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

Компьютерное проектирование и моделирование систем связи

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиоэлектронные системы передачи информации**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **5**
Семестр: **10**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	10 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	32	32	часов
2	Практические занятия	16	16	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	64	64	часов
5	Самостоятельная работа	44	44	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 10 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 35270

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от «26» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент Кафедра РТС _____ Ф. Н. Захаров

Заведующий обеспечивающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Эксперты:

Доцент кафедры радиотехнических систем (РТС) _____ В. А. Громов

Старший преподаватель кафедры радиотехнических систем (РТС) _____ Д. О. Ноздреватых

Согласована на портале № 35270

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Компьютерное проектирование и моделирование систем связи» является:

- изложение основ анализа, синтеза и проектирования современных систем и сетей связи и определения показателей надёжности функционирования систем;
- изучение принципов построения взаимоувязанной сети связи Российской Федерации, радиорелейных и тропосферных систем связи, спутниковых систем мобильной и персональной связи;
- освоение основ компьютерного моделирования систем и сетей связи.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачей дисциплины является формирование у студентов системного подхода к вопросу проектирования и моделирования цифровых высокоскоростных систем передачи информации (передача телефонных сигналов, компьютерных данных, изображений, видео и др.).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерное проектирование и моделирование систем связи» (Б1.Б.31.8) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информационные технологии 5. Специальные вопросы, Каналы передачи информации, Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, Системы радиосвязи, Транспортные и мультисервисные системы и сети связи.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПСК-2.2 способностью оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** принципы моделирования систем и сетей связи; точные и приближенные методы расчета пропускной способности сетей связи; основные пакеты прикладных программ анализа и синтеза телекоммуникационных систем и сетей.

– **уметь** проводить расчеты по проектированию сетей связи с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования; проводить расчет объема оборудования систем и сетей связи; проводить моделирование различных сетевых процессов и проводить проверку их адекватности на практике.

– **владеть** методами проектирования систем связи; навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов; методами и инструментарием оценки и управления качеством; методами моделирования систем и сетей связи и методами расчета их пропускной способности; навыками управлять технологическими изменениями, нахождения путей совершенствования технологической структуры организаций связи.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16

Согласована на портале № 35270

Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	44	44
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	16
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

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
10 семестр						
1 Введение	1	0	0	2	3	ПСК-2.2
2 Основные принципы проектирования современных сетей связи	2	2	4	7	15	ПСК-2.2
3 Методологические вопросы разработки оптимальных сетей связи	4	2	0	3	9	ПСК-2.2
4 Построение первичной сети абонентского доступа	8	4	4	10	26	ПСК-2.2
5 Построение вторичных сетей с различными способами организации связи	8	5	4	11	28	ПСК-2.2
6 Основные процедуры синтеза систем абонентского доступа	8	3	4	9	24	ПСК-2.2
7 Заключение	1	0	0	2	3	ПСК-2.2
Итого за семестр	32	16	16	44	108	
Итого	32	16	16	44	108	

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
10 семестр			
1 Введение	Предмет задачи курса. Основные принципы по-	1	ПСК-2.2

Согласована на портале № 35270

	строения сетей связи. Понятие об эталонной модели взаимодействия открытых систем (OSI). Принципы построения и структура взаимоувязанной сети связи РФ.		
	Итого	1	
2 Основные принципы проектирования современных сетей связи	Описание и принципы проектирования сетей связи. Современные и перспективные средства доступа пользователей к сетям связи. Услуги в сетях абонентского доступа (САД).	2	ПСК-2.2
	Итого	2	
3 Методологические вопросы разработки оптимальных сетей связи	Общий подход к проектированию. Основные этапы проектирования. Методика диалоговой оптимизации сетей связи.	4	ПСК-2.2
	Итого	4	
4 Построение первичной сети абонентского доступа	Содержательная постановка задачи построения сети связи. Математическая модель структуры сети связи. Декомпозиция и задача выбора способов организации САД.	8	ПСК-2.2
	Итого	8	
5 Построение вторичных сетей с различными способами организации связи	Задача районирования территории САД и оценка. Задача поиска вторичной сети с различными линиями связи. Анализ и выбор способа организации связи.	8	ПСК-2.2
	Итого	8	
6 Основные процедуры синтеза систем абонентского доступа	Обобщённый алгоритм организации САД и его декомпозиция на частные задачи теории графов. Поиск кратчайших маршрутов и модель топоосновы. Размещение медианных вершин в гиперсетях. Задачи поиска связующих сетей. Задачи поиска покрывающих вершин или ребер в гиперграфах и гиперсетях.	8	ПСК-2.2
	Итого	8	
7 Заключение	Итоги изучения учебной дисциплины. Перспективы развития и тенденции развития сетей связи.	1	ПСК-2.2
	Итого	1	
Итого за семестр		32	

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
Предшествующие дисциплины							
1 Информационные технологии 5.			+	+	+		

Согласована на портале № 35270

Специальные вопросы							
2 Каналы передачи информации		+		+	+		
3 Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств		+				+	
4 Системы радиосвязи	+	+	+		+		
5 Транспортные и мультисервисные системы и сети связи	+			+	+		
Последующие дисциплины							
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+
2 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+

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.	
ПСК-2.2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, 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
10 семестр			
2 Основные принципы проектирования современных сетей связи	Знакомство со средствами моделирования	4	ПСК-2.2
	Итого	4	
4 Построение первичной сети абонентского доступа	Моделирование физического уровня системы радиосвязи на примере DQPSK модулятора/демодулятора	4	ПСК-2.2
	Итого	4	

Согласована на портале № 35270

5 Построение вторичных сетей с различными способами организации связи	Знакомство со средой моделирования NS-2	4	ПСК-2.2
	Итого	4	
6 Основные процедуры синтеза систем абонентского доступа	Исследование множественного доступа в локальной сети	4	ПСК-2.2
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

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
10 семестр			
2 Основные принципы проектирования современных сетей связи	Применение радиосредств на абонентских сетях	2	ПСК-2.2
	Итого	2	
3 Методологические вопросы разработки оптимальных сетей связи	Мультидиалоговое моделирование и оптимизация сетей связи	2	ПСК-2.2
	Итого	2	
4 Построение первичной сети абонентского доступа	Математическая модель структуры сети абонентского доступа. Определение способов организации связи на каждом участке.	4	ПСК-2.2
	Итого	4	
5 Построение вторичных сетей с различными способами организации связи	Построение вторичной сети с использованием ВОЛС. Построение вторичной сети с использованием радиодоступа. Построение вторичной сети с симметричными кабельными линиями связи.	5	ПСК-2.2
	Итого	5	
6 Основные процедуры синтеза систем абонентского доступа	Поиск кратчайших маршрутов. Задачи поиска связующих сетей.	3	ПСК-2.2
	Итого	3	
Итого за семестр		16	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 35270

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
10 семестр				
1 Введение	Проработка лекционного материала	2	ПСК-2.2	Контрольная работа, Экзамен
	Итого	2		
2 Основные принципы проектирования современных сетей связи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПСК-2.2	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	7		
3 Методологические вопросы разработки оптимальных сетей связи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПСК-2.2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
4 Построение первичной сети абонентского доступа	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-2.2	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
5 Построение вторичных сетей с различными способами организации связи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПСК-2.2	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	11		
6 Основные процедуры синтеза систем абонентского доступа	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПСК-2.2	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		

Согласована на портале № 35270

	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
7 Заключение	Проработка лекционного материала	2	ПСК-2.2	Экзамен
	Итого	2		
Итого за семестр		44		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		80		

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
10 семестр				
Контрольная работа		10	10	20
Отчет по лабораторной работе		10	10	20
Тест			30	30
Итого максимум за период		20	50	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	0	20	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)

Согласована на портале № 35270

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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Цифровые системы передачи: Учебное пособие / Винокуров В. М. - 2012. 160 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1408 (дата обращения: 29.06.2018).
2. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - 2016. 156 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6061 (дата обращения: 29.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Основы радиосвязи [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Романюк ; Министерство образования Российской Федерации, Московский государственный институт электронной техники (технический университет) (М.). - М. : Юрайт, 2011. - 288 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
2. Телекоммуникационные системы: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - 2007. 202 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1265 (дата обращения: 29.06.2018).
3. Цифровая телефония: Пер. с англ. / Дж.К. Беллами; Ред. пер. А.Н. Берлин, Ю.Н. Чернышов. – М.: Эко-Трендз, 2004. – 640 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)
4. Цифровая связь: Теоретические основы и практическое применение : Пер. с англ. / Б. Скляр ; пер. Гроза Е. Г., пер. А. В. Назаренко, ред. А. В. Назаренко. - 2-е изд. - М. : Вильямс, 2003. – 1099 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)
5. Олифер. В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебное пособие для вузов / СПб.: Питер, 2008. – 957[3] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Имитационное моделирование инфокоммуникационных систем и сетей: Учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ / Ушарова Д. Н., Долгих Д. А., Пашков В. О. - 2012. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2859 (дата обращения: 29.06.2018).
2. Теория построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы / Вершинин А. С., Рогожников Е. В. - 2012. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2619 (дата обращения: 29.06.2018).
3. Теория построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам / Рогожников Е. В. - 2012. 35 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2618 (дата обращения: 29.06.2018).

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:

Согласована на портале № 35270

– 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. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

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

Учебная лаборатория информационных технологий

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная BRAUBERG;
- LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control Matte 203*203 см White FiberGlass, черная кайма по периметру;
- Проектор NEC «M361X»;
- Системный блок (16 шт.);
- Мониторы (16 шт.);
- Компьютер;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-Zip
– Cisco Packet Tracer (используется Trial-версия)
– Google Chrome
– OpenOffice

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная лаборатория информационных технологий

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 423 ауд.

Согласована на портале № 35270

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная BRAUBERG;
- LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control Matte 203*203 см White FiberGlass, черная кайма по периметру;
- Проектор NEC «M361X»;
- Системный блок (16 шт.);
- Мониторы (16 шт.);
- Компьютер;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Cisco Packet Tracer
- Google Chrome
- OpenOffice

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 инва-

Согласована на портале № 35270

лидностью.

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:

14.1.1. Тестовые задания

1. Какие три уровня модели OSI функционально сопоставимы с уровнем приложений модели TCP/IP?

а) канальный

б) физический

в) сетевой

г) транспортный

д) уровень приложений

е) сеансовый

ж) уровень представления

2 Какие два сервиса предоставляются на канальном уровне модели OSI? (Выберите два варианта.)

а) управление доступом к среде и обнаружение ошибок

б) шифрование пакетов данных

в) определение пути пересылки пакетов

г) контроль передачи данных на уровне 2 путем составления таблицы MAC-адресов

д) прием пакетов уровня 3 и их инкапсуляция в кадры

3. Как можно охарактеризовать MAC-адреса?

а) они добавляются в качестве части единицы данных протокола (PDU) уровня 3

б) они маршрутизируются только внутри частной сети

г) они имеют 32-битное двоичное значение

д) они должны быть глобальными уникальными адресами

4. Что такое Ethernet?

а) Ehternet соединяет несколько объектов (например, несколько маршрутизаторов, расположенных в разных странах)

б) обязательный стандарт интернет-соединения уровней 1 и 2

в) наиболее распространенный тип локальной сети в мире

г) стандартная модель описания принципов работы сети

5. Какое утверждение о моделях TCP/IP и OSI является верным?

а) 7-й уровень OSI и прикладной уровень TCP/IP предоставляют одинаковые функции.

б) Транспортный уровень TCP/IP и 4й уровень OSI обеспечивают аналогичные сервисы и функции.

в) Первые три уровня OSI описывают общие сервисы, которые также предоставляются межсетевым уровнем TCP/IP.

г) Уровень сетевого доступа TCP/IP имеет функции, подобные функциям сетевого уровня OSI.

6. На каком из уровней модели OSI будет инкапсулирован логический адрес?

а) канальный уровень

б) транспортный уровень

в) сетевой уровень

г) физический уровень

7. Какое утверждение о MAC-адресах является верным?

а) MAC-адреса реализуются программным обеспечением.

б) Первые три байта используются OUI, назначенным поставщиком.

в) Сетевому адаптеру требуется MAC-адрес только при подключении к глобальной сети (WAN).

г) ISO отвечает за правила использования MAC-адресов.

Согласована на портале № 35270

8. Какая характеристика сетевого уровня в модели OSI позволяет передавать пакеты для различных типов связи а) между большим количеством узлов?

б) выбор путей и направление пакетов к узлу назначения

в) способность управлять передачей данных между процессами, выполняемыми на узлах

г) декапсуляция заголовков с нижних уровней

д) способность функционировать безотносительно того, какие именно данные, передаются в каждом пакете

9. Какая характеристика сетевой архитектуры относится к требованию отказоустойчивости?

а) Сети могут расти и расширяться при минимальном отрицательном влиянии на производительность.

б) Корпоративное и личное сетевое оборудование должно быть защищено.

в) Сети должны быть всегда доступны.

г) Если потребность в пропускной способности канала превышает возможности сети, устанавливается очередь по приоритетам.

10. Какие две характеристики соответствуют одномодовому оптоволоконному кабелю?

а) Поддерживает передачу данных на расстояние до 2 км (2000 м).

б) Использует световой пучок от лазера в качестве источника световых импульсов в передатчике.

в) Используется для создания телефонных соединений на больших расстояниях, а также в кабельном телевидении.

г) Используется внутри сети комплекса зданий.

11. Какие две характеристики соответствуют многомодовому оптоволоконному кабелю?

а) Поддерживает передачу данных на расстояние до 2 км (2000 м).

б) Использует световой пучок от лазера в качестве источника световых импульсов в передатчике.

в) Используется для создания телефонных соединений на больших расстояниях, а также в кабельном телевидении.

г) Используется внутри сети комплекса зданий.

12. Какая часть адреса сетевого уровня используется маршрутизатором для пересылки пакетов?

а) узловая часть

б) сетевая часть

в) широковещательный адрес

г) адрес шлюза

13. ИТ-специалист вручную настроил IP-адрес на ноутбуке нового сотрудника. Каждый раз, когда сотрудник пытается подключиться к локальной сети, он получает сообщение об ошибке дублирования IP-адреса. Что компания может сделать, чтобы предотвратить возникновение этой ситуации в будущем?

а) Настроить IP-адрес на виртуальном интерфейсе коммутатора (SVI) на ноутбуке.

б) Использовать виртуальную частную сеть, а не локальную сеть компании.

в) Использовать DHCP для автоматического назначения IP-адресов.

г) Использовать ноутбуки, которым не нужны IP-адреса.

14. Какой метод передачи данных позволяет передавать и принимать информацию одновременно?

а) полный дуплекс

б) мультиплексирование

в) полудуплекс

г) симплекс

15. В чём заключается функция подуровня управления логическим соединением (LLC)?

а) определять процессы доступа к среде передачи, выполняемые аппаратным обеспечением

б) обеспечить функцию адресации канального уровня

в) определить тип используемого протокола сетевого уровня

г) принять сегменты и упаковать их в блоки данных, называемые пакетами

16. В чем состоит роль физического уровня OSI?

Согласована на портале № 35270

а) управление доступом к среде передачи данных
б) передача битов через локальную среду передачи данных
в) обнаружение ошибок в принятых кадрах
г) обмен кадрами между узлами по физической сетевой среде передачи данных
17. В чем состоит основное назначение протокола разрешения адресов (ARP)?
а) сопоставление URL-адресов и IP-адресов
б) сопоставление IPv4-адресов и MAC-адресов
в) обеспечение динамической IP-конфигурации для сетевых устройств
г) преобразование внутренних частных адресов во внешние публичные адреса
18. Каким типом адреса является FF-FF-FF-FF-FF-FF?
а) адрес, который позволяет связаться с каждым узлом в пределах локальной подсети
б) адрес, который позволяет связаться с конкретным узлом
в) адрес, который позволяет связаться с конкретной группой узлов
19. Каким двум типам устройств обычно присваиваются статические IP-адреса? (Выберите два варианта.)
а) рабочие станции
б) концентраторы
в) веб-серверы
г) ноутбуки
д) принтеры
20. Для динамического назначения IP-адресов узлам сети используется сервер DHCP. Пул адресов настроен как 192.168.10.0/24. В данной сети 3 принтера, которым нужны зарезервированные статические IP-адреса из пула. Сколько IP-адресов осталось в пуле для назначения другим узлам?
а) 253
б) 252
в) 254
г) 251
д) 250

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Технологии xDSL.
2. Технология Ethernet (IEEE 802.3).
3. Fast Ethernet. Гигабитный Ethernet.
4. Семиуровневая модель OSI.
5. Сети с синхронной цифровой иерархией SDH.
6. Сети с асинхронным режимом передачи ATM.
7. Сети IPv4.
8. Сети IPv6.
9. Оптоволоконные линии связи.
10. Беспроводные (радио) каналы и сети.
11. Кабельные каналы связи.
12. Повторители, мосты, мультиплексоры, переключатели и маршрутизаторы.
13. Стандарт IEEE 802.11 (Wi-Fi).
14. Стандарт IEEE 802.16 (WiMAX).
15. Основные принципы построения сетей связи.
16. Принципы построения и структура взаимоувязанной сети связи РФ.
17. Математическая модель структуры сети абонентского доступа.
18. Описание и принципы проектирования сетей связи.
19. Современные и перспективные средства доступа пользователей к сетям связи.
20. Услуги в сетях абонентского доступа (САД).
21. Общий подход к проектированию.
22. Основные этапы проектирования.
23. Методика диалоговой оптимизации сетей связи.
24. Содержательная постановка задачи построения сети связи.

Согласована на портале № 35270

25. Математическая модель структуры сети связи.

26. Декомпозиция и задача выбора способов организации САД.

27. Задача районирования территории САД и оценка.

28. Задача поиска вторичной сети с различными линиями связи.

29. Анализ и выбор способа организации связи.

30. Обобщённый алгоритм организации САД и его декомпозиция на частные задачи теории графов.

31. Поиск кратчайших маршрутов и модель топоосновы.

32. Размещение медианных вершин в гиперсетях.

33. Задачи поиска связующих сетей.

34. Задачи поиска покрывающих вершин или ребер в гиперграфах и гиперсетях.

35. Перспективы развития и тенденции развития сетей связи.

14.1.3. Темы контрольных работ

Типовой вариант контрольной работы 1.

1. Для обеспечения вероятности битовой ошибки BER = 10^-6 приемнику BPSK требуется отношение E/N = 6дБ , мощность теплового шума равна -93 дБм. Расстояние между передатчиком и приемником составляет 10 км. Коэффициенты усиления передающей и приемной антенн составляют 10 дБ. Необходимо определить минимальную мощность передатчика для обеспечения требуемого BER.

2. С использованием модели Окамуры-Хата рассчитать усредненную медианную мощность сигнала от базовой станции системы сотовой телефонии NMT на рассотяниях 1 км, 3км, 5 км, 10 км, 20 км, 30 км для «среднего» города, если высота антенны базовой станции 50 м, высота антенны мобильной станции 1.5 м. Мощность передатчика БС 4 Вт, коэффициенты усиления антенны БС 6 дБ, МС 6 дБ, потеря в фидерах для базовой и мобильной станций 1 и 0 дБ. Частота сигнала 460 МГц.

3. Сформировать последовательность кода Голда. Нарисовать структурную схему генератора кода Голда. Построить автокорреляционную функцию полученной последовательности.

4. М-последовательность имеет образующий полином: P(x) = x7 + x3 + 1. 1) Приведите итерационный алгоритм формирования М-последовательности; 2) Приведите одну из возможных схем генерирования М-последовательности; 3) Определите количество элементов последовательности; 4) Приведите вид периодической автокорреляционной функции данной последовательности.

Типовой вариант контрольной работы 2.

1. Доказать равенства на основе которых выдаются метрики на РУ. Предложить алгоритм работы РУ.

2. Рассчитать максимальную зону покрытия базовой станции работающий с OFDM сигналом. Если известно, что система синхронизации станции способна подстроится под сигнал, если его задержка в канале связи составляет не более чем длина циклического префикса OFDM сигнала. Сам сигнал с которым работает базовая станция имеет T=25 мкс. И длину префикса 1/4.

3. Рассчитать пропускную способность канала связи на основе OFDM сигнала если известно. Полоса сигнала 10 МГц. Всего поднесущих 256, активных 200, 8 пилотных. Модуляция на поднесущих QAM-16. Длина циклического префикса 1/32. Скорость кодирования 3/4.

14.1.4. Темы лабораторных работ

Знакомство со средствами моделирования

Моделирование физического уровня системы радиосвязи на примере DQPSK модулятора/демодулятора

Знакомство со средой моделирования NS-2

Исследование множественного доступа в локальной сети

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.

Согласована на портале № 35270

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.

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 № 35270