МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сети и системы передачи информации

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль): **Безопасность телекоммуникационных систем информационного взаимодействия**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	32	32	часов
2	Практические занятия	20	20	часов
3	Лабораторные работы	38	38	часов
4	Всего аудиторных занятий	90	90	часов
5	Из них в интерактивной форме	23	23	часов
6	Самостоятельная работа	54	54	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18049

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от « 2 » 3 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 16 ноября 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ТОР _____ А. Я. Демидов

Заведующий обеспечивающей каф.
ТОР _____ А. А. Гельцер

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.
РЗИ _____ А. С. Задорин

Эксперты:

ст.преподаватель каф. РЗИ _____ Ю. В. Зеленецкая

Согласована на портале № 18049

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение принципов построения современных систем цифровой радиосвязи, ознакомление с их техническими характеристиками и перспективами развития.

Приобретение необходимых теоретических и практических навыков построения беспроводных сетей и систем.

1.2. Задачи дисциплины

– Формирование у студентов знаний, умений и навыков, в области построения и эксплуатации современных сетей и систем телекоммуникаций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Сети и системы передачи информации» (Б1.Б.21) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Компьютерные сети, Моделирование систем и сетей телекоммуникаций, Системы радиосвязи и сети телерадиовещания.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-3 способностью оценивать технические возможности и вырабатывать рекомендации по построению телекоммуникационных систем и сетей, их элементов и устройств;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные принципы построения цифровых систем передачи; принципы организации информационных систем в соответствии с требованиями по защите информации; эталонную модель взаимодействия открытых систем, методы коммутации и маршрутизации, сетевые протоколы.

– **уметь** строить (выбирать) эффективные модели сигналов, помех и каналов связи, методов формирования и преобразования сигналов в телекоммуникационных системах; формулировать основные технические требования к системам передачи информации; оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением цифровых систем передачи в современные телекоммуникационные сети; объяснить назначение и принципы работы основных узлов систем передачи информации.

– **владеть** навыками выбора эффективных кодеков и модемов для телекоммуникационных систем; навыками сравнительной оценки различных способов построения многоканальных цифровых систем и сетей; навыками оценки влияния различных факторов на основные параметры каналов и трактов цифровых систем передачи; навыками работы с пакетами программ, симулирующим функции сигнальных процессоров.

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
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	90	90
Лекции	32	32
Практические занятия	20	20
Лабораторные работы	38	38
Из них в интерактивной форме	23	23
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	20	20

Согласована на портале № 18049

Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	26	26
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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Модуляция в каналах цифровой радиосвязи	4	4	12	9	29	ПК-3
2 Методы организации каналов множественного доступа	6	4	18	14	42	ПК-3
3 Псевдослучайные последовательности в многоканальных системах связи	3	2	0	3	8	ПК-3
4 Современные системы передачи информации	11	6	8	16	41	ПК-3
5 Модель взаимодействия открытых систем. Основные сетевые протоколы.	8	4	0	12	24	ПК-3
Итого за семестр	32	20	38	54	144	
Итого	32	20	38	54	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
7 семестр			
1 Модуляция в каналах цифровой радиосвязи	Модуляция в каналах цифровой радиосвязи, импульсно кодовая модуляция (ИКМ),ортогональная модуляция, квадратурное представление узкопо-	4	ПК-3

Согласована на портале № 18049

	лосного сигнала, квадратурный модулятор, многопозиционная квадратурная амплитудная модуляция (QAM), ортогональное частотное мультиплексирование данных (OFDM).		
	Итого	4	
2 Методы организации каналов множественного доступа	Методы организация каналов множественного доступа, ортогональное и не ортогональное уплотнение каналов, межканальная интерференция.Частотное уплотнение каналов, не ортогональное (FDMA), ортогональное (OFDMA).Временное уплотнение каналов (TDMA)Кодовое уплотнение каналов (CDMA). Ортогональное и не ортогональное уплотнение каналов, системная помеха. Широкополосные каналы связи. Широкополосные сигналы, база сигнала, коэффициент расширения спектра, широкополосный канал при воздействии помехи, коэффициент усиления системы, коэффициентом помехозащищенности	6	ПК-3
	Итого	6	
3 Псевдослучайные последовательности в многоканальных системах связи	Псевдослучайные последовательности (ПСП), классификация ПСП, алгоритм формирования линейных и нелинейных ПСП, структурная схема генератора линейной ПСП, линейные ПСП максимальной длины, коды Голда и Касами	3	ПК-3
	Итого	3	
4 Современные системы передачи информации	Плезиохронная (PDH) и синхронная (SDH) цифровая иерархия.Современные системы многоканальной беспроводной связи, принцип повторного использования частот, дуплексный режим работы.Система транковой связи TETRA, временная структура группового потока. Логические пакеты, структура пакетов, назначение полей.Система мобильной связи с кодовым разделением каналов, стандарт IS-95, общая характеристика системы, технические параметры. Базовая станция (БС). Состав, назначение и организация кодовых каналов БС. Состав, назначение и организация кодовых каналов мобильной станции (МС).Система мобильной связи третьего поколения. Системы радиодоступа WiMax и LTE	11	ПК-3

Согласована на портале № 18049

	Итого	11	
5 Модель взаимодействия открытых систем. Основные сетевые протоколы.	Базовая модель взаимодействия открытых систем BOC(OSI), уровни модели OSI. Основные протоколы интернет. Методы коммутации в сетях.Адресация в Интернет, типы адресов, классы IP-адресов, использование масок в IP-адресации. Принцип коммутации в IP-сети.Канальный уровень. Подуровни LLC и MACТехнология Ethernet (IEEE 802.3), метод доступа CSMA/CD, домен коллизий, устройства физического уровня.Коммутация на уровне передачи данных, типовые схемы применения коммутаторов в локальных сетях.Сетевой уровень, модуль IP, протоколы сетевого уровня, общая характеристика, маршрутизация на сетевом уровне.Транспортный уровень, мультиплексирование и демультиплексирование на транспортном уровне, «порты», «сокеты. Протоколы UDP и TCP.	8	ПК-3
	Итого	8	
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
Последующие дисциплины					
1 Компьютерные сети					+
2 Моделирование систем и сетей телекоммуникаций				+	
3 Системы радиосвязи и сети телерадиовещания		+			

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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 18049

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-3	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
7 семестр				
Работа в команде	3	6		9
Решение ситуационных задач	2	4		6
Презентации с использованием слайдов с обсуждением			8	8
Итого за семестр:	5	10	8	23
Итого	5	10	8	23

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
7 семестр			
1 Модуляция в каналах цифровой радиосвязи	Исследование системы связи с АИМ-сигналами	4	ПК-3
	OFDM Модуляция	8	
	Итого	12	
2 Методы организации каналов множественного доступа	Исследование многоканальной передачи сигналов	4	ПК-3
	Исследование процессов коммутации в системах связи с временным уплотнением каналов с АИМ и ИКМ сигнала-	4	

Согласована на портале № 18049

	ми		
	Исследование канала связи для передачи ИКМ-сигнала	4	
	Метод множественного доступа с частотным разделением каналов OFDMA	6	
	Итого	18	
4 Современные системы передачи информации	Процедура эквалайзирования в OFDMA	4	ПК-3
	Процедура частотной синхронизации в OFDM системах связи	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		38	

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
7 семестр			
1 Модуляция в каналах цифровой радиосвязи	Многопозиционная квадратурная амплитудная модуляция. Ортогональное частотное мультиплексирование данных OFDM.	4	ПК-3
	Итого	4	
2 Методы организации каналов множественного доступа	Широкополосные каналы связи.Частотное ортогональное уплотнение каналов OFDMA	4	ПК-3
	Итого	4	
3 Псевдослучайные последовательности в многоканальных системах связи	Формирование линейных ПСП, м-последовательности, последовательности Голда, последовательности Касами.	2	ПК-3
	Итого	2	
4 Современные системы передачи информации	Система с кодовым разделением каналов CDMA-2000.Системы LTE.	6	ПК-3
	Итого	6	
5 Модель взаимодействия открытых систем. Основные сетевые протоколы.	Адресация в Интернет, типы адресов, классы IP-адресов, использование масок в IP-адресации.Транспортный уровень, мультиплексирование и демультиплексирование на транспортном уровне, «порты», «сокеты. Протоколы UDP и TCP.	4	ПК-3
	Итого	4	

Согласована на портале № 18049

Итого за семестр		20	

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
7 семестр				
1 Модуляция в каналах цифровой радиосвязи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
2 Методы организации каналов множественного доступа	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	14		
3 Псевдослучайные последовательности в многоканальных системах связи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-3	Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
4 Современные системы передачи информации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-3	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	16		

Согласована на портале № 18049

5 Модель взаимодействия открытых систем. Основные сетевые протоколы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	12		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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
7 семестр				
Домашнее задание	8	12	12	32
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	7	8	8	23
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	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)

Согласована на портале № 18049

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. 1.Цифровая мобильная радиосвязь [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Галкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 592 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Волков Л.Н., и др. Системы цифровой радиосвязи: Учебн. пособие. - М.: Эко-Трендз, 2005. – 392с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы построения систем беспроводного широкополосного доступа: Учебно-методическое пособие для лабораторных работ / Крюков Я. В., Рогожников Е. В., Шибельгут А. А. - 2015. 49 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5107, дата обращения: 06.04.2017.
2. Системы LTE: Лабораторный практикум / Крюков Я. В., Демидов А. Я., Попова К. Ю. - 2015. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/4982, дата обращения: 06.04.2017.
3. Системы радиосвязи и сети телерадиовещания: Учебное пособие по специальности 090302.65 – Информационная безопасность телекоммуникационных систем / Голиков А. М. - 2015. 229 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5436, дата обращения: 06.04.2017.
4. Системы и сети связи: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / Демидов А. Я. - 2012. 61 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1611, дата обращения: 06.04.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Образовательный портал ТУСУР,(http://edu.tusur/ru, http://lib.tusur/ru),
2. Google, Яндех

Согласована на портале № 18049

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое 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 наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 3 этаж, ауд. 318. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; 8 рабочих станций на базе процессоров AMD Athlon II X2; диагональ мониторов 20" 2 рабочих станций на базе процессоров Core 2 Duo; Операционная система: Microsoft Windows 7. Программное обеспечение: LibreOffice; Mozilla Firefox, Google Chrome; ClamAV; WinDjView; Adobe Reader; 7-Zip; Qucs; Scilab; Qt Framework; Altera Quartus Prime Lite Edition; PTC Mathcad 14; Keysight SystemVue; Keysight Advanced Design System (ADS); Keysight Electromagnetic Professional (EMPro). Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 3 этаж, ауд. 309. Состав оборудования: 10 рабочих станций на базе процессоров Intel Core i5; диагональ мониторов 23"-24". Операционная система: Microsoft Windows 7. Программное обеспечение: LibreOffice; Mozilla Firefox, Google Chrome; ClamAV; WinDjView; Adobe Reader; 7-Zip; Qucs; Scilab; Qt Framework; Velleman PcLab2000LT; Altera Quartus Prime Lite Edition; PTC Mathcad 14; Keysight SystemVue; Keysight Advanced Design System (ADS); Keysight Electromagnetic Professional (EMPro)

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 3 этаж, ауд. 313. Состав оборудования: 5 рабочих станций на базе процессоров Core 2 Duo; диагональ мониторов 19" Операционная система: Microsoft Windows XP Программное обеспечение: Microsoft Office; Mozilla Firefox, Google Chrome; ClamAV; WinDjView; Adobe Reader; 7-Zip; Qucs; Scilab; Mathcad 13; Mathworks Matlab 7.3

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

Согласована на портале № 18049

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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:

Согласована на портале № 18049

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 18049

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Сети и системы передачи информации

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль): **Безопасность телекоммуникационных систем информационного взаимодействия**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:
- доцент каф. ТОР А. Я. Демидов

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18049

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-3	способностью оценивать технические возможности и вырабатывать рекомендации по построению телекоммуникационных систем и сетей, их элементов и устройств	Должен знать основные принципы построения цифровых систем передачи; принципы организации информационных систем в соответствии с требованиями по защите информации; эталонную модель взаимодействия открытых систем, методы коммутации и маршрутизации, сетевые протоколы. ; Должен уметь строить (выбирать) эффективные модели сигналов, помех и каналов связи, методов формирования и преобразования сигналов в телекоммуникационных системах; формулировать основные технические требования к системам передачи информации; оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением цифровых систем передачи в современные телекоммуникационные сети; объяснить назначение и принципы работы основных узлов систем передачи информации. ; Должен владеть навыками выбора эффективных кодеков и модемов для телекоммуникационных систем; навыками сравнительной оценки различных способов построения многоканальных цифровых систем и сетей; навыками оценки влияния различных факторов на основные параметры каналов и трактов цифровых систем передачи; навыками работы с пакетами программ, симулирующим функции сигнальных процессоров. ;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с понимани-	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, аб-	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

Согласована на портале № 18049

	ем границ применимости	стрегирования проблем	
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-3

ПК-3: способностью оценивать технические возможности и вырабатывать рекомендации по построению телекоммуникационных систем и сетей, их элементов и устройств.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные принципы построения цифровых систем передачи; принципы организации информационных систем в соответствии с требованиями по защите информации; эталонную модель взаимодействия открытых систем, методы коммутации и маршрутизации, сетевые протоколы.	строить (выбирать) эффективные модели сигналов, помех и каналов связи, методов формирования и преобразования сигналов в телекоммуникационных системах; формулировать основные технические требования к системам передачи информации; оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением цифровых систем передачи в современные телекоммуникационные сети; объяснить назначение и принципы работы основных узлов систем передачи информации.	навыками выбора эффективных кодеков и модемов для телекоммуникационных систем; навыками сравнительной оценки различных способов построения многоканальных цифровых систем и сетей; навыками оценки влияния различных факторов на основные параметры каналов и трактов цифровых систем передачи; навыками работы с пакетами программ, симулирующим функции сигнальных процессоров.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 18049

	• Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лекции; • Самостоятельная работа;	
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы Хорошо (базовый уровень) Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области Обладает диапазоном;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы домашних заданий

- Широкополосные каналы связи.
- Частотное ортогональное уплотнение каналов OFDMA.
- IP адресация.
- Коммутация в IP-сети.

3.2 Темы опросов на занятиях

- Модуляция в каналах цифровой радиосвязи, импульсно кодовая модуляция (ИКМ),орто-

Согласована на портале № 18049

гональная модуляция, квадратурное представление узкополосного сигнала, квадратурный модулятор, многопозиционная квадратурная амплитудная модуляция (QAM), ортогональное частотное мультиплексирование данных (OFDM).

– Методы организация каналов множественного доступа, ортогональное и не ортогональное уплотнение каналов, межканальная интерференция. Частотное уплотнение каналов, не ортогональное (FDMA), ортогональное (OFDMA). Временное уплотнение каналов (TDMA) Кодовое уплотнение каналов (CDMA). Ортогональное и не ортогональное уплотнение каналов, системная помеха. Широкополосные каналы связи. Широкополосные сигналы, база сигнала, коэффициент расширения спектра, широкополосный канал при воздействии помехи, коэффициент усиления системы, коэффициентом помехозащищенности

– Псевдослучайные последовательности (ПСП), классификация ПСП, алгоритм формирования линейных и нелинейных ПСП, структурная схема генератора линейной ПСП, линейные ПСП максимальной длины, коды Голда и Касами

– Плезиохронная (PDH) и синхронная (SDH) цифровая иерархия. Современные системы многоканальной беспроводной связи, принцип повторного использования частот, дуплексный режим работы. Система транковой связи TETRA, временная структура группового потока. Логические пакеты, структура пакетов, назначение полей. Система мобильной связи с кодовым разделением каналов, стандарт IS-95, общая характеристика системы, технические параметры. Базовая станция (БС). Состав, назначение и организация кодовых каналов БС. Состав, назначение и организация кодовых каналов мобильной станции (МС). Система мобильной связи третьего поколения. Системы радиодоступа WiMax и LTE

– Базовая модель взаимодействия открытых систем BOC(OSI), уровни модели OSI. Основные протоколы интернет. Методы коммутации в сетях. Адресация в Интернет, типы адресов, классы IP-адресов, использование масок в IP-адресации. Принцип коммутации в IP-сети. Канальный уровень. Подуровни LLC и MAC Технология Ethernet (IEEE 802.3), метод доступа CSMA/CD, домен коллизий, устройства физического уровня. Коммутация на уровне передачи данных, типовые схемы применения коммутаторов в локальных сетях. Сетевой уровень, модуль IP, протоколы сетевого уровня, общая характеристика, маршрутизация на сетевом уровне. Транспортный уровень, мультиплексирование и демультиплексирование на транспортном уровне, «порты», «сокеты. Протоколы UDP и TCP.

3.3 Экзаменационные вопросы

– Кодирование источника, ИКМ.

– Цифровая модуляция: Квадратурное представление узкополосного сигнала, квадратурный модулятор. Многопозиционная квадратурная модуляция.

– Методы организация каналов множественного доступа.

– Частотное уплотнение каналов.

– Временное уплотнение каналов

– Плезиохронная цифровая иерархия PDH

– Синхронная цифровая иерархия SDH

– Кодовое уплотнение каналов.

– Широкополосные каналы связи,

– Коэффициент расширения спектра

– Псевдослучайные последовательности, алгоритм формирования линейных ПСП.

– Нелинейных ПСП, структурные схемы генераторов нелинейной ПСП с внешней и внутренней логической функцией.

– Система транковой связи TETRA, временная структура группового потока. обобщенная структура канала.

– Система мобильной связи с кодовым разделением каналов. Стандарт IS-95. Общая характеристика системы, технические параметры.

– Модель взаимодействия открытых систем BOC, уровни модели . Основные протоколы интернет.

– Коммутация в сетях.

Согласована на портале № 18049

– Адресация в Интернет, типы адресов. Классы IP-адресов.
– Технология Ethernet. Устройства физического уровня: повторители, концентраторы.
– Коммутация на уровне передачи данных.
– Протоколы сетевого уровня, общая характеристика.
– Протоколы транспортного уровня, общая характеристика.

3.4 Темы лабораторных работ

– Исследование многоканальной передачи сигналов
– Исследование системы связи с АИМ-сигналами
– Процедура эквалайзирования в OFDMA
– Процедура частотной синхронизации в OFDM системах связи
– Исследование процессов коммутации в системах связи с временным уплотнением каналов с АИМ и ИКМ сигналами
– Исследование канала связи для передачи ИКМ-сигнала
– OFDM Модуляция
– Метод множественного доступа с частотным разделением каналов OFDMA

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. 1.Цифровая мобильная радиосвязь [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Галкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 592 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Волков Л.Н., и др. Системы цифровой радиосвязи: Учебн. пособие. - М.: Эко-Трендз, 2005. – 392с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы построения систем беспроводного широкополосного доступа: Учебно-методическое пособие для лабораторных работ / Крюков Я. В., Рогожников Е. В., Шибельгут А. А. - 2015. 49 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5107, свободный.
2. Системы LTE: Лабораторный практикум / Крюков Я. В., Демидов А. Я., Попова К. Ю. - 2015. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/4982, свободный.
3. Системы радиосвязи и сети телерадиовещания: Учебное пособие по специальности 090302.65 – Информационная безопасность телекоммуникационных систем / Голиков А. М. - 2015. 229 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5436, свободный.
4. Системы и сети связи: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / Демидов А. Я. - 2012. 61 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1611, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал ТУСУР,(http://edu.tusur/ru, http://lib.tusur/ru),
2. Google, Яндех

Согласована на портале № 18049