МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инфокоммуникационные системы интеллектуальных зданий

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Инфокоммуникационные системы беспроводного широкополосного доступа**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	22	22	часов
3	Лабораторные работы	20	20	часов
4	Всего аудиторных занятий	60	60	часов
5	Самостоятельная работа	84	84	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 40921

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 15 от «28» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Профессор, Доктор технических наук каф. ТОР _____ А. В. Пуговкин

Заведующий обеспечивающей каф. ТОР _____ А. А. Гельцер

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. ТОР _____ А. А. Гельцер

Эксперты:

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) _____ К. Ю. Попова

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) _____ С. И. Богомолов

Согласована на портале № 40921

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

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

1.2. 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Инфокоммуникационные системы интеллектуальных зданий» (Б1.В.ДВ.2.3) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Системы и сети передачи данных, Системы радиодоступа, Теория и техника передачи информации, Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем, Цифровая обработка сигналов систем связи.

Последующими дисциплинами являются: Теория построения систем технологической связи.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации;

– ОПК-5 готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности;

– ПК-8 готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС;

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).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр

Согласована на портале № 40921

Аудиторные занятия (всего)	60	60
Лекции	18	18
Практические занятия	22	22
Лабораторные работы	20	20
Самостоятельная работа (всего)	84	84
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	34	34
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	34	34
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Введение	1	0	0	0	1	ОПК-5
2 Системы теплоснабжения и электроснабжения зданий и помещений	3	0	0	10	13	ОПК-5
3 Математическое моделирование прикладных процессов энергоснабжения интеллектуальных зданий	2	4	0	18	24	ОПК-4, ОПК-5
4 Описание строения автоматизированных систем. Построение формальной модели системы. Информационные характеристики автоматизированной системы мониторинга и управления энергоснабжением	4	4	8	16	32	ОПК-4, ОПК-5
5 Технологии «интернет вещей» в системе интеллектуального здания. Алгоритмы и структурные схемы.	4	4	0	16	24	ОПК-5, ПК-8
6 Элементы и устройства автоматизированных систем мониторинга и управления	3	4	12	12	31	ОПК-4, ОПК-5, ПК-8
7 Расчет основных характеристик инфокоммуникационной системы	0	6	0	12	18	ОПК-5, ПК-8
8 Заключение	1	0	0	0	1	ОПК-5
Итого за семестр	18	22	20	84	144	

Согласована на портале № 40921

Итого	18	22	20	84	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
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	ОПК-5
	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	ОПК-5
	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	ОПК-4, ОПК-5
	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	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
5 Технологии «интернет вещей» в системе интеллектуального здания. Алгоритмы и	Определение и нормативная база технологии интернет вещей. Основные прикладные процессы. Средства измерения. Средства передачи данных. Алгоритмы и структурные схемы применительно к	4	ОПК-5, ПК-8

Согласована на портале № 40921

структурные схемы.	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	ОПК-5, ПК-8
	Итого	3	
8 Заключение	Перспективы развития инфокоммуникационных систем интеллектуальных зданий.	1	ОПК-5
	Итого	1	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Системы и сети передачи данных				+	+			
2 Системы радиодоступа						+	+	
3 Теория и техника передачи информации			+					
4 Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем				+				
5 Цифровая обработка сигналов систем связи							+	
Последующие дисциплины								
1 Теория построения систем технологической связи			+					

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 40921

ОПК-4	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
ОПК-5	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-8	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
4 Описание строения автоматизированных систем. Построение формальной модели системы. Информационные характеристики автоматизированной системы мониторинга и управления энергоснабжением	Исследование системы связи с АИМ	4	ОПК-4, ОПК-5
	Исследование системы связи с ИКМ	4	
	Итого	8	
6 Элементы и устройства автоматизированных систем мониторинга и управления	Порты ввода/вывода (General-purpose input/output, GPIO	4	ОПК-5, ПК-8
	Использование таймера	4	
	Универсальный приемопередатчик (USART)	4	
	Итого	12	
Итого за семестр		20	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			

Согласована на портале № 40921

3 Математическое моделирование прикладных процессов энергоснабжения интеллектуальных зданий	Уровни передачи в системах электросвязи	2	ОПК-5
	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	ОПК-4, ОПК-5
	Декомпозиция системы	2	
	Итого	4	
5 Технологии «интернет вещей» в системе интеллектуального здания. Алгоритмы и структурные схемы.	Протоколы обмена в сетях передачи данных	2	ОПК-5, ПК-8
	ШИМ	2	
	Итого	4	
6 Элементы и устройства автоматизированных систем мониторинга и управления	Адресация в сетях передачи данных	2	ОПК-4, ОПК-5
	Анализ сети передачи данных масштаба города	2	
	Итого	4	
7 Расчет основных характеристик инфокоммуникационной системы	Повторение языка Си	3	ОПК-5, ПК-8
	SPI интерфейс	3	
	Итого	6	
Итого за семестр		22	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
2 Системы теплоснабжения и электроснабжения зданий и помещений	Проработка лекционного материала	10	ОПК-5	Контрольная работа, Тест
	Итого	10		
3 Математическое моделирование прикладных процессов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-4, ОПК-5	Контрольная работа, Тест

Согласована на портале № 40921

энергоснабжения интеллектуальных зданий	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	18		
4 Описание строения автоматизированных систем. Построение формальной модели системы. Информационные характеристики автоматизированной системы мониторинга и управления энергоснабжением	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4, ОПК-5	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	16		
5 Технологии «интернет вещей» в системе интеллектуального здания. Алгоритмы и структурные схемы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-5, ПК-8	Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	16		
6 Элементы и устройства автоматизированных систем мониторинга и управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4, ОПК-5, ПК-8	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	12		
7 Расчет основных характеристик инфокоммуникационной системы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-5, ПК-8	Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	12		
8 Заключение	Проработка лекционного материала	0	ОПК-5	Тест
	Итого	0		
Итого за семестр		84		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		120		

Согласована на портале № 40921

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Контрольная работа	8	8	4	20
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Тест	7	7	6	20
Итого максимум за период	25	25	20	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	50	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 40921

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

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. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. В. Пуговкин - 2014. 156 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6061 (дата обращения: 30.07.2018).
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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Сети передачи данных [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. В. Пуговкин - 2015. 138 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5895 (дата обращения: 30.07.2018).
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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные 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 (дата обращения: 30.07.2018).
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 (дата обращения: 30.07.2018).
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 (дата обращения: 30.07.2018).
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 (дата обращения: 30.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. eLIBRARY.RU

Согласована на портале № 40921

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО СКБ «Связь-ТМ»
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 313 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Учебная установка (5 съёмных блоков);
- Учебная установка (4 шт.);
- Осциллограф С1-73;
- Осциллограф С1-96;
- Осциллограф ОСУ-10А (3 шт.);
- Генератор Г3-53 (2 шт.);
- Частотомер Ч3-33;
- Вольтметр В3-38;
- 5 рабочих станций на базе процессоров Core 2 Duo;
- Отладочный комплект для микроконтроллера «МИЛАНДР 1986ВЕ92У» (4 шт.);
- Стойки с телекоммуникационным оборудованием "МИК-1" (радиорелейная станция МИКРАН) с возможностью проводной и беспроводной передачи, с системой питания и вентиляции;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Google Chrome
- Mathworks Matlab
- Microsoft Windows (Imagine)
- PTC Mathcad13, 14

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория ГПО СКБ «Связь-ТМ»
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 313 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Учебная установка (5 съёмных блоков);
- Учебная установка (4 шт.);
- Осциллограф С1-73;
- Осциллограф С1-96;
- Осциллограф ОСУ-10А (3 шт.);
- Генератор Г3-53 (2 шт.);
- Частотомер Ч3-33;
- Вольтметр В3-38;
- 5 рабочих станций на базе процессоров Core 2 Duo;
- Отладочный комплект для микроконтроллера «МИЛАНДР 1986ВЕ92У» (4 шт.);
- Стойки с телекоммуникационным оборудованием "МИК-1" (радиорелейная станция МИ-

Согласована на портале № 40921

КРАН) с возможностью проводной и беспроводной передачи, с системой питания и вентиляции;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Google Chrome
- Mathworks Matlab
- Microsoft Windows (Imagine)
- PTC Mathcad13, 14

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

Согласована на портале № 40921

14.1.1. Тестовые задания

1. Объясните соотношение понятий «оптимизация» и «адаптация»? Соотношение понятий «оптимизация» и «адаптация» в теории управления состоит в следующем: ...

1) эти понятия являются синонимами.

2) понятие «оптимизация» является более общим по сравнению с понятием «адаптация».

3) понятие «адаптация» является более общим по сравнению с понятием «оптимизация».

4) понятия «адаптация» и «оптимизация» соотносятся также как понятия «цель» и «средство».

2. Интеллектуальные системы управления (ИСУ) . Принципиальное отличие ИСУ от других типов САУ состоит в следующем: ....

1) ИСУ обладают искусственным интеллектом

2) ИСУ обладают свойством «интеллектуальности в малом»

3) ИСУ обладают свойством «интеллектуальности в большом»

4) внешняя среда для ИСУ является не только источником возмущений, но и источником информации

3. Тепловая мощность отдавая отопительным прибором пропорциональна:

1) средней температуре поверхности отопительного прибора;

2) температуре воздуха в помещении;

3) разности температур отопительного прибора и воздуха

4) не зависит от температур;

4. Длина волны 3 см., относительная полоса частот 10%. Модуляция САМ 64. Найти пропускную способность ЦРРЛ

1) 4 Гбит/сек.

2) 6 Гбит/сек.

3) 8 Гбит/сек.

4) 10 Гбит/сек.

5. Даны линейные коды: 1-RZ однополярный, 2 – МЧПИ. 3 –биимпульсный абсолютный, 4 – биимпульсный относительный. Сигнал с каким кодом не содержит тактовой частоты?

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

6. Назовите основное достоинство технологии коммутации пакетов в сетях передачи данных.

1) малая задержка сигнала;

2) стабильность соединения;

3) высокая помехоустойчивость;

4) высокая загрузка каналов.

7. Какое свойство IP- адресов обеспечивает возможность организации глобальных сетей передачи данных.

1) иерархичность;

2) уникальность;

3) цифровой формат;

4) постоянный размер адреса.

8. В многоканальных системах передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК) сигналы всех каналов передаются:

1) одновременно в одной полосе частот;

2) поочерёдно в одной полосе частот;

3) поочерёдно в разных диапазонах частот;

4) одновременно в разных диапазонах частот;

9. Эталонная модель взаимодействия открытых систем содержит 7 уровней. Какие функции эталонной модели выполняются на канальном уровне:

1) организация и проведение сигналов между прикладными процессами;

2) управление соединением, управление ошибками, сетевой сервис;

Согласована на портале № 40921

3) маршрутизация, адресация, установление и освобождение вызовов. Сегментирование и объединение блоков данных;

4) установление и подтверждение соединений. Управление ошибками (проверка чётности или контрольных сумм);

10 Недостатки систем с ЧРК

1) высокая стоимость;

2) большие габариты;

3) низкая помехоустойчивость;

4) низкая скорость передачи;

11. Основные свойство ВРК

1) разделение сигналов по частоте;

2) разделение сигналов по времени;

3) разделение сигналов по коду;

4) разделение сигналов по уровню;

12. При ИКМ происходит:

1) двухуровневый сигнал превращается в многоуровневый;

2) многоуровневый;

3) превращается в двухуровневый;

4) число уровней не меняется;

13. Какая операция необходима для передачи по радиоканалу:

1) суммирование;

2) перемножение;

3) модуляция;

4) кодирование;

14. Основной цифровой канал имеет следующие основные характеристики:

1) скорость передачи информации 8 кбит/с;

2) скорость передачи информации 16 кбит/с;

3) скорость передачи информации 32 кбит/с;

4) скорость передачи информации 64 кбит/с;

15. Достоинствами ЦСП синхронной цифровой иерархии SDH являются:

1) простота объединения и разъединения цифровых потоков;

2) низкая избирательность;

3) простота ввода компонентных сигналов;

4) качественное управление сложными сетями;

16. Инструмент, с помощью которого производится непосредственная запись программного кода в микроконтроллер, называется:

1) компилятор;

2) программный симулятор;

3) программатор;

4) редактор;

17. Какого типа язык Си:

1) компилируемого типа;

2) интерпретируемого типа;

3) компилируемо-интерпретируемого типа;

4) интерпретируемого-компилируемого типа;

18. Микропроцессоры, в которых начало и конец выполнения операций задаются устройством управления:

1) универсальные микропроцессоры;

2) цифровые микропроцессоры;

3) асинхронные микропроцессоры;

4) синхронные микропроцессоры.

19. Передающая линия UART:

1) RX;

2) TX;

Согласована на портале № 40921

3) CLK;
4) CS;
20. Одновременная двусторонняя передача информации
1) дуплексная связь;
2) полудуплексная связь;
3) одночастотная симплексная связь;
4) двухчастотная симплексная связь.
21. Ядро микроконтроллера Миландр 1986ВЕ92У:
1) ARM Cortex-M0;
2) ARM Cortex-M3;
3) ARM Cortex-M1;
4) ARM Cortex-M4;
22. Динамическая память с произвольным доступом:
1) PROM;
2) EPROM;
3) SRAM;
4) DRAM.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Системы теплоснабжения и электроснабжения зданий и помещений
2. Математическое моделирование теплового режима помещения
3. Математическая модель отопительного прибора
4. Описание строения автоматизированных систем
5. Построение формальной модели системы
6. Информационные характеристики автоматизированной системы мониторинга и управления теплоснабжения
7. Информационные характеристики автоматизированной системы учета потребляемой тепловой энергии
8. Информационные характеристики автоматизированной системы мониторинга и управления электроснабжения
9. Технологии интернет вещей в системе интеллектуального здания
10. Алгоритм учета потребляемой тепловой энергии
11. Алгоритм учета потребляемой электрической энергии
12. Структурная схема автоматизированной системы учета тепловой энергии
13. Структурная схема цифрового электросчетчика
14. Структурная схема учета потребляемой электроэнергии
15. Температурные датчики
16. Тепловые узлы и приборы учета
17. Структура микроконтроллера
18. Входные, выходные порты микроконтроллера
19. Интерфейс SPI
20. Интерфейс UART
21. Интерфейс I2S
22. ШИМ в микроконтроллерах
23. Стандартизация телекоммуникационных сетей и систем. Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем
24. Телекоммуникационные сигналы. Характеристики каналов связи для передачи сигналов
25. Структурная схема оконечной станции ЦСП.
26. Принципы синхронизации в ЦСП
27. Коммутация пакетов в системах передачи
28. Линии связи на симметричных кабелях
29. Волоконно-оптические линии связи
30. Адресация, IP, MAC
31. Локальные вычислительные сети на хабах
32. Локальные вычислительные сети на коммутаторах.

Согласована на портале № 40921

33. Маршрутизация в сетях передачи данных.

14.1.3. Темы контрольных работ

Системы теплоснабжения и электроснабжения зданий и помещений

Математическое моделирование прикладных процессов энергоснабжения интеллектуальных зданий

Технологии «интернет вещей» в системе интеллектуального здания. Алгоритмы и структурные схемы.

Расчет основных характеристик инфокоммуникационной системы

14.1.4. Темы лабораторных работ

Исследование системы связи с АИМ

Исследование системы связи с ИКМ

Порты ввода/вывода (General-purpose input/output, GPIO

Использование таймера

Универсальный приемопередатчик (USART)

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Согласована на портале № 40921

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 40921