

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖАЮ

Проректор по учебной работе



И.Т.Голстик

(И.О.Фамилия)

017

(дата утверждения)

Регистрационный номер Д-4770 /уч.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-98 80 03 Аппаратное и программно-техническое обеспечение
информационной безопасности

2017 г.

Учебная программа составлена на основе *ОСВО 1-98 80 03-2012* и учебного плана № *P98-286/уч от 26.05.2017*

СОСТАВИТЕЛИ:

И. А. Шалатонин, старший преподаватель кафедры телекоммуникаций и информационных технологий Белорусского государственного университета.

Дм.С. Станкевич, ассистент кафедры телекоммуникаций и информационных технологий Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.М.Зеленкевич, проректор по учебной работе УО «Белорусский государственный педагогический университет им. М.Танка», кандидат технических наук, доцент;

В.А. Саечников, заведующий кафедрой физики и аэрокосмических технологий Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой телекоммуникаций и информационных технологий факультета радиофизики и компьютерных технологий Белорусского государственного университета
(протокол № 6 от 12.12.2017 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 3 от 19 декабря 2017 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа «Промышленные сети» разработана для студентов специальности 1-98 80 03 Аппаратное и программно-техническое обеспечение информационной безопасности.

Место. Дисциплина входит в цикл дисциплин специальной подготовки государственного компонента.

Взаимосвязь. Для успешного усвоения дисциплины необходимы знания в объеме курса «Компьютерные сети» первой ступени высшего образования.

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов систематизированных теоретических знаний, практических навыков и умений разработки, построения и защиты современных промышленных многоуровневых сетей.

Основная задача дисциплины – научить студентов методам построения многоуровневых промышленных сетей. Для освоения дисциплины необходимо:

- изучить оборудования используемого при построении промышленной сети;
- изучить методы обеспечения бесперебойной передачи информации в промышленных сетях;
- приобрести навыки администрирования промышленного сетевого оборудования;
- приобрести навыки проектирования многоуровневых промышленных сетей.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- принципы построения аппаратных и программных средств телекоммуникационных промышленных систем;
- типы и характеристиками современных локальных промышленных сетей и средств, используемых в системах автоматизации производственных процессов;
- структуру, основы функционирования, программирования и применения информационных и управляющих коммуникационных систем в современной промышленной автоматизации;

уметь:

- использовать современные локальные промышленные сети для реализации автоматизированных систем управления производственными процессами;
- определять соответствия функциональных возможностей управляющих телекоммуникационных систем и технологического назначения объектов, связанных с ними;
- применять полученные знания для проектирования современных промышленных систем управления;

владеть:

- технологиями проектирования, конфигурирования и администрирования промышленных сетей.

Освоение образовательной программы по учебной дисциплине «Промышленные сети» должно обеспечить формирование следующих компетенций.

Академические:

АК-1. Способность к самостоятельной научно-исследовательской деятельности (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.), готовность генерировать и использовать новые идеи.

АК-2. Методологические знания и исследовательские умения, обеспечивающие решение задач научно-исследовательской, научно-педагогической, управленческой и инновационной деятельности.

Социально-личностные:

СЛК-1. Совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности.

СЛК-3. Формировать и аргументировать собственные суждения и профессиональную позицию.

СЛК-4. Анализировать и принимать решения по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности.

Профессиональные:

ПК-7. Работать с научной информацией с использованием современных информационных технологий.

ПК-8. Разрабатывать и совершенствовать методы исследования проблем информационной безопасности.

ПК-9. Осуществлять постановку и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области информационной безопасности.

ПК-10. Обосновывать достоверность полученных научных результатов.

ПК-11. Формулировать выводы и рекомендации по применению результатов научно-исследовательской работы.

ПК-12. Оформлять научные статьи и доклады

ПК-13. Составлять отчеты и презентации о научно-исследовательской работе, участвовать в работе научных конференций.

ПК-18. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективным направлениям информационной безопасности, инновационным технологиям, проектам и решениям.

ПК-19. Разрабатывать новые методы и технологии защиты информации.

Программа рассчитана на объем 206 учебных часов, из которых – 54 являются аудиторными. Распределение аудиторных часов по видам занятий следующее: лекций – 18 часов, лабораторных работ – 36 часов.

Дисциплина изучается студентами второй ступени дневной формы получения высшего образования на первом курсе во втором семестре.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. **Введение.** Общие сведения о промышленных сетях. Основные термины и определения. Особенности современного этапа развития промышленных сетей.
2. **Основные составные части промышленных сетей.** Эталонная модель OSI. Основные компоненты и устройства, используемые в системах автоматизации производственных процессов. Иерархический принцип построения промышленных сетей.
3. **Физический уровень промышленных сетей.** Основные виды линий передачи данных при построении промышленного комплекса. Характеристики каналов связи. Проводные системы и PoE. Беспроводные каналы передачи данных.
4. **Интерфейсы и протоколы передачи данных в промышленных сетях.** Интерфейсы RS-232, RS-422, RS-485, AS. Промышленный Ethernet. Протоколы передачи данных (CAN, MODBUS TCP/RTU/ASCII, PROFINET, PROFIBUS). Промышленные стандарты IEEE, IEC, EN.
5. **Промышленное сетевое оборудование.** Основные особенности промышленного оборудования. Степень защиты устройств IP, IK. Промышленные коммутаторы 2-го и 3-го уровня. Промышленные маршрутизаторы. Промышленные точки доступа. Промышленные серверы последовательных интерфейсов. Промышленные преобразователи интерфейсов.
6. **Беспроводные промышленные сети.** Основы передачи данных в беспроводных сетях. Беспроводные локальные сети. Промышленное беспроводное сетевое оборудование.
7. **Основные топологии и резервирование в промышленных сетях.** Топологии промышленных сетей. Принципы бесперебойной передачи данных в промышленных сетях. Технологии резервирования.
8. **Удаленное администрирование промышленных сетей.** Обзор существующих OPC-серверов. MxView от фирмы MOXA.
9. **Проектирование многоуровневых промышленных сетей.** Виды промышленных сетей. Примеры построения многоуровневых промышленных сетей. SCADA-системы. Защита промышленных сетей в системах автоматизации.
10. 333

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ	2	-	-	-	Презентация 1а, 1б	[1],[2],[9],[10]	Аудиторный тест по главе
2.	ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ	2	-	-	-	Презентация 2а, 2б	[1-4],[10]	Аудиторный тест по главе
3.	ИНТЕРФЕЙСЫ И ПРОТОКОЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЯХ	2	-	-	-	Презентация 3а	[5-9]	Аудиторный тест по главе
3.1.	Программируемые промышленные контроллеры			4		Компьютерный класс, учебная лаборатория		Отчет по лабораторной работе
3.2	Интерфейсы сопряжения с датчиками и исполнительными устройствами . Преобразователи интерфейсов			4		Компьютерный класс, учебная лаборатория		Отчет по лабораторной работе
3.3	Изучение интерфейса 1-Wire и принципов построения сети 1WireNet. Преобразователи интерфейсов			8		Компьютерный класс, учебная лаборатория		Отчет по лабораторной работе
4.	ПРОМЫШЛЕННОЕ СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	2	-	-	-	Презентация 4а, 4б	[1-4],[9]	Аудиторный тест по главе
4.1.	Изучение принципов построения проводных промышленных сетей на базе оборудования фирмы MOXA.			4		Учебная лаборатория, лабораторные стенды	[1-4]	Отчет по лабораторной работе
5.	БЕСПРОВОДНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ	2	-	-	-	Презентация 5	[1-4],[9]	Аудиторный тест по главе
5.1.	Изучение принципов построения беспроводных промышленных сетей на базе оборудования фирмы MOXA.			4		Учебная лаборатория, лабораторные стенды	[1-2],[9]	Отчет по лабораторной работе
6.	ОСНОВНЫЕ ТОПОЛОГИИ И РЕЗЕРВИРОВАНИЕ В ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЯХ	2	-	4-	-	Презентация 6а, 6б	[1-4],[9]	Аудиторный тест по главе
7.	УДАЛЕННОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ	2	-	4-	-	Презентация 7а, 7б	[1-2]	Аудиторный тест по главе

8.	ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОУРОВНЕВЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ	4	-	-	-	Презентация 8	[1-4]	Аудиторный тест по главе
8.1.	Разработка иерархической промышленной сети для управления и контроля за состоянием объектов.			4		Компьютерный класс, учебная лаборатория		Отчет по лабораторной работе

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. *Олссон Г.* Цифровые системы автоматизации и управления. / -СПб. : Невский проспект 2001. 557 с.
2. *Конюх В.Л.* Компьютерная автоматизация производства. / Новосибирск: Издательство НГТУ, 2006
3. *Кангин В., Козлов В.,* Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры: ООО "Издательство "Бином". РФ, г. Москва; 2013. – 418 стр.: ил.
4. *Парр Э* Программируемые контроллеры: руководство для инженера / М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.-516с.: ил.
5. *Петров И.,* Программируемые контроллеры. Стандартные языки и примеры прикладного программирования /Под ред. проф. В.П. Дьяконова – М.: СЛОН-пресс, 2010. – 256 с.: ил.
6. *Иванов Ю.И., Югай В.Я.* Интерфейсы средств автоматизации: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. – 252 с.

Дополнительная литература

7. *Шалатонин И.А* Изучение интерфейсов микропроцессорных систем: методические указания к лабораторному практикуму/ И.А.Шалатонин. Мн: БГУ 2002. 64 с.
8. *Гук М.Ю.* Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия, 2-е изд. — СПб.: Питер, 2004. — 923 с.: ил.
9. *Таненбаум Э., Уэзеролл Д.* Компьютерные сети. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2012. — 960 с.: ил.
10. *Кругляк К.* Промышленные сети: цели и средства / К.Кругляк// «Современные технологии автоматизации» 2002, №4, с 6

Примерный перечень лабораторных работ

1. Программируемые промышленные контроллеры (ПЛК) и промышленные компьютеры-4ч
2. Интерфейсы сопряжения с датчиками и исполнительными устройствами. Преобразователи интерфейсов-8ч
3. Изучение интерфейса 1-Wire, принципов построения сети 1WireNet. Преобразователи интерфейсов-4ч
4. Изучение принципов построения проводных промышленных сетей на базе оборудования фирмы MOXA с резервированием-4ч.
5. Изучение принципов построения беспроводных промышленных сетей на базе оборудования фирмы MOXA с резервированием-8ч.
6. Удаленная настройка промышленных сетей-4ч.
7. Разработка иерархической промышленной сети для управления и контроля за состоянием объектов-4.

Выполнение лабораторных работ

В лабораторном практикуме по дисциплине «Промышленные сети» запланировано изучение принципов функционирования элементов промышленной сети с использованием современного промышленного сетевого оборудования. Лабораторные работы выполняются на базе элементов учебного исследовательского комплекса «Изучение промышленных сетей, промышленных компьютеров, промышленных контроллеров, телекоммуникационных систем и технологий».

Защита отчетов по лабораторной работе студентам будет проводиться в форме индивидуального собеседования и тестирования.

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

Контроль качества образования осуществляется в форме текущей и итоговой аттестации магистрантов.

Основным средством диагностики усвоения знаний и овладения необходимыми умениями и навыками по дисциплине «Промышленные сети» является письменная работа в виде аудиторного тестирования, подготовка отчетов по лабораторным работам с последующим индивидуальным собеседованием и тестированием по ним, подготовка рефератов, контрольные опросы на лекциях, консультации.

Методика формирования итоговой оценки

Итоговая оценка формируется на основе 3-х документов:

1. Правила проведения аттестации (Постановление № 53 от 29.05.2012 г.)
2. Положение о рейтинговой системе БГУ (ред. 2015 г.).
3. Критерии оценки студентов (10 баллов).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

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) ¹
«Компьютерные сети»	Кафедра телекоммуникаций и информационных технологий.	нет	Изменений не требуется. (протокол № 6 от 12.12.2017 г.);

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы УВО.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
физической электроники и нанотехнологий
(протокол № ____ от _____ 201__ г.)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)