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

Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Оптические системы и сети связи**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	8		8	часов
2	Практические занятия		6	6	часов
3	Лабораторные работы		4	4	часов
4	Всего аудиторных занятий	8	10	18	часов
5	Из них в интерактивной форме	2	2	4	часов
6	Самостоятельная работа	53	100	153	часов
7	Всего (без экзамена)	61	110	171	часов
8	Подготовка и сдача экзамена		9	9	часов
9	Общая трудоемкость	61	119	180	часов
		5.0		5.0	З.Е

Контрольные работы: 6 семестр - 2
Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15269

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «19» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 2015-03-06 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ТОР _____ Богомолов С. И.

Заведующий обеспечивающей каф.
ТОР _____ Демидов А. Я.

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

Декан ЗиВФ _____ Осипов И. В.

Заведующий выпускающей каф.
СВЧиКР _____ Шарангович С. Н.

Эксперты:

доцент каф. ТОР _____ Богомолов С. И.

профессор каф. СВЧиКР _____ Мандель А. Е.

Согласована на портале № 15269

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изложение базовых принципов построения телекоммуникационных сетей общего пользования и локальных сетей.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачами изучения дисциплины являются:

– Изучение основных характеристик различных сигналов связи и особенностей их передачи по каналам и трактам.

– Изучение принципов и особенностей построения аналоговых и цифровых систем передачи и коммутации, используемых для проводной и радиосвязи, изучение телекоммуникационных служб и их интеграции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» (Б1.Б.17) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Схемотехника телекоммуникационных устройств, Теория электрических цепей, Электромагнитные поля и волны, Электроника.

Последующими дисциплинами являются: Вычислительная техника и информационные технологии, Общая теория связи, Оптические цифровые телекоммуникационные системы, Сети связи и системы коммутации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи);

– ПК-11 умением проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные характеристики первичных сигналов связи, основные характеристики каналов и трактов, принципы построения систем коммутации; принципы построения оконечных устройств сетей связи.

– **уметь** формулировать основные технические требования к инфокоммуникационным сетям и системам; проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов.

– **владеть** навыками составления аналитических обзоров в области телекоммуникационных технологий, включая нормативные акты разных уровней и патентные исследования, проведения экспериментов и составления отчетов

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	
		5 семестр	6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	18	8	10
Лекции	8	8	
Практические занятия	6		6
Лабораторные работы	4		4

Согласована на портале № 15269

Из них в интерактивной форме	4	2	2
Самостоятельная работа (всего)	153	53	100
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	133	53	80
Выполнение контрольных работ	20		20
Всего (без экзамена)	171	61	110
Подготовка и сдача экзамена	9		9
Общая трудоемкость ч	180	61	119
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
5 семестр						
1 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей. Основные характеристики первичных сигналов связи	1	0	0	1	2	ОПК-5, ПК-11
2 Основные характеристики и особенности организации каналов связи. Принципы построения систем передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК)	1	0	0	1	2	ОПК-5, ПК-11
3 Кабельные линии связи	1	0	0	12	13	ОПК-5, ПК-11
4 Службы сетей электросвязи	1	0	0	12	13	ОПК-5, ПК-11
5 Цифровые системы передачи	2	0	0	1	3	ОПК-5, ПК-11
6 Основы построения систем радиосвязи	1	0	0	13	14	ОПК-5, ПК-11
7 Принципы построения систем коммутации. Системы связи с коммутацией пакетов.	1	0	0	13	14	ОПК-5, ПК-11
Итого за семестр	8	0	0	53	61	
6 семестр						

Согласована на портале № 15269

8 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей. Основные характеристики первичных сигналов связи	0	1	0	25	26	ОПК-5, ПК-11
9 Основные характеристики и особенности организации каналов связи. Принципы построения систем передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК)	0	1	0	25	26	ОПК-5, ПК-11
10 Цифровые системы передачи	0	4	4	50	58	ОПК-5, ПК-11
Итого за семестр	0	6	4	100	110	
Итого	8	6	4	153	171	

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
5 семестр			
1 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей. Основные характеристики первичных сигналов связи	Общие понятия о телекоммуникационных сетях и системах, основные термины и определения. Понятие об эталонной модели взаимодействия открытых систем (OSI). Принципы построения и структура взаимоувязанной сети связи (ВСС) РФ. Понятие о первичной и вторичных сетях связи, транспортной сети связи и абонентской сети доступа.Виды и особенности формирования первичных сигналов связи. Основные характеристики первичных сигналов. Понятие об оценке качества передачи сигналов связи. Виды оконечных устройств (терминалов) на вторичных сетях, их устройство, принцип действия и основные характеристики .	1	ОПК-5, ПК-11
	Итого	1	
2 Основные характеристики и особенности организации каналов связи. Принципы построения систем передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК)	Принципы организации односторонних и двухсторонних каналов. Устойчивость телефонного канала. Дифференциальная система. Основные характеристики канала тональной частоты (ТЧ) и основного цифрового канала (ОЦК). Понятие о	1	ОПК-5, ПК-11

Согласована на портале № 15269

	широкополосных каналах и трактах, принципы образования сетевых трактов. Структурная схема СП с ЧРК. Понятие о каналообразующей аппаратуре, аппаратуре сопряжения и линейного тракта. Особенности формирования, передачи и приема канальных сигналов с применением аналоговых методов передачи (АМ, ЧМ и ФМ). Принципы организации систем двусторонней связи. Основные виды помех в каналах и трактах проводных МСП с ЧРК.		
	Итого	1	
3 Кабельные линии связи	Общие требования к кабельным линиям связи: скорость передачи информации, дальность действия, полоса пропускания, помехозащищенность. Классификация линий связи. Линии связи на симметричных кабелях. Механизмы потерь, межканальные помехи, частотные характеристики, область применения. Волоконнооптические кабели: принцип действия, одномодовые и многомодовые режимы работы, затухание и дисперсия оптического излучения. Скорость передачи, дальность действия ВОК.	1	ОПК-5, ПК-11
	Итого	1	
4 Службы сетей электросвязи	Общегосударственная система телефонной связи. Состав сети. Функции основных элементов. Основные принципы построения телефонных сетей. Сети передачи данных. Глобальные, региональные,локальные сети. Протоколы физического, канального и сетевого уровней. Сети Ethernet. Технологии IP, Frame Relay и ATM.	1	ОПК-5, ПК-11
	Итого	1	
5 Цифровые системы передачи	Основные этапы преобразования аналоговых сигналов в цифровые сигналы (дискретизация по времени, квантование по уровню, кодирование). Равномерное и неравномерное квантование, защищенность от шумов квантования. Кодирование сигналов, простейшие двоичные коды. Принципы формирования цикла передачи в цифровых системах передачи (ЦСП). Понятие о видах	2	ОПК-5, ПК-11

Согласована на портале № 15269

	синхронизации в ЦСП. Проблемы обеспечения тактовой синхронизации на цифровой сети. Принципы регенерации цифровых сигналов. Основные виды помех и искажений в каналах и трактах проводных ЦСП. Базовые принципы построения плезиохронной (ПЦИ) и синхронной (СЦИ) цифровых иерархий. Особенности построения и основные элементы волоконно-оптических цифровых систем передачи.		
	Итого	2	
6 Основы построения систем радиосвязи	Структура радиосистем передачи. Функциональная схема дуплексной системы радиосвязи. Принципы построения многоствольной дуплексной системы радиосвязи.Радиорелейные линии (РРЛ) прямой видимости. Цифровые РРЛ. Структурная схема ОРС. Сравнительная помехоустойчивость АМ, ЧМ и ФМ. Интерференционные замирания на пролете РРЛ, принципы разнесенного приема по пространствуи частоте.Спутниковые системы связи, телевизионного и звукового вещания. Понятие ЭИИМ передатчика и добротности приемника. Принципы построения систем подвижной радиосвязи. Классификация систем подвижной радиосвязи: сотовая, транкинговая, персональногорадиовызова, персональная спутниковая. Понятие о частотно-территориальном планировании	1	ОПК-5, ПК-11
	Итого	1	
7 Принципы построения систем коммутации. Системы связи с коммутацией пакетов.	Принципы коммутации. Основные понятия и определения: коммутационный элемент, коммутационный прибор, коммутационный блок. Пространственная и временная коммутация цифровых каналов. Принципы построения коммутационных полей. Архитектура управляющих устройств ЦСК. Способы разделения функцийуправления Коммутация каналов и коммутация пакетов. Адресация в сетях передачи данных.	1	ОПК-5, ПК-11

Согласована на портале № 15269

	Сети с использованием коммутаторов и маршрутизаторов Перспективы развития инфокоммуникационных систем.		
	Итого	1	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Предшествующие дисциплины										
1 Схемотехника телекоммуникационных устройств		+							+	
2 Теория электрических цепей			+							
3 Электромагнитные поля и волны						+				
4 Электроника	+							+		
Последующие дисциплины										
1 Вычислительная техника и информационные технологии					+					+
2 Общая теория связи		+				+			+	
3 Оптические цифровые телекоммуникационные системы		+	+		+				+	+
4 Сети связи и системы коммутации				+						

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 № 15269

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-5	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет
ПК-11	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет

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 лекции	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
5 семестр				
Презентации с использованием видеофильмов с обсуждением	2			2
Итого за семестр:	2	0	0	2
6 семестр				
Решение ситуационных задач		1		1
Работа в команде			1	1
Итого за семестр:	0	1	1	2
Итого	2	1	1	4

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
6 семестр			

Согласована на портале № 15269

10 Цифровые системы передачи	Исследование системы связи с АИМ	2	ОПК-5, ПК-11
	Исследование системы связи с ИКМ	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		4	

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
6 семестр			
8 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей. Основные характеристики первичных сигналов связи	Уровни передачи в системахэлектросвязи	1	ОПК-5, ПК-11
	Итого	1	
9 Основные характеристики и особенности организации каналов связи. Принципы построения систем передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК)	Основные характеристики канала тональной частоты	1	ОПК-5, ПК-11
	Итого	1	
10 Цифровые системы передачи	Сигналы линейного тракта ЦСП	1	ОПК-5, ПК-11
	Компандирование сигналов в ЦСП	1	
	Временной спектр сигналов ИКМ-30	1	
	Линейные коды в ЦСП	1	
	Итого	4	
Итого за семестр		6	
Итого		6	

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
5 семестр				
1 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей. Основные	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1	ОПК-5, ПК-11	Экзамен

Согласована на портале № 15269

характеристики первичных сигналов связи	Итого	1		
2 Основные характеристики и особенности организации каналов связи. Принципы построения систем передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК)	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1	ОПК-5, ПК-11	Экзамен
	Итого	1		
3 Кабельные линии связи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОПК-5, ПК-11	Экзамен
	Итого	12		
4 Службы сетей электросвязи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОПК-5, ПК-11	Экзамен
	Итого	12		
5 Цифровые системы передачи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1	ОПК-5, ПК-11	Экзамен
	Итого	1		
6 Основы построения систем радиосвязи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	13	ОПК-5, ПК-11	Экзамен
	Итого	13		
7 Принципы построения систем коммутации. Системы связи с коммутацией пакетов.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	13	ОПК-5, ПК-11	Экзамен
	Итого	13		
Итого за семестр		53		
6 семестр				
8 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей. Основные характеристики первичных сигналов связи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	25	ОПК-5, ПК-11	Экзамен
	Итого	25		
9 Основные характеристики и	Самостоятельное изучение тем (вопросов)	25	ОПК-5, ПК-11	Экзамен

Согласована на портале № 15269

особенности организации каналов связи. Принципы построения систем передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК)	теоретической части курса			
	Итого	25		
10 Цифровые системы передачи	Выполнение контрольных работ	20	ОПК-5, ПК-11	Контрольная работа, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	30		
	Итого	50		
Итого за семестр		100		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		162		

9.1. Темы контрольных работ

1. Цифровые системы передачи (ЦСП)

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Телекоммуникационные системы: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - 2007. 202 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1265, дата обращения: 14.02.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Тепляков И.М. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учеб. Пособие.-М.: Радио и связь,2004.-328с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
2. Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов.-М.: Горячая линия-Телеком,2005.-416с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)
3. Цифровые и аналоговые системы передачи : учебник для вузов / В. И. Иванов [и др.] ; ред. В. И. Иванов. - 2-е изд. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 231[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 101 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. Часть 1. Системы передачи: Учебно-методическое пособие / Пуговкин А. В. - 2012. 62 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1267, дата обращения: 14.02.2017.
2. Лабораторный практикум "Телекоммуникационные системы". Раздел 1. Изучение основополагающих принципов и устройств электронной ТФОП: Руководство к лабораторным работам / Винокуров В. М. - 2007. 61 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1268, дата обращения: 14.02.2017.
3. Теория построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебно-методическое

Согласована на портале № 15269

пособие для практических занятий и самостоятельной работы / Вершинин А. С., Рогожников Е. В. - 2012. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2619, свободный [Электронный ресурс]. - http://edu.tusur.ru/publications/2619

4. Многоканальные цифровые системы передачи: Методическое пособие к практическим занятиям по специальностям для всех технических направлений радиотехнического факультета / Демидов А. Я. - 2014. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/4185, свободный [Электронный ресурс]. - http://edu.tusur.ru/publications/4185

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. Операционные системы Windows, Linux.
2. Программа SciLab.

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 занятий текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 20-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Обеспечение всех практических занятий компьютерной презентацией.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 3 этаж, ауд. 313. Состав оборудования: Учебная мебель; Лабораторное оборудование, включающее макеты исследуемых блоков и измерительное оборудование.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Согласована на портале № 15269

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
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;

Согласована на портале № 15269

– 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 № 15269

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

Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Оптические системы и сети связи**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:
- доцент каф. ТОР Богомолов С. И.

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15269

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-11	умением проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов	Должен знать основные характеристики первичных сигналов связи, основные характеристики каналов и трактов, принципы построения систем коммутации; принципы построения оконечных устройств сетей связи.; Должен уметь формулировать основные технические требования к инфокоммуникационным сетям и системам; проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов.; Должен владеть навыками составления аналитических обзоров в области телекоммуникационных технологий, включая нормативные акты разных уровней и патентные исследования, проведения экспериментов и составления отчетов;
ОПК-5	способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи)	

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 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 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	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 15269

		задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-11

ПК-11: умением проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов.

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 проведения технико-экономического обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов	проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов	приемами проведения технико-экономического обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов
Виды занятий	• Интерактивные лекции; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Практические занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные лекции; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Практические занятия; • Лабораторные работы;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • 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)	• анализирует принципы проведения технико-экономического обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;	• свободно применять приемы проведения технико-экономического обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;	• разными способами представления технико-экономического обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;

Согласована на портале № 15269

Хорошо (базовый уровень)	• понимает основы проведения технико-экономического обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;	• самостоятельно проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;	• приемами проведения технико-экономического обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит этапы проведения технико-экономического обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов ;	• умеет представлять результаты своей работы;	• способен корректно представить знания в математической форме;

2.2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи).

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	основные положения нормативной и правовой документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи)	использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи	навыками использования нормативной и правовой документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи
Виды занятий	• Интерактивные лекции; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия;	• Интерактивные лекции; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;

Согласована на портале № 15269

	• Практические занятия; • Лабораторные работы;	• Практические занятия; • Лабораторные работы;	
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • 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)	• анализирует содержание нормативной и правовой документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи);	• свободно использует положения нормативной и правовой документации для решения производственных вопросов;	• навыками анализа основных положений нормативной и правовой документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи ;
Хорошо (базовый уровень)	• понимает основные положения нормативной и правовой документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи ;	• самостоятельно контролирует основные положения нормативной и правовой документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи ;	• навыками работы с нормативной и правовой документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определение основных понятий нормативной и правовой документации, характерной для	• умеет работать с нормативной и справочной литературой;	• владеет терминологией предметной области знания;

Согласована на портале № 15269

	области инфокоммуникационных технологий и систем связи ;		

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 Зачёт

– Вопросы, выносимые на зачет:

– Основные принципы построения телекоммуникационных сетей (ТС). Функциональные признаки построения ТС

– Основные принципы построения телекоммуникационных сетей (ТС). Иерархические признаки построения ТС

– Стандартизация телекоммуникационных сетей и систем. Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем

– Сигналы электросвязи. Энергетические, временные и спектральные характеристики телекоммуникационных сигналов

– Телекоммуникационные сигналы. Характеристики каналов связи для передачи сигналов

– Двухсторонняя передача сигналов. Двухсторонняя передача с двухпроводным и четырех проводным окончанием.

– Каналы связи. Каналы тональной частоты, Цифровые каналы

– Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК).

– Помехи в аналоговых системах передачи. Классификация помех

– Особенности построения цифровых систем передачи (ЦСП). Обобщенная структурная схема ЦСП

– Формирование цифровых сигналов: дискретизация, квантование, кодирование. Декодирование сигналов

– Компандирование в цифровых системах передачи. Общие положения

– Компандирование сигналов. Нелинейное компандирование

– Линейные коды. Однополярные, биполярные коды, (модифицированные) коды с чередованием полярности, блочные коды

– Структурная схема оконечной станции ЦСП.

– Преимущества цифровых методов передачи.

– Измерение количества информации в цифровых системах.

– Принципы синхронизации в ЦСП

– Синхронизация в цифровых системах передачи. Тактовая синхронизация

– Синхронизация в цифровых системах передачи. Цикловая синхронизация

– Формирование групповых сигналов в ЦСП. Искажения сигналов в линейном тракте

– Шумы дискретизации, шумы квантования в цифровых системах передачи

– Объединение цифровых потоков. Согласование скоростей

– Цифровые системы передачи плизиохронной иерархии

– Цифровые системы передачи синхронной иерархии

– Основное оборудование транспортных сетей SDH

– Способы коммутации в системах передачи. Коммутация каналов

– Коммутация пакетов в системах передачи

– Линии связи на симметричных кабелях

– Волоконно-оптические линии связи

– Адресация, IP, MAC

Согласована на портале № 15269

– Локальные вычислительные сети на хабах
– Локальные вычислительные сети на коммутаторах
– Локальные вычислительные сети на коммутаторах
– Маршрутизация в сетях передачи данных.

3.2 Темы опросов на занятиях

– Уровни передачи в системах электросвязи
– Основные характеристики канала тональной частоты
– Сигналы линейного тракта ЦСП
– Компандирование сигналов в ЦСП
– Временной спектр сигналов ИКМ-30
– Линейные коды в ЦСП

3.3 Экзаменационные вопросы

– Цифровые системы передачи (ЦСП)

3.4 Темы контрольных работ

– Цифровые системы передачи (ЦСП)

3.5 Темы лабораторных работ

– Исследование системы связи с АИМ
– Исследование системы связи с ИКМ

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. Телекоммуникационные системы: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - 2007. 202 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1265, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Тепляков И.М. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учеб. Пособие.-М.: Радио и связь,2004.-328с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
2. Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов.-М.: Горячая линия-Телеком,2005.-416с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)
3. Цифровые и аналоговые системы передачи : учебник для вузов / В. И. Иванов [и др.] ; ред. В. И. Иванов. - 2-е изд. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 231[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 101 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. Часть 1. Системы передачи: Учебно-методическое пособие / Пуговкин А. В. - 2012. 62 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1267, свободный.
2. Лабораторный практикум "Телекоммуникационные системы". Раздел 1. Изучение основополагающих принципов и устройств электронной ТФОП: Руководство к лабораторным работам / Винокуров В. М. - 2007. 61 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1268, свободный.
3. Теория построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы / Вершинин А. С., Рогожников Е. В. - 2012. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2619, свободный [Электронный ресурс]. - http://edu.tusur.ru/publications/2619
4. Многоканальные цифровые системы передачи: Методическое пособие к практическим занятиям по специальностям для всех технических направлений радиотехнического факультета /

Согласована на портале № 15269

Демидов А. Я. - 2014. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/4185, свободный [Электронный ресурс]. - http://edu.tusur.ru/publications/4185

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Операционные системы Windows, Linux.
2. Программа SciLab.

Согласована на портале № 15269