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: 1c6cfa0a-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

Согласована на портале № 21570

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от « 8 » 6 2017 г.

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

Согласована на портале № 21570

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

Согласована на портале № 21570

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			

Согласована на портале № 21570

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	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 мобиль-	12	ПК-2

Согласована на портале № 21570

	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 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-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

Согласована на портале № 21570

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	Трудоемкость, 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

Согласована на портале № 21570

	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 демультиплексирование 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.

Согласована на портале № 21570

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

Согласована на портале № 21570

	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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 21570

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. 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, Яндех

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

Согласована на портале № 21570

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 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.

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

Согласована на портале № 21570

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.

Согласована на портале № 21570

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 - 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

Согласована на портале № 21570

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. ; 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, симулирующим функции сигнальных процессоров. ;
ПК-2	способностью применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	

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 № 21570

	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 внешний 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;

Согласована на портале № 21570

Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• 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)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости ;	• Умеет грамотно проводить анализ технической информации; Умеет применять знания для решения различных связных задач по защите информации в том числе и с помощью аппаратных средств. ;	• Свободно владеет разными способами представления информации; Владеет методами решения связных задач в области программно-аппаратной защиты компьютеров. ;
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 ;	• Владеет навыками работы с литературными источниками связанными с анализом защищенности ПО компьютера и его компонентов. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями ;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач ;	• 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.

Согласована на портале № 21570

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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • 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;	• 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, приспосабливает свое

Согласована на портале № 21570

		в области исследования ;	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),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 демультиплексирование на транспортном уровне, «порты», «сокеты. Протоколы UDP и TCP. Базовая модель взаимодействия открытых систем

Согласована на портале № 21570

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

– Плезиохронная 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 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. 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.

Согласована на портале № 21570

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, Яндех

Согласована на портале № 21570