировать измерительные системы в соответствии с техническим заданием на основе типовых; – владеть навыками анализа деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях |

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

| № п/п | Наименование тем и/или разделов/тем 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, форма промежуточной |
|-------|--|---------|-----------------|--|---|---|
|-------|--|---------|-----------------|--|---|---|

| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС | | аттестации (по семестрам) |
|-----------------------------------|---|---|-----------|--------|----------------------|---------------------|-----------|------------------|-------------------------------|
| 1 | Лабораторная работа №1 «Параллельный интерфейс» | 5 | 1-4 | | | 4 | 4 | 2 / 50% | |
| 2 | Практическая работа № 1. ВВЕДЕНИЕ В LABVIEW | 5 | 1,2 | | 4 | | 4 | 2 / 50% | |
| 3 | Практическая работа № 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ БАЗОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ | 5 | 3,4 | | 4 | | 3 | 2 / 50% | |
| 4 | Лабораторная работа №2 «Последовательный интерфейс» | 5 | 5-8 | | | 4 | 2 | 2 / 50% | |
| 5 | Практическая работа № 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ КОМБИНАЦИОННЫХ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ | 5 | 5,6 | | 4 | | 4 | 2 / 50% | Рейтинг - контроль 1 |
| 6 | Практическая работа № 4. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СЕМИСЕКМЕНТНЫХ ИНДИКАТОРОВ | 5 | 7,8 | | 4 | | 2 | 2 / 50% | |
| 7 | Лабораторная работа №3 «Протокол MODBUS» | 5 | 10- 13 | | | 4 | 4 | 2 / 50% | |
| 8 | Практическая работа № 5. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ АЦП И ЦАП | 5 | 9- 13 | | 8 | | 4 | 2 / 25% | Рейтинг - контроль 2 |
| 9 | Лабораторная работа №4 «работа с измерительным прибором через интерфейс RS-485» | 5 | 14- 18 | | | 6 | 8 | 4 / 66 % | |
| 10 | Практическая работа № 6. РАБОТА С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ПОРТОМ | 5 | 14- 16 | | 8 | | 6 | 2 / 25% | |
| 11 | Практическая работа № 7. РАБОТА СО СТРОКАМИ И ФАЙЛАМИ | 5 | 17, 18 | | 4 | | 4 | | Рейтинг - контроль 3 |
| Всего за 5 семестр: | | | | | 36 | 18 | 63 | 22 / 41 % | Экзамен (27 часов) |
| Наличие в дисциплине КП/КР | | | | | | - | | | - |
| Итого по дисциплине | | | | | 36 | 18 | 63 | 22 / 41 % | Экзамен (27 часов) |

Содержание практических занятий по дисциплине

Практическая работа № 1 ВВЕДЕНИЕ В LABVIEW

Цель работы: ознакомление с программным пакетом LabView.

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

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая работа № 4 МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СЕМИСЕГМЕНТНЫХ 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.

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Лабораторная 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.

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

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

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

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

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

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

Лабораторная 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).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии в приборостроении» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Разбор конкретных ситуаций (темы № 1-4);
- Проблемное обучение (темы № 1-6).

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 экзамену

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.)?

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

| Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство | Год издания | КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ | |
|---|-------------|---|---|
| | | Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО | Наличие в электронной библиотеке ВлГУ |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Основная литература* | | | |
| 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. ISBN 978-5-9912-0484-2. | 2015 | | http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204842.html |
| 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. ISBN 978-5-279-03285-3. | 2014 | | http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279032853.html |
| 3. Технические и программные средства систем реального времени [Электронный ресурс] : учебник / Древис Ю. Г. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2016. - (Учебник для высшей школы). ISBN 978-5-93208-199-0. | 2016 | | http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785932081990.html |
| Дополнительная литература | | | |
| 1. Интерфейсы измерительных устройств: методические указания к лабораторным работам / Н. Ю. Макарова, Д. Д. Павлов; (ВлГУ), 2011. — 40 с. | 2011 | | 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. | 2010 | | 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. -. ISBN 978-5-94774-908-3. | 2010 | | http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785947749083.html |

7.2. Интернет-ресурсы

1. http://studopedia.ru/view_misi.php?id=86
2. <http://www.studmed.ru/docs/document22280?view=9>
http://studopedia.su/10_151190_ue---kompyuterno-izmeritelnie-sistemi.html

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий практического и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические/лабораторные работы проводятся в компьютерном классе (ауд. 202-3).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: LabView, Multisim v.10.1.

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

(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя) Зам. начальника отдела измерительной техники (ОИТ) ЗАО "Автоматика плюс", кандидат технических наук, доцент

В.М. Дерябин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол № 1 от 30.08.2019 года

Заведующий кафедрой Сушкова Л.Т.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.01 «Приборостроение»

Протокол № 1 от 30.08.2019 года

Заведующий кафедрой Сушкова Л.Т.

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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 _____

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