

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сети и системы передачи информации

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **10.03.01 Информационная безопасность**

Направленность (профиль): **Организация и технология защиты информации**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	20	20	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Из них в интерактивной форме	20	20	часов
6	Самостоятельная работа	36	36	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного 01 декабря 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « ___ » _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчик:

зав.каф. каф. ТОР _____ А. Я. Демидов

Заведующий обеспечивающей каф.
РЗИ

_____ А. В. Фатеев

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

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.
РЗИ

_____ А. В. Фатеев

Эксперт:

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

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.20) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Основы радиотехники, Радиосвязь и радиовещание.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 способностью выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации;

– ПК-2 способностью применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач;

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** 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 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	20	20
Лабораторные работы	16	16

Из них в интерактивной форме	20	20
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Оформление отчетов по лабораторным работам	12	12
Проработка лекционного материала	8	8
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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Модуляция в каналах цифровой радиосвязи.	6	4	4	9	23	ПК-1, ПК-2
2 Методы организации каналов множественного доступа.	6	4	4	5	19	ПК-1, ПК-2
3 Псевдослучайные последовательности в многоканальных системах связи	4	4	0	3	11	ПК-2
4 Современные системы передачи информации	12	4	8	13	37	ПК-1, ПК-2
5 Модель взаимодействия открытых систем. Основные сетевые протоколы.	8	4	0	6	18	ПК-1, ПК-2
Итого за семестр	36	20	16	36	108	
Итого	36	20	16	36	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
7 семестр			

1 Модуляция в каналах цифровой радиосвязи.	Модуляция в каналах цифровой радиосвязи, импульсно кодовая модуляция (ИКМ), ортогональная модуляция, квадратурное представление узкополосного сигнала, квадратурный модулятор, многопозиционная квадратурная амплитудная модуляция (QAM), ортогональное частотное мультиплексирование данных (OFDM).	6	ПК-1, ПК-2
	Итого	6	
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-2
	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	4	ПК-2
	Итого	4	
4 Современные системы передачи информации	Плещиохронная (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 мобиль-	12	ПК-2

	ной станции (МС). Система мобильной связи третьего поколения. Системы радиодоступа WiMax и LTE		
	Итого	12	
5 Модель взаимодействия открытых систем. Основные сетевые протоколы.	Базовая модель взаимодействия открытых систем ВОС(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 МАСТехнология 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 демультимплексирование на транспортном уровне, «порты», «сокет». Протоколы UDP и TCP.	8	ПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

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
Предшествующие дисциплины					
1 Основы радиотехники	+				
2 Радиосвязь и радиовещание	+				

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
--	--------------	----------------

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-1	+	+			Домашнее задание, Опрос на занятиях
ПК-2	+	+	+	+	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				
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	3	4	10	17
Работа в команде	3			3
Итого за семестр:	6	4	10	20
Итого	6	4	10	20

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Модуляция в каналах цифровой радиосвязи.	OFDM Модуляция	4	ПК-2
	Итого	4	
2 Методы организации каналов множественного доступа.	Исследование процессов коммутации в системах связи с временным уплотнением каналов с АИМ и ИКМ сигналами	4	ПК-2
	Итого	4	
4 Современные системы передачи информации	Метод множественного доступа с частотным разделением каналов OFDMA	4	ПК-2

	Процедура частотной синхронизации в OFDM системах связи	4	
	Итого	8	
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
7 семестр			
1 Модуляция в каналах цифровой радиосвязи.	Многопозиционная квадратурная амплитудная модуляция. Ортогональное частотное мультиплексирование данных OFDM. 4	4	ПК-2
	Итого	4	
2 Методы организации каналов множественного доступа.	Широкополосные каналы связи. Частотное ортогональное уплотнение каналов OFDMA	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
3 Псевдослучайные последовательности в многоканальных системах связи	Формирование линейных ПСП, м-последовательности, последовательности Голда, последовательности Касами.	4	ПК-2
	Итого	4	
4 Современные системы передачи информации	Система с кодовым разделением каналов CDMA-2000. Системы LTE.	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
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 демultipлексирование на транспортном уровне, «порты», «сокеты. Протоколы UDP и TCP.	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
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-2	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	2	ПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	5		
3 Псевдослучайные последовательности в многоканальных системах связи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
4 Современные системы передачи информации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	13		
5 Модель взаимодействия открытых систем. Основные сетевые протоколы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экза-	36		Экзамен

	мена			
Итого		72		

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	4	9	9	22
Опрос на занятиях	4	8	8	20
Отчет по лабораторной работе	8	10	10	28
Итого максимум за период	16	27	27	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	16	43	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)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	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. 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 ТУ-СУР - 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. 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: 08.06.2017.
2. 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: 08.06.2017.
3. 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: 08.06.2017.

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, Яндекс

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 практических лабораторных работ 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 видеовеличителей 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.

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:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

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 - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **10.03.01 Информационная безопасность**

Направленность (профиль): **Организация и технология защиты информации**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Разработчик:

– зав.каф. каф. ТОР А. Я. Демидов

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

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-1	способностью выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации	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. ;
ПК-2	способностью применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	Должен уметь 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, симулирующих 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

	ем границ применимости	страгирования 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-1

ПК-1: способностью выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации.

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	стандартные пакеты прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач радиоэлектроники;	Должен уметь применять на практике политику настроек ПО компьютерных сетей различного назначения; осуществлять грамотный выбор вида безопасной передачи информационных сообщений в зависимости от внутренних и внешних условий вредных воздействий; осуществлять грамотный выбор технологии в области аппаратных компьютерных средств защиты и методов использования антивирусного ПО; применять на практике эффективные методы настройки политики безопасности компьютеров и определения места и характера возникновения вредоносных воздействий; определять на основе мониторинга компьютерных сетей основные показатели их защищенности	типовыми программными средствами для автоматизации проектирования и моделирования радиоэлектронных цепей, устройств и систем;

Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • 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)	<ul style="list-style-type: none"> • Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Умеет грамотно проводить анализ технической информации; Умеет применять знания для решения различных связанных задач по защите информации в том числе и с помощью аппаратных средств. ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Свободно владеет разными способами представления информации; Владеет методами решения связанных задач в области программно-аппаратной защиты компьютеров. ;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Владеет навыками работы с литературными источниками связанными с анализом защищенности ПО компьютера и его компонентов. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Обладает базовыми общими знаниями ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Способен корректно представить знания и информацию, связанную с применением аппаратных средств защиты в компьютерных системах. ;

2.2 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Современные и перспективные направления развития телекоммуникационных сетей и систем. Требования стандартизации, метрологического обеспечения при разработке и эксплуатации устройств	Проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости телекоммуникационных систем. Объяснить назначение и принципы работы основных узлов цифровых систем передачи.	Навыками экспериментального исследования работы устройств цифровой связи в рамках физического и математического моделирования
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – 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 практических умений, требуемых для решения определенных проблем	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое

		в области исследования ;	поведение к обстоятельствам в решении проблем ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Обладает базовыми общими знаниями; 	<ul style="list-style-type: none"> • Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач; 	<ul style="list-style-type: none"> • 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), ортогональная 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. Широкополосные сигналы, база сигнала, коэффициент расширения спектра, широкополосный канал при воздействии помехи, коэффициент усиления системы, коэффициентом помехозащищенности
 - Частотное уплотнение каналов, не ортогональное (FDMA), ортогональное (OFDMA).
 - Временное уплотнение каналов (TDMA).
 - Ортогональное и не ортогональное уплотнение каналов, системная помеха.
 - Кодовое уплотнение каналов (CDMA)
 - 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
 - Система мобильной связи с кодовым разделением каналов, стандарт IS-95.
 - Системы радиодоступа WiMax и LTE .
 - 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 демультимплексирование на транспортном уровне, «порты», «сокеты. Протоколы UDP и TCP. Базовая модель взаимодействия открытых систем

3.3 Экзаменационные вопросы

- Кодирование источника, ИКМ.
- Цифровая модуляция: Квадратурное представление узкополосного сигнала, квадратурный модулятор.
- Методы организация каналов множественного доступа.
- Частотное уплотнение каналов.
- Временное уплотнение каналов
- Плезioxронная цифровая иерархия PDH
- Адресация в Интернет, типы адресов. Классы IP-адресов.
- Синхронная цифровая иерархия SDH
- Кодовое уплотнение каналов.
- Широкополосные каналы связи.
- 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.
- Технология Ethernet. Устройства физического уровня: повторители, концентраторы.
- Коммутация на уровне передачи данных.
- Протоколы сетевого уровня, общая характеристика.
- Протоколы транспортного уровня, общая характеристика.
- Модель взаимодействия открытых систем ВОС, уровни модели . Основные протоколы интернет.

3.4 Темы лабораторных работ

- OFDM Модуляция
- Исследование процессов коммутации в системах связи с временным уплотнением каналов с АИМ и ИКМ сигналами
- Метод множественного доступа с частотным разделением каналов OFDMA
- Процедура частотной синхронизации в OFDM системах связи

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 формирования 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. 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.
2. 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.

3. 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.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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