

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инфокоммуникационные системы интеллектуальных зданий

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является проектирование инфокоммуникационных систем мониторинга энергообеспечения отдельных помещений и зданий в целом.

Задачи дисциплины

– Задачами изучения дисциплины «Инфокоммуникационные системы интеллектуальных зданий» является математическое моделирование процессов энергоснабжения зданий и помещений; разработка алгоритмов и структурных схем инфокоммуникационных систем; изучение основных характеристик различных сигналов связи и особенностей их передачи по каналам и трактам; изучение принципов и особенностей построения аналоговых и цифровых систем передачи; объединение и обработка сигналов; выбор и анализ элементной базы; расчет основных характеристик и экспериментальные исследования инфокоммуникационной системы.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи);

– ПК-11 умением проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** – общие принципы построения автоматизированных инфокоммуникационных систем; основные характеристики информационных датчиков и первичных сигналов связи, основные характеристики интерфейсов, протоколов обмена, каналов и трактов, принципы построения систем сбора и хранения информации (ОПК-5); - принципы построения устройств обработки информации (ПК11).

– **уметь** - формулировать основные технические требования к инфокоммуникационным сетям и системам (ОПК-5); - проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов (ПК11).

– **владеть** - составлением аналитических обзоров в области инфокоммуникационных технологий, включая нормативные акты разных уровней и патентные исследования, выступать с докладами (ОПК-5); - техникой проведения экспериментов, составлением отчетов (ПК11).

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной деятельности	Всего часов
Аудиторные занятия (всего)	60
Лекции	18
Практические занятия	22
Лабораторные работы	20
Самостоятельная работа (всего)	84
Оформление отчетов по лабораторным работам	36

Проработка лекционного материала	20
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28
Всего (без экзамена)	144
Подготовка и сдача экзамена	36
Общая трудоемкость, ч	180
Зачетные Единицы	5.0

Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Часы
1 Введение	Цели, задачи и структура курса. Краткий обзор истории развития средств инфокоммуникационных систем. Основные органы по разработке международных и национальных стандартов и директивных документов в области инфокоммуникационных систем.	1
	Итого	1
2 Системы теплоснабжения и электроснабжения зданий и помещений	Структура системы теплоснабжения и электроснабжения. Вертикальные системы отопления. Основные понятия и определения теплофизики и теплотехники. Процессы теплопередачи. Основные понятия в области теплоснабжения зданий и отдельных помещений. Энергоаудит в системах теплоснабжения. Поквартирный учет тепловой и электрической энергии. Теплосчетчики и электросчетчики. Управление процессами энергосбережения.	3
	Итого	3
3 Математическое моделирование прикладных процессов энергоснабжения интеллектуальных зданий	Методы моделирования. Метод балансных дифференциальных уравнений. Уравнение для отопительного прибора. Математическая модель системы теплоснабжения. Другие источники тепловой энергии. Расчет тепловых параметров помещения.	2
	Итого	2
4 Описание строения автоматизированных систем. Построение формальной модели системы. Информационные характеристики автоматизированной системы мониторинга и управления энергоснабжением	Описание строения автоматизированных систем. Построение формальной модели системы. Информационные характеристики сигналов. Спектральный подход. Оценка погрешностей измерения тепловой энергии. Работа системы в режиме управления.	4
	Итого	4
5 Технологии «интернет вещей» в системе интеллектуального	Определение и нормативная база технологии интернет вещей. Основные прикладные процессы. Средства измерения. Средства передачи данных. Алгоритмы и структурные схемы	4

здания. Алгоритмы и структурные схемы.	применительно к интеллектуальным зданиям. Алгоритмы и структурные схемы автоматизированной системы учета тепловой энергии. Алгоритмы и структурные схемы цифровых электросчетчиков.	
	Итого	4
6 Элементы и устройства автоматизированных систем мониторинга и управления	Термодатчики. Микроконтроллеры. Терморегуляторы. Тепловые узлы и приборы учета. Радиомодемы. Проводные каналы связи. Цифровые электросчетчики.	3
	Итого	3
8 Заключение	Перспективы развития инфокоммуникационных систем интеллектуальных зданий.	1
	Итого	1
Итого за семестр		18

Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ Названия разделов	Наименование лабораторных работ	ТЧасы
4 Описание строения автоматизированных систем. Построение формальной модели системы. Информационные характеристики автоматизированной системы мониторинга и управления энергоснабжением	Дискретизация непрерывных сигналов во времени (теорема Котельникова)	4
	Исследование аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов	4
	Итого	8
6 Элементы и устройства автоматизированных систем мониторинга и управления	Порты ввода/вывода (General-purpose input/output, GPIO)	4
	Использование таймера	4
	Универсальный приемопередатчик (USART)	4
	Итого	12
Итого за семестр		20

Практические занятия (семинары)

3 Математическое моделирование прикладных процессов энергоснабжения интеллектуальных зданий	Уровни передачи в системах электросвязи	2
	Описание строения системы	2
	Итого	4
4 Описание строения автоматизированных систем. Построение формальной модели системы. Информационные характеристики автоматизированной системы мониторинга и управления энергоснабжением	Построение формальной модели системы	2
	Декомпозиция системы	2
	Итого	4
5 Технологии «интернет вещей» в системе интеллектуального здания.	Протоколы обмена в сетях передачи данных	2
	ШИМ	2

Алгоритмы и структурные схемы.	Итого	4
6 Элементы и устройства автоматизированных систем мониторинга и управления	Адресация в сетях передачи данных	2
	Анализ сети передачи данных масштаба города	2
	Итого	4
7 Расчет основных характеристик инфокоммуникационной системы	Повторение языка Си	2
	SPi интерфейс	2
	Заключительный семинар	2
	Итого	6
Итого за семестр		22

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, учебное пособие / А. В. Пуговкин Томск : Эль Контент, 2014. - 156 с.
2. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - 2014. 156 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6061>
3. Теория систем и системный анализ, учебное пособие / А. М. Кориков, С. Н. Павлов Томск : Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 343 с.

Дополнительная литература

1. Сети передачи данных [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - 2015. 138 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5895>
2. 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.

Учебно-методические пособия

1. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. Часть 1. Системы передачи [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие (рекомендовано для практической и самостоятельной работы) / Пуговкин А. В. - 2012. 62 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1267>
2. Теория систем и системный анализ: Методические указания по выполнению практических работ и организации самостоятельной работы для аспирантов [Электронный ресурс] / А. М. Кориков, М. П. Силич. — Томск: ТУСУР, 2018. — 59 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7508>
3. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров АО «ПКК Миландр»: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / А. В. Пуговкин [и др.]. — Томск: ТУСУР: 2016. — 70 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6550>
4. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / А. В. Пуговкин [и др.]. — Томск: ТУСУР: 2015. — 45 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5896>