

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого


О.Д. Асенчик

30.06. 2016

Регистрационный № УД- 45-20 /уч.

ЛОКАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-36 04 02 «Промышленная электроника»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования I степени ОСВО 1-36 04 02-2013;
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 04 02 «Промышленная электроника», регистрационные №№ 1 36-1-18/уч. от 17.09.2013, 1 36-1-42/уч. от 21.09.2013, 1 36-1-19/уч. от 12.02.2014, 1 36-1-37/уч. от 20.09.2013.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Д.А. Литвинов, старший преподаватель кафедры «Промышленная электроника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

П.Н. Анисим, ведущий инженер по электронной технике СООО «Гомельский приборостроительный завод».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Промышленная электроника» Учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого»

(протокол № 9 от 14.03.2016);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 10 от 30.05.2016); УдЗр - 05-22/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 28.06.2016).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение.

Изучение учебной дисциплины «Локальные информационные системы» осуществляется в соответствии с требованиями к формированию академических, социально-личностных и профессиональных компетенций специалиста в сфере радиозлектроники.

Цели и задачи учебной дисциплины.

Цель изучения дисциплины – обучение принципам управления информационными ресурсами предприятия, их взаимодействию с системами управления технологическими процессами, приобретение навыков проектирования информационных систем для автоматизации производства.

Задачи дисциплины:

- изучение основ работы с базами данных;
- изучение методов получения и передачи информации, ее хранения, обработки и анализа;
- изучение принципов проектирования информационных систем, реализации схемных и программных решений для автоматизации производства.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами.

Учебная дисциплина «Локальные информационные технологии» связана с отдельными разделами таких учебных дисциплин, как «Системы телекоммуникаций», «Теория автоматического управления», «Схемотехника аналоговых устройств», «Схемотехника цифровых устройств».

Требования к освоению учебной дисциплины.

После изучения дисциплины «Локальные информационные технологии» подготавливаемый специалист должен соответствовать следующим требованиям к его компетентности:

академические компетенции:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Владеть навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- АК-11. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники.

социально-личностные компетенции:

- СЛК-1. Владеть качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Владеть способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

профессиональные компетенции:

- ПК-2. Разрабатывать стендовое и тестирующее оборудование для технологического процесса производства радиоэлектронных средств промышленной электроники.
- ПК-3. Выявлять причины повреждения элементов в ходе технологического процесса производства радиоэлектронных средств, разрабатывать предложения по их предупреждению.
- ПК-4. В составе группы специалистов проводить сертификацию радиоэлектронных средств промышленной электроники.
- ПК-7. Проводить ремонт и эксплуатацию средств промышленной электроники и обеспечивать обучение персонала, работающего с электрооборудованием.
- ПК-10. Пользоваться современными контрольно-измерительными приборами для проверки правильности и качества монтажных операций.
- ПК-11. Проводить монтаж, наладку, испытания электронного оборудования, в том числе информационных каналов и каналов связи, устройств автоматики.
- ПК-12. Пользоваться современными средствами документооборота конструкторской документации на производстве, обосновывать и уметь вносить изменения в конструкторскую документацию.
- ПК-13. Разрабатывать технические задания на проектируемый объект, выбирать структуру и элементную базу радиоэлектронных средств промышленной электроники, рассчитывать и анализировать режимы работы как отдельных узлов, так и изделия в целом.
- ПК-17. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-18. Анализировать и оценивать собранные данные.
- ПК-20. Готовить доклады, материалы к презентациям.

- ПК-21. Владеть современными средствами инфокоммуникаций.
- ПК-22. Анализировать перспективы и направления развития элементной базы и современных технологий.

В результате освоения содержания учебной дисциплины «Локальные информационные технологии» студент должен:

знать:

- основные понятия информационных систем и технологии хранения и обработки данных;
- промышленные SCADA системы их архитектуру и основные компоненты;
- основы программирования на языках стандарта МЭК6-1131/3;
- современные средства и протоколы коммуникации, применяемые в промышленности;

- технические характеристики контроллеров, коммуникационных устройств и модулей удаленного ввода /вывода, применяемых в промышленности;

уметь:

- использовать методы сбора, получения, накопления, хранения, обработки, анализа и передачи информации с использованием средств вычислительной техники;
- работать с системами управления базами данных;
- создавать основные компоненты локальных информационных систем с использованием SCADA системы;
- разрабатывать аппаратное обеспечение системы управления промышленным объектом.

приобрести навыки:

- создания информационных систем;
- проектирования децентрализованных и централизованных систем управления промышленными объектами;
- модернизации физически устаревших систем управления промышленными объектами.

Программа дисциплины рассчитана на объем 156 учебных часов, из них аудиторных – 64. Примерное распределение учебных часов по видам занятий: лекций – 32 часа; лабораторных работ – 32 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины в зачетных единицах – 4,5. Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в форме экзамена. *7 сем.*

Форма получения высшего образования – дневная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

Дневная форма обучения:

Курс – 4

Семестр – 7

Лекции – 32 часа

Лабораторные занятия – 32 часа

Всего аудиторных занятий – 64 часа

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине:

Экзамен – 7 семестр

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Основные понятия информационных систем. Системы управления технологическими процессами.

Тема 1.1. Автоматизированные системы управления.

Понятие информационной системы, назначение, свойства. Основные понятия автоматических систем управления. Информационно-управляющая структура производственного предприятия.

Тема 1.2. Системы мониторинга и управления технологическими процессами. Общие характеристики SCADA систем.

Архитектура автоматизированных систем управления предприятием. Этапы создания систем управления на базе SCADA – систем. Основные компоненты SCADA – систем.

Раздел 2. Технологии хранения и обработки данных.

Тема 2.1. Базы данных. Системы управления базами данных

Назначение баз данных, предпосылки появления СУБД. Понятие базы данных. Функции СУБД. Классификация СУБД. Архитектура СУБД. Промышленные (индустриальные) СУБД.

Тема 2.2. Проектирование баз данных.

Технология проектирования баз данных. Нормализация таблиц. Семантическое моделирование. ER – диаграммы. Пример проектирования базы данных.

Тема 2.3. Системы управления базами данных. Языки доступа к базам данных. Язык SQL.

Языки доступа к базам данных. Типовые операции по обработке записей одной реляционной таблицы. Типовые операции совместной обработки нескольких реляционных таблиц. Язык SQL: общая характеристика, основные типы данных, операторы определения объектов БД, ограничения целостности, операторы манипулирования данными.

Раздел 3. Программные средства автоматизированных систем управления предприятием.

Тема 3.1. Программные средства систем управления технологическими процессами.

Классификация программных средств систем управления технологическими процессами. Базовое программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение.

Тема 3.2. Программное обеспечение SCADA систем. SCADA система TRACE MODE

Основные функции SCADA-систем. SCADA система TRACE MODE – назначение, внутренняя структура, классификация компонентов.

Тема 3.3. SCADA система TRACE MODE. Каналы данных. Мониторы.

Монитор реального времени (MPB). Монитор реального времени для контроллеров (микроMPB). Клиентские модули SCADA/HMI. Работа монитора

TRACE MODE. Каналы данных. Канал FLOAT. Обработка данных. Канал HEX16 и HEX32. Обработка данных. Пересчет базы каналов монитором. Время цикла монитора. Период пересчета канала.

Тема 3.4. Языки программирования ПЛК. Стандарт МЭК 61131-3.

Языки МЭК 61131-3. Общие характеристики. Язык релейно-контактных схем, LD. Язык IL. Язык ST. Язык FBD. Язык SFC. Средства разработки программного обеспечения на языках МЭК 61131-3. SOFTLOGIC.

Раздел 4. Архитектура систем управления промышленными объектами

Тема 4.1. Архитектурное построение SCADA систем.

Архитектура SCADA систем. Концепция SCADA как открытая система. OPC-интерфейс обмена данными. Технология Active X.

Тема 4.2. Организация доступа к SCADA системам.

Технология терминал – сервер. Internet/Intranet- технологии. Интегрированные SCADA-системы.

Тема 4.3. Резервирование в SCADA системах.

Дублирование сервера ввода/вывода. Резервирование сети и контроллеров. Резервирование в TRACE MODE.

Тема 4.4. Обмен данными в SCADA системе TRACE MODE.

Идеология распределенных комплексов. Уровень контроллеров. Оперативный уровень. Административный уровень. Типы интерфейсов и механизмы обмена. Протокол M-Link. Специальные серверы для сетевого взаимодействия TRACE MODE.

Раздел 5. Аппаратные средства и сетевые протоколы систем управления промышленными объектами

Тема 5.1. Аппаратные средства АСУТП.

Средства измерения технологических параметров. Устройства связи с объектом. Основные технические характеристики контроллеров и программно-технических комплексов. Каналы ввода/вывода промышленных контроллеров. Коммуникационные возможности промышленных контроллеров. Эксплуатационные характеристики промышленных контроллеров. Тенденции развития промышленных контроллеров.

Тема 5.2. Локальные промышленные сети.

Сетевая архитектура систем управления. Промышленные сети. Протокол физического уровня – RS-485. Протокол передачи данных BITBUS. Протокол передачи данных CANBUS. Протокол передачи данных SDS. Протокол передачи данных ASI. HART – протокол передачи данных. Протокол передачи данных PROFIBUS. Протокол передачи данных FOUNDATION Fieldbus. Протокол передачи данных MODBUS. Промышленный Ethernet.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Седьмой семестр								
1	Основные понятия информационных систем. Системы управления технологическими процессами.	4						
1.1	Автоматизированные системы управления.	2						Опрос
1.2	Системы мониторинга и управления технологическими	2						Опрос
2	Технологии хранения и обработки данных.	7			8			
2.1	Базы данных. Системы управления базами данных.	2						Опрос
2.2	Проектирование баз данных.	3			4			Опрос Защита ЛР
2.3	Системы управления базами данных. Языки доступа к базам данных. Язык SQL.	2			4			Опрос Защита ЛР
3	Программные средства автоматизированных систем управления предприятием.	8			22			
3.1	Программные средства систем управления технологическими процессами.	2						Опрос
3.2	Программное обеспечение SCADA систем. SCADA система TRACE MODE	2			7			Опрос Защита ЛР
3.3	SCADA система TRACE MODE. Каналы данных. Мониторы.	2			3			Опрос Защита ЛР
3.4	Языки программирования ПЛК. Стандарт МЭК 61131-3.	2			12			Опрос Защита ЛР
4	Архитектура систем управления промышленными объектами	7			2			
4.1	Архитектурное построение SCADA систем.	2						Опрос
4.2	Организация доступа к SCADA системам.	2						Опрос
4.3	Резервирование в SCADA системах.	1						Опрос
4.4	Обмен данными в SCADA системе TRACE MODE.	2			2			Опрос Защита

								ЛР
5	Аппаратные средства и сетевые протоколы систем управления промышленными объектами	6						
5.1	Аппаратные средства АСУТП.	3						Опрос
5.2	Локальные промышленные сети.	3						Опрос
	Текущая аттестация							Оксла-мен
	Итого	32	✓			32	✓	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. TRACE MODE 6 & T-FACTORY SCADA/PLM SOFTLOGIC MES EAM HRM интегрированная платформа для управления производством БЫСТРЫЙ СТАРТ Москва, 2010. – 167 с
2. Бейли, Л. Изучаем SQL = Head First SQL : [перевод с английского] / Линн Бейли. - Санкт-Петербург : Питер, 2012 - 582 с
3. Густав Олссон, Джангуидо Пиани Цифровые системы автоматизации и управления. — СПб.: Невский Диалект, 2001.-557 с.: ил
4. Базы данных : учебник для высших учебных заведений / [А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев] ; под редакцией А. Д. Хомоненко. - 6-е изд.. - Москва : Бином-Пресс : Санкт-Петербург : КОРОНА-Век, 2007. - 736 с
5. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2008. 958 с.: ил.
6. Руководство пользователя TRACE MODE 6 Том 1, AdAstra Research Group, Ltd. Москва, 2010. – 518 с.
7. Руководство пользователя TRACE MODE 6 Том 2, AdAstra Research Group, Ltd. Москва, 2010.– 534 с.
8. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., МальцевМ.Г. Базы данных, Учебник для вузов -5-е изд., доп. – М.: Бином-Пресс:СПб.: КОРОНА принт, 2006. – 736с.

Дополнительная литература

9. Основы микропроцессорной техники. Курс лекций. Учебное пособие / Издание второе, исправленное / Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. / М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-университет Информационных Технологий», 2004. — 440с.
10. Левчук Е. А. Технологии организации, хранения и обработки данных : учеб. пособие для вузов. - 2-е изд.. - Минск : Вышэйшая школа, 2005 - 239с.
11. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 1. – СПб: «ДЕАН», 2006. – 552 с.
12. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 2. – СПб: «ДЕАН», 2009. – 944 с.
13. Избачков Ю. С. Информационные системы. - 2-е изд.. - Санкт-Петербург : Питер, 2008 - 655 с.. - (Учебник для вузов)
14. М.Гук. Аппаратные средства локальных сетей. Энциклопедия – СПб.: Питер, 2005. — 573 с.: ил.
15. Новиков Ю. В. Основы микропроцессорной техники : курс лекций : учеб. пособие . - 2-е изд., испр.. - Москва : Интернет-ун-т информ. технологий, 2004-438с.

Учебно-методические материалы

17. Литвинов Д. А., Ковалев А. В. Локальные информационные системы. Часть 1. Лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 04 02. – Гомель: УО «ГГТУ им. П.О. Сухого», 2011. – 114 с. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/1873>.
18. Литвинов Д. А., Ковалев А. В. Программирование промышленных микроконтроллеров на языках стандарта IEC 61131-3: практикум по дисциплине «Локальные информационные системы» для студентов специальности 1-36 04 02. – Гомель : ГГТУ им. П.О. Сухого, 2016. – 66 с. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/14263>.

Электронные учебно-методические комплексы

19. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Локальные информационные технологии» для студентов специальности 1-36 04 02 «Промышленная электроника» дневной формы обучения авторов Литвинова Д.А., Ковалева А.В. – Гомель: УО «ГГТУ им. П.О. Сухого», 2014. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/10372>

Список литературы *сверка* *И.В. Шилова*

- Перечень компьютерных программ, наглядных пособий, методических материалов и технических средств обучения
20. Оборудование лаборатории «Управление промышленными объектами» (а. 2-520).
 21. TRACE MODE 6 для Windows (64 точки ввода-вывода). Интегрированная SCADA/HMI-SOFTLOGIC MES-EAM-HRM-система для разработки АСУТП. АСУТП Рус. Progr. продукт, код TM-6-64-P-RU- WIN.
 22. МРВ-6 для Windows, 127 каналов Монитор реального времени Сервер РВ сервер СУБД РВ SIAD/SQL, сервер тревог, графическая консоль, Рус. Progr. продукт код. RTM-P-6-128-P-RU-WIN
 23. Micro TRACE MODE 6 OEM для WinPAC-8000 6 для Windows CE на 63 канала, Исп. модуль Рус. Progr. продукт на 1 контроллер, код MCTM-WP-6-64-L1-P-RU-CE
 24. Программируемый логический контроллер ПЛК DO-06DR DL-06, ПО: AutomationDirect.DirectSOFT.v5.0-Lz0. ПЭВМ 1,8 GHz, 1000Mb, WindowsXP.
 25. Частотный преобразователь Commander SK3400300, Руководство по установке Comm_SK_GSK_iss_2_rus.pdf; Руководство пользователя Comm_SK_AUG_iss3_Rus.pdf; Асинхронный двигатель АО2-41-8, ПЭВМ 1,8 GHz, 1000Mb, WindowsXP.
 26. Контроллер WinCon W-8737-G,F , Встроенная ОС Windows CE.NET; Система программирования ISaGRAF.3.55; Учебный станок с УЧПУ ИЦ-31-02; ПЭВМ 1,8 GHz, 1000Mb, WindowsXP.
 27. Управляющий контроллер μ PAC-7186EXD; ПО μ PAC -7186EXD; Пакет

программирования ISaGRAF,; Воздухонагреватель с регулятором заслонки; ПЭВМ 1,8 GHz, 1000Mb, WindowsXP.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. СУБД Microsoft Access. Изучение интерфейса и основных объектов БД.
2. СУБД Microsoft Access. Проектирование базы данных. Создание таблиц и форм работы с данными. Создание запросов с помощью визуальных средств.
3. СУБД Microsoft Access. Проектирование базы данных. Создание запросов на языке SQL.
4. Изучение интегрированной среды разработчика TRACE MODE 6. Создание простого проекта.
5. Изучение работы монитора и обработки данных в числовых каналах SCADA TRACE MODE 6.
6. Разработка графического интерфейса оператора в SCADA TRACE MODE 6.
7. Распределенные системы мониторинга. Работа с модулями удаленного ввода/вывода сигналов в SCADA TRACE MODE 6.
8. Реализация логического управления в SCADA TRACE MODE 6 с использованием языка Техно FBD.
9. Реализация логического управления в SCADA TRACE MODE 6 с использованием языка Техно ST.
10. Реализация системы автоматического регулирования при помощи в SCADA TRACE MODE 6 с использованием языка Техно FBD.

Технологии обучения

Для организации процесса изучения учебной дисциплины «Локальные информационные системы» привлечены традиционные и инновационные образовательные технологии, ориентированные на формирование навыков самостоятельного и группового решения поставленных задач.

Лабораторные занятия проводятся с использованием персональных компьютеров и стендов. Контроль знаний проводится в ходе защиты лабораторной работы.

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов организована в соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» № 33, утвержденного ректором университета 14.10.2014 г.

Основными целями ее осуществления являются: активизация учебно-познавательной деятельности и формирование у студентов умений и навыков самостоятельного приобретения и практического применения знаний в области

экономических и правовых аспектов предпринимательской деятельности в сфере промышленной электроники.

С учетом специфики и содержания учебной дисциплины «Локальные информационные системы» предполагается использование следующих форм самостоятельной работы студентов:

- контролируемая самостоятельная работа (проведение исследований необходимых для выполнения лабораторных работ в аудитории под контролем преподавателя);

- управляемая самостоятельная работа (выполнение теоретических расчетов и моделирования устройств при опосредованном контроле и управлении со стороны преподавателя);

- собственно самостоятельная работа (подготовка к рубежному контролю знаний и текущей аттестации (экзамену), организованная студентом самостоятельно).

Для организации эффективной самостоятельной работы студентов используется учебно-методическое обеспечение дисциплины, включающее современные информационные ресурсы и технологии (электронный учебно методический курс дисциплины).

Средства диагностики результатов учебной деятельности

Процедура диагностики результатов учебной деятельности студентов разработана и организована в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования первой степени. Ее компоненты представлены:

- требованиями к осуществлению диагностики (определение объекта диагностики, измерение степени соответствия учебных достижений студента требованиям Образовательного стандарта ОСВО 1-36 04 02-2013, оценивание результатов измерения на основе принятой шкалы оценок);

- шкалой оценок (оценка промежуточных и итоговых (экзаменационных) достижений студента производится по десятибалльной шкале в зависимости от количества и качества выполненных заданий, предусмотренных планом);

- критериями оценок, разработанными учреждением образования;

- инструментарием диагностики (выполнение и защита лабораторных работ, макетирование устройств (ПК-10, ПК-13)

Для диагностики соответствия учебных достижений студента предъявляемым требованиям используются типовые индивидуальные и лабораторные и практические работы.

Диагностика компетенций студента проводится в устной (ответы на занятиях, оценивание решения учебно-деловых ситуаций), письменной (контрольный опросы, письменное представление выполненных практических заданий, доклады и рефераты) и устно-письменной (экзамен) формах. (АК-1 – АК-9, СЛК-1 – СЛК-6)

Итоговая диагностика компетенций студента проводится с использованием контрольных вопросов.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Системы телекоммуникаций	ПЭ	БД	протокол № 9 от 14.03.16
Схемотехника аналоговых устройств	ПЭ	БД	протокол № 9 от 14.03.16
Схемотехника цифровых устройств	ПЭ	БД	протокол № 9 от 14.03.16
Теория автоматического управления	ПЭ	БД	протокол № 9 от 14.03.16