

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Система сбора, передачи, хранения и обработки данных с разнородных датчиков в аппаратно-программных комплексах учета энергоресурсов
72 ч.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Аннотация программы

В программе повышения квалификации «Система сбора, передачи, хранения и обработки данных с разнородных датчиков в аппаратно-программных комплексах учета энергоресурсов» рассматриваются основы, современные принципы и технологии, применяемые в автоматизированных системах учета электрической энергии, воды и тепла, такие как: основные виды потребляемых энергоресурсов и системы их учета; особенности применения цифровых электросчетчиков, водосчетчиков и расходомеров, общедомовых и индивидуальных теплосчетчиков, а также различных датчиков, микроконтроллеров и радиомодемов при проектировании инфокоммуникационных систем.

Цель реализации программы

Совершенствование или получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, или повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации:

-способность применения различных датчиков, программирования микроконтроллеров, разработки проводных и беспроводных каналов связи и интеграции их в автоматизированных системах учета энергоресурсов.

-умение применять математическое моделирование для обработки данных, поступающих с разнородных датчиков в системах сбора, передачи, хранения и обработки информации.

Сопоставление описания квалификации в профессиональном стандарте 06.007 «Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций)» с требованиями к результатам подготовки по ФГОС ВО «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»:

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№	Наименование компонентов программы	Содержание учебного материала и формы организации деятельности слушателей	Всего (час.)
1	Основные виды потребляемых энергоресурсов и системы их учета	Лекция: Основные виды потребляемых энергоресурсов и системы их учета (структуры систем электро-, водо- и теплоснабжения; основные понятия, определения; особенности учета электрической энергии, воды и тепла; основные типы датчиков; методы обработки информации)	2
2	Цифровые электросчетчики	Лекция: Цифровые электросчетчики (основные параметры электрической энергии; методы учета электроэнергии; классификация счетчиков электрической энергии; преимущества цифровых электросчетчиков; принципы построения цифровых электросчетчиков)	4
3	Водосчетчики и расходомеры	Лекция: Водосчетчики и расходомеры(полный перечень способов измерения расхода, понятие СИ, типы измерения расхода теплоносителя и воды, расходомеры и водосчетчики встречающиеся на практике – области применения и особенности, способы съема и передачи информации с первичных преобразователей расхода.)	2
		Лабораторные работы: Водосчетчики и расходомеры	2

4	Общедомовые и индивидуальные теплосчетчики	Лекция: Общедомовые и индивидуальные теплосчетчики (составные и комплектные СИ. Теплосчетчики типы и области применения. Общедомовые и индивидуальные теплосчетчики сходство и различие. Организация и способы формирования: сигналов, передачи информации, структура данных в теплосчетчиках и тепловычислителях.) Лекция: Распределители стоимости тепловой энергии от комнатных отопительных приборов и измерители тепла(выполняемые функции и области применения, неопределенность вычисления тепловой энергии)	4
		Лабораторные работы: Общедомовые и индивидуальные теплосчетчики	2
5	Микроконтроллеры и радиомодемы	Лекция: Микроконтроллеры и радиомодемы (введение в программирование микроконтроллеров линейки STM32. Порты ввода/вывода. Прерывания. Таймеры. Широтно-импульсная модуляция. Периферийные интерфейсы. Подключение датчиков. Передача данных по радиоканалу)	2
		Лабораторные работы:	12
		1. Введение в программирование микроконтроллеров линейки STM32.	2
		2. Порты ввода/вывода. Прерывания.	2
		3. Таймеры.	2
		4. Широтно-импульсная модуляция.	2
5. Периферийные интерфейсы. Подключение датчиков.	2		
6. Передача данных по радиоканалу.	2		
6	Автоматизированные системы коммерческого учета энергоресурсов	Лекция: Автоматизированные системы коммерческого учета энергоресурсов (Описание строения автоматизированных систем. Построение формальной модели системы. Информационные характеристики сигналов. Спектральный подход. Оценка погрешностей измерения тепловой энергии. Работа системы в режиме управления.)	2
		Лабораторные работы: Математическое моделирование прикладных процессов энергоснабжения интеллектуальных зданий	2
	СРС	Изучение учебно-методических материалов	36
	Итоговая аттестация	Тест	2
	Итого		72

Основная литература

1. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, учебное пособие / А. В. Пуговкин Томск : Эль Контент, 2014. - 156 с.
2. Теория систем и системный анализ, учебное пособие / А. М. Корилов, С. Н. Павлов Томск : Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 343 с.
3. Расходомеры и счетчики количества веществ: справочник, книга первая - 5-е изд. перераб. и доп./ П.П. Кремлевский Санкт-Петербург: Политехника, 2002. – 409 с.
4. Централизованное теплоснабжение. Проектируем эффективность / И.В. Кузник Москва: Издательский дом МЭИ, 2008 – 156 с.

Дополнительная литература

1. Автоматизация мониторинга и управления теплоснабжением зданий и помещений, монография / А. В. Пуговкин, Н. И. Муслимова, С. В. Купреков Томск ; Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 291 с.
2. Микропроцессорные счетчики электроэнергии / В. И. Лебедев Москва : ДМК Пресс, 2017 – 196 с. (доступ через ЭСБ «Лань» при регистрации с IP адреса электронной библиотеки ТУСУРа)
3. Сети передачи данных [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. В. Пуговкин - 2015. 138 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5895>.
4. Керниган, Б.В. Язык программирования Си. Перевод с английского / Б.В. Керниган, Д.М. Ричи, под ред. В.С. Шмарткан - 3-е изд., - Санкт-Петербург: Невский диалект, 2001. – 352 с.
5. ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения [Электронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/document/1200030725>.
6. ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Нормируемые метрологические характеристики средств измерений [Электронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/document/1200004505>.
7. Р 50.2.026-2002 УДК 681.125 088:006.354 Т80 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТРОЛОГИИ Государственная система обеспечения единства измерений ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ И РАСХОДОМЕРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ В УЗЛАХ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ТЕПЛОТЫ Методика подбора пар термопреобразователей и согласование расходомеров по метрологическим характеристикам. [Электронный ресурс]: <http://temperatures.ru/pdf/GOST/P502026-2002.pdf>.
8. ГОСТ Р 51649-2000 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия, части 1-6 [Электронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/document/1200008265>.

Учебно-методические пособия

1. Лабораторный практикум "Телекоммуникационные системы". Раздел 1. Изучение основополагающих принципов и устройств электронной ТФОП [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторным работам / В. М. Винокуров - 2007. 61 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1268>.
2. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению практических работ и организации самостоятельной работы для аспирантов / А. М. Кориков, М. П. Силич - 2018. 59 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7508>.
3. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров АО «ПКК Миландр» [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / А. В. Пуговкин, И. А. Куан, Н. К. Ахметов, А. В. Бойченко - 2016. 70 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6550>.
4. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / А. В. Пуговкин, Р. В. Губарева, Е. С. Сорокина, А. В. Бойченко, А. М. Мукашев - 2015. 45 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5896>.

Кадровое обеспечение образовательного процесса

Кадровое обеспечение программы в ТУСУР осуществляет преподавательский состав из числа кандидатов наук кафедры «Телекоммуникаций и основ радиотехники» ТУСУР и (или) привлеченных специалистов-практиков предметной области программы.

Кадровое обеспечение программы в МИЭТ осуществляет Региональный центр Национальной технологической инициативы «Сенсорика».

РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы:

Пуговкин Алексей Викторович, д.т.н. профессор, профессор каф. телекоммуникаций и основ радиотехники Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.

Профессиональный путь в отрасли с 1990 года.

После защиты докторской диссертации в 1985 г. избран заведующим кафедрой теоретических основ радиотехники (ТОР).

Практический опыт работы – В 1998 г. директор нового филиала ОАО «Томсктелеком» – «Цифровые информационные сети».

В 2004 г. при ОАО «Томсктелеком» был создан учебно-производственный центр повышения квалификации специалистов – директор центра. С 2004 по 2008 г. переподготовку прошли более 1000 специалистов.

В 2009 г. совместно с директором ООО «Центр сервисного обслуживания» С.В. Купрековым начаты работы по созданию автоматизированных систем поквартирного учета потребляемой тепловой энергии, мониторинга и управления теплового режима помещений. Разработана математическая модель, алгоритмы работы и программное обеспечение системы

Преподавательский стаж с 1970 года.

Авторские курсы, лекции, пособия и т.п.:

1. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, учебное пособие / А. В. Пуговкин Томск : Эль Контент, 2014. - 156 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 159 экз.)
2. Сети передачи данных [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. В. Пуговкин - 2015. 138 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5895> (дата обращения: 21.06.2019).
3. Автоматизация мониторинга и управления теплоснабжением зданий и помещений, монография / А. В. Пуговкин, Н. И. Муслимова, С. В. Купреков Томск ; Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 291 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

Область научных интересов: Автоматизированные системы мониторинга управления энергоснабжением и телекоммуникационные системы