МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

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 ДИСЦИПЛИНЫ

Системы связи и телекоммуникаций

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **4, 5**
Семестр: **8, 9, 10**
Учебный план набора 2011 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	9 семестр	10 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	18	16	50	часов
2	Практические занятия	32	18	24	74	часов
3	Лабораторные работы	0	8	8	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	48	44	48	140	часов
5	Из них в интерактивной форме	6	12	10	28	часов
6	Самостоятельная работа	24	37	15	76	часов
7	Всего (без экзамена)	72	81	63	216	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	0	0	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	72	81	99	252	часов
		2.0	2.25	2.75	7.0	З.Е.

Зачет: 8, 9 семестр
Экзамен: 10 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 37967

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 16 от «29» 3 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 12.09.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Заведующий обеспечивающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Эксперты:

Профессор кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ А. С. Шостак

Профессор кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Е. В. Масалов

Согласована на портале № 37967

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Сформировать у студентов способность к самоорганизации и самообразованию в области систем связи и телекоммуникаций

Сформировать у студентов готовность к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования в области систем связи и телекоммуникаций

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомление студентов с основными характеристиками систем связи и телекоммуникаций, предназначенных для передачи, приема и обработки информационных сигналов

– изучение студентами основных положений теории электрической связи

– изучение студентами основных принципов, способов, методов организации электрической связи.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы связи и телекоммуникаций» (Б1.Б.37) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Антенны и устройства сверхвысокой частоты, Введение в специальность, Моделирование систем и процессов, Надежность и техническая диагностика, Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта, Прием и обработка сигналов, Радиоизмерения, Радиотехнические цепи и сигналы, Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения, Схемотехника, Устройства отображения информации, Физика, Формирование и передача сигналов, Электродинамика и распространение радиоволн, Электромагнитная совместимость, Электротехника и электроника-1, Электротехника и электроника-2, Системы связи и телекоммуникаций.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика, Системное проектирование электронных средств (ГПО-4), Системы связи и телекоммуникаций.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

– ПК-27 готовностью к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** способы передачи сообщений; основные положения теории электрической связи; основные принципы, способы, методы организации электрической связи; основные характеристики систем связи и телекоммуникаций, предназначенные для передачи, приема и обработки информационных сигналов; современные методы управления в телекоммуникациях; основные проблемы в области систем связи и телекоммуникаций; переспективы дальнейшего развития систем связи и телекоммуникаций;

– **уметь** выдвигать основные требования к разрабатываемым системам электросвязи; рассчитывать основные характеристики и параметры систем связи и телекоммуникаций; предвидеть и учитывать возможные проблемы, которые могут возникнуть в ходе эксплуатации систем электросвязи и телекоммуникаций; грамотно формулировать задачи разработки систем электросвязи и выбирать методы их решения по критериям эффективности, экономичности, надежности; работать с информацией в области электросвязи; корректно ставить вопросы, касающиеся перспектив развития систем электросвязи, и искать достоверную информацию, необходимую для ответов на поставленные вопросы

– **владеть** навыками разработки систем электросвязи; навыками расчета основных технических характеристик и параметров систем связи и телекоммуникаций; навыками постановки вопросов и формулирования задач в области систем электросвязи; навыками работы с информацией в области электросвязи и телекоммуникаций;

Согласована на портале № 37967

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		8 семестр	9 семестр	10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	140	48	44	48
Лекции	50	16	18	16
Практические занятия	74	32	18	24
Лабораторные работы	16	0	8	8
Из них в интерактивной форме	28	6	12	10
Самостоятельная работа (всего)	76	24	37	15
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	0	8	8
Проработка лекционного материала	22	5	11	6
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	38	19	18	1
Всего (без экзамена)	216	72	81	63
Подготовка и сдача экзамена	36	0	0	36
Общая трудоемкость, ч	252	72	81	99
Зачетные Единицы	7.0	2.0	2.25	2.75

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Введение в дисциплину	2	0	0	1	3	ОК-7, ПК-27
2 Способы передачи сообщений	4	32	0	20	56	ОК-7, ПК-27
3 Службы электросвязи	4	0	0	1	5	ОК-7, ПК-27
4 Интеграция сетей и служб электросвязи	2	0	0	1	3	ОК-7, ПК-27
5 Современные методы управления в телекоммуникациях	4	0	0	1	5	ОК-7, ПК-27
Итого за семестр	16	32	0	24	72	
9 семестр						
6 Радиосвязь и радиовещание	6	18	8	27	59	ОК-7, ПК-27
7 Телевидение. Радиорелейная и спутниковая связь	6	0	0	5	11	ОК-7, ПК-27

Согласована на портале № 37967

8 Мобильная связь и системы беспроводного доступа	6	0	0	5	11	ОК-7, ПК-27
Итого за семестр	18	18	8	37	81	
10 семестр						
9 Мультимедийный трафик	4	24	0	2	30	ОК-7, ПК-27
10 Услуги мультисервисных сетей связи и качество обслуживания	2	0	8	9	19	ОК-7, ПК-27
11 Технологические аспекты построения мультисервисных сетей	4	0	0	1	5	ОК-7, ПК-27
12 Качество обслуживания в IP-сетях	2	0	0	1	3	ОК-7, ПК-27
13 Особенности построения сетей доступа	2	0	0	1	3	ОК-7, ПК-27
14 Управление мультисервисными сетями связи	2	0	0	1	3	ОК-7, ПК-27
Итого за семестр	16	24	8	15	63	
Итого	50	74	16	76	216	

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
8 семестр			
1 Введение в дисциплину	Цели и задачи дисциплины	2	ОК-7, ПК-27
	Итого	2	
2 Способы передачи сообщений	Спектры. Модуляция. Цифровые сигналы. Принципы многоканальной передачи. Цифровые системы передачи. Цифровые иерархии. Линии передачи. Транспортные сети.	4	ОК-7, ПК-27
	Итого	4	
3 Службы электросвязи	Основные понятия и определения. Телефонные службы. Телеграфные службы. Службы передачи данных. Факсимильные службы. Службы документальной электросвязи. Обеспечение информационной безопасности в телекоммуникационных системах	4	ОК-7, ПК-27
	Итого	4	
4 Интеграция сетей и служб электросвязи	Узкополосные цифровые сети интегрального обслуживания. Широкополосные и интеллектуальные сети.	2	ОК-7, ПК-27
	Итого	2	
5 Современные методы управления в	Общие положения.Интегрированные информационные системы управления предприятиями элек-	4	ОК-7, ПК-27

Согласована на портале № 37967

телекоммуникациях	тросвязи. Управление услугами. Качество предоставляемых услуг. Автоматизированные системы расчетов. Управление сетями и сетевыми элементами.		
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
9 семестр			
6 Радиосвязь и радиовещание	Принципы радиосвязи. Передающие и приемные устройства систем радиосвязи и вещания. Обработка звуковых сигналов. Системы проводного вещания и оповещения. Перспективы развития радиовещания.	6	ОК-7, ПК-27
	Итого	6	
7 Телевидение. Радиорелейная и спутниковая связь	Физические основы телевидения. Особенности построения телевизионных систем. Системы телевизионного вещания. Аудио- и видеозапись. Радиорелейные линии связи. Спутниковые системы радиосвязи, радиовещания и телевидения.	6	ОК-7, ПК-27
	Итого	6	
8 Мобильная связь и системы беспроводного доступа	Сети подвижной радиосвязи. Транкинговые системы радиосвязи. Типы сетей беспроводного абонентского доступа. Обработка сигналов в оборудовании беспроводного доступа. Методы модуляции и многостанционного доступа. Стандарты беспроводного абонентского доступа. Системы беспроводного абонентского доступа. Математические методы и программные средства моделирования и анализа для решения задач проектирования и разработки сетей	6	ОК-7, ПК-27
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
10 семестр			
9 Мультимедийный трафик	Классификация. Общий подход к параметризации трафика. Понятие о самоподобном трафике. параметры качества обслуживания мультимедийного трафика в сетях. Характеристика трафика в сетях связи РФ. Прогнозирвоание трафика.	4	ОК-7, ПК-27
	Итого	4	
10 Услуги мультисервисных сетей связи и качество обслуживания	Виды услуг и особенности их реализации. Аспекты качества телекоммуникационных услуг. Соглашение об уровне обслуживания. Единая ответственность передконечным пользователем.	2	ОК-7, ПК-27
	Итого	2	
11 Технологические аспекты построения мультисервисных сетей	Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Физический уровень (Среда передачи. Синхронная цифровая иерархия. Волновое уплотнение). Технологии канального, сетевого и транспортного уровней.	4	ОК-7, ПК-27

Согласована на портале № 37967

	Итого	4	
12 Качество обслуживания в IP-сетях	Стандарты QoS ITU-t для IP-сетей. Стратегии сосуществования IPv4 и IPv6 в сетях следующего поколения. Практический подход к обсепечению QoS на магистралях Интернет. Механизмы QoS в оптических IP-сетях.	2	ОК-7, ПК-27
	Итого	2	
13 Особенности построения сетей доступа	Модель, определения и архитектура сетей доступа. Средства и методы передачи сигналов в проводных электрических и оптических линиях. Технологии передачи по медным проводам xDSL. Технологии оптической передачи в волоконных световодах. Сеть доступа на базе стеи кабельного телевидения.	2	ОК-7, ПК-27
	Итого	2	
14 Управление мультисервисными сетями связи	Подходы к управлению сетями нового поколения. Биллинг услуг сетей нового поколения.	2	ОК-7, ПК-27
	Итого	2	
Итого за семестр		16	
Итого		50	

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	11	12	13	14
Предшествующие дисциплины														
1 Антенны и устройства сверхвысокой частоты					+	+	+	+	+					
2 Введение в специальность	+													
3 Моделирование систем и процессов		+	+	+	+	+	+							
4 Надежность и техническая диагностика												+	+	+
5 Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта	+													
6 Прием и обработка сигналов						+	+	+						

Согласована на портале № 37967

7 Радиоизмерения	+									+		+	+	+
8 Радиотехнические цепи и сигналы	+	+	+			+	+	+	+					
9 Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10 Схемотехника		+	+	+	+	+	+	+						
11 Устройства отображения информации			+				+							
12 Физика		+	+							+		+	+	
13 Формирование и передача сигналов		+	+		+	+	+	+	+					
14 Электродинамика и распространение радиоволн		+	+		+	+	+	+		+		+	+	
15 Электромагнитная совместимость	+		+			+	+	+		+		+		
16 Электротехника и электроника-1		+												
17 Электротехника и электроника-2		+												
18 Системы связи и телекоммуникаций	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины														
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Системное проектирование электронных средств (ГПО-4)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Системы связи и телекоммуникаций	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 37967

Компетенции	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-27	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы	Интерактивные лекции, ч	Интерактивные практические занятия, ч	Интерактивные лабораторные занятия, ч	Всего, ч
8 семестр				
Выступление в роли обучающего	2	4		6
Итого за семестр:	2	4	0	6
9 семестр				
Выступление в роли обучающего	4	4		8
Мозговой штурм			4	4
Итого за семестр:	4	4	4	12
10 семестр				
Выступление в роли обучающего	2	4		6
Мозговой штурм			4	4
Итого за семестр:	2	4	4	10
Итого	8	12	8	28

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
9 семестр			
6 Радиосвязь и	Дискретизация непрерывных сигналов во времени	4	ОК-7, ПК-

Согласована на портале № 37967

радиовещание	Исследование аналого-цифрового и цифроаналогового преобразования сигналов	4	27
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
10 семестр			
10 Услуги мультисервисных сетей связи и качество обслуживания	Цифровая система связи	8	ОК-7, ПК-27
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
Итого		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
8 семестр			
2 Способы передачи сообщений	Аналитическое и графическое задание детерминированных сигналов. Разложение периодических сигналов в ряд Фурье. Нахождение спектров непериодических детерминированных сигналов с помощью интеграла Фурье. Исследование влияния простейших линейных радиотехнических цепей на спектральный состав сигнала с использованием прямого и обратного преобразования Лапласа, преобразования Хевисайда, интеграла свертки. Составление дифференциальных уравнений простейших линейных радиотехнических цепей. Нахождение передаточных функций простейших линейных радиотехнических цепей посредством операторного метода.	18	ОК-7, ПК-27
	Расчет систем массового обслуживания	14	
	Итого	32	
Итого за семестр		32	
9 семестр			
6 Радиосвязь и радиовещание	Расчет линий радиосвязи. Выбор параметров передающих и приемных устройств систем радиосвязи и радиовещания.	18	ОК-7, ПК-27
	Итого	18	
Итого за семестр		18	
10 семестр			
9 Мультимедийный трафик	Синтез электрических структурных схем систем электросвязи. Расчет их основных параметров и	24	ОК-7, ПК-27

Согласована на портале № 37967

	тактико-технических характеристик.		
	Итого	24	
Итого за семестр		24	
Итого		74	

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
8 семестр				
1 Введение в дисциплину	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ПК-27	Тест
	Итого	1		
2 Способы передачи сообщений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	19	ОК-7, ПК-27	Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	20		
3 Службы электросвязи	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ПК-27	Тест
	Итого	1		
4 Интеграция сетей и служб электросвязи	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ПК-27	Тест
	Итого	1		
5 Современные методы управления в телекоммуникациях	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ПК-27	Тест
	Итого	1		
Итого за семестр		24		
9 семестр				
6 Радиосвязь и радиовещание	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ОК-7, ПК-27	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	27		
7 Телевидение. Радиорелейная и	Проработка лекционного материала	5	ОК-7, ПК-27	Тест

Согласована на портале № 37967

спутниковая связь	Итого	5		
8 Мобильная связь и системы беспроводного доступа	Проработка лекционного материала	5	ОК-7, ПК-27	Тест
	Итого	5		
Итого за семестр		37		
10 семестр				
9 Мультимедийный трафик	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-7, ПК-27	Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
10 Услуги мультисервисных сетей связи и качество обслуживания	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ПК-27	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	9		
11 Технологические аспекты построения мультисервисных сетей	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ПК-27	Тест
	Итого	1		
12 Качество обслуживания в IP-сетях	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ПК-27	Тест
	Итого	1		
13 Особенности построения сетей доступа	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ПК-27	Тест
	Итого	1		
14 Управление мультисервисными сетями связи	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ПК-27	Тест
	Итого	1		
Итого за семестр		15		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		112		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
8 семестр				

Согласована на портале № 37967

Контрольная работа	10	20	40	70
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	20	30	50	100
Нарастающим итогом	20	50	100	100
9 семестр				
Защита отчета		25	25	50
Отчет по лабораторной работе		10	10	20
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	10	45	45	100
Нарастающим итогом	10	55	100	100
10 семестр				
Защита отчета		10	10	20
Отчет по лабораторной работе		10	10	20
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	10	30	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	10	40	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	

Согласована на портале № 37967

	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. Телекоммуникационные системы и сети : учебное пособие для вузов: В 3-х т. Т. 1 : Современные технологии / Б. И. Крук, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 647[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)
2. Телекоммуникационные системы и сети : учебное пособие для вузов: В 3 т. Т. 2 : Радиосвязь, радиовещание, телевидение : Учебное пособие для вузов / Г. П. Катунин [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 672 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 72 экз.)
3. Телекоммуникационные системы и сети : учебное пособие для вузов: В 3 т. Т. 3 : Мультисервисные сети / В. В. Величко [и др.]. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 592 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 89 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Радиосистемы передачи информации : Учебное пособие для вузов / В. А. Васин [и др.] ; ред. : И. Б. Федоров, В. В. Калмыков. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 471[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы : Учебник для вузов / С. И. Баскаков. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 462[2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 301 экз.)
3. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи [Текст] : учебное пособие для вузов / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; ред. В. И. Нефедов. - М. : Высшая школа, 2009. - 736 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 53 экз.)
4. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы : Учебник для вузов / Иосиф Семенович Гоноровский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Советское радио, 1977. - 607 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 87 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Дискретизация непрерывных сигналов во времени [Электронный ресурс]: Руководство по лабораторной работе / А. П. Кулинич, В. Г. Козлов - 2012. 17 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1441 (дата обращения: 07.07.2018).
2. Исследование аналого-цифрового и цифроаналогового преобразования сигналов [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе / А. П. Кулинич, В. Г. Козлов - 2012. 21 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1434 (дата обращения: 07.07.2018).
3. Цифровая система связи [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим и лабораторным занятиям / А. П. Кулинич, В. Г. Козлов - 2012. 14 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1442 (дата обращения: 07.07.2018).
4. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс]: Пособие по практическим занятиям и по организации самостоятельной работы студентов / А. П. Кулинич - 2012. 25 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1603 (дата обращения: 07.07.2018).
5. Радиотехнические цепи и сигналы : Руководство к решению задач: Учебное пособие для вузов / С. И. Баскаков. - 2-е изд. перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2002. - 211[3] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 225 экз.)
6. Радиотехнические цепи и сигналы: Примеры и задачи : Учебное пособие для вузов / Г. Г. Галустов [и др.] ; ред. И. С. Гоноровский. - М. : Радио и связь, 1989. - 248 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Согласована на портале № 37967

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. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Базы данных, доступ к которым оформлен библиотекой ТУСУРа в текущий момент времени. Список доступных баз данных см. по ссылке: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория автоматизированного проектирования / Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Core (12 шт.);
- Маркерная доска;
- Экран для проектора на подставке;
- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Acrobat Reader
- Google Chrome
- Microsoft Office
- Microsoft Windows
- Mozilla Firefox
- OpenOffice
- PTC Mathcad13, 14

Согласована на портале № 37967

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория радиоэлектроники

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Вольтметр GMD-8246 (5 шт.);
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Pentium (2 шт.);
- Маркерная доска;
- Вольтметр GDS-8065 (2 шт.);
- Осциллограф GDS-806S (2 шт.);
- Осциллограф GDS-620FG (5 шт.);
- Источник питания MPS-3002L (2 шт.);
- Учебная лабораторная установка «Теория электрической связи» (2 шт.);
- Частотомер FS-7150 Fz Digital (5 шт.);
- Генератор GFG-8250A (4 шт.);
- Макеты УМПК-80 (4 шт.);
- Генератор ГСС-93/1 (2 шт.);
- Анализатор спектра GSP-810 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– PTC Mathcad13, 14

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Согласована на портале № 37967

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Сигнал является...

а. материальным носителем сообщения

б. нематериальным носителем сообщения

в. математической формулой

г. графиком функции

2. Общим требованием к математической модели сигнала является...

а. максимальная идеализация и удаление от реального процесса

б. максимальное приближение к реальному процессу при минимальной сложности модели

в. максимальное приближение к реальному процессу при максимальной сложности модели

г. нет верного ответа

3. Детеминированным называется сигнал, ...

а. который определяет любой физический процесс

б. для которого известны мгновенные значения лишь в некоторые моменты времени, но не во все

в. который является абсолютно непредсказуемым

г. для которого мгновенные значения для любого момента времени известны и предсказуемы с вероятностью равной единице

4. Сигнал, значение которого в любой момент времени невозможно предсказать с вероятностью равной единице, называется...

а. детерминированным

б. узкополосным

в. стохастическим

г. широкополосным

5. Полностью детерминированный сигнал ...

а.не содержит никакой информации

б.содержит всю информацию о процессе

в.содержит часть информации о процессе

г. содержит половину всей информации о процессе

6. Спектр дельта-функции...

а.узкополосен

б.широкополосен

в.бесконечен

г. ограничен

7. Сигналом с бесконечно узким спектром является...

Согласована на портале № 37967

а.sin(t)
б.дельта-функция Дирака
в.exp(t)
г.функция Хевисайда
8. В спектре периодического сигнала длительность одного импульса определяет...
а.расстояние между двумя ближайшими спектральными составляющими (гармониками)
б.расстояние между четными спектральными составляющими (гармониками)
в.расстояние между частотой 0 Герц и первым нулем спектральной огибающей функции
г.расстояние между нечетными спектральными составляющими (гармониками)
9. Функцией включения называют...
а.функцию Дирака
б.функцию Хевисайда
в.дельта-функцию
г.гармоническую функцию
10. Ряд Фурье можно представить ... способом (способами)
а.3
б. 4
в.1
г. 2
11. При разложении в ряд Фурье сигнала, описываемого четной функцией, будут равны нулю коэффициенты...
а.a(n)
б.a(0) и b(n)
в.a(0) и a(n)
г.b(n)
12. При разложении в ряд Фурье сигнала, описываемого нечетной функцией, будут равны нулю коэффициенты...
а.a(n) и b(n)
б.a(0) и b(n)
в.a(n) и a(0)
г.b(n)
13. При разложении в ряд Фурье сигнала, описываемого ни четной, ни нечетной функцией, будут равны нулю коэффициенты...
а.a(0), a(n), b(n)
б.a(0), b(n)
в.a(n), b(n)
г. ни один коэффициент не будет равен нулю
д. нет верного ответа
14.Коэффициент a(0) разложения в ряд Фурье имеет следующий физический смысл:
а. a(0) это постоянная составляющая тока
б. a(0) это переменная составляющая тока
в. a(0) это энергия сигнала
г. нет верного ответа
15. В спектре периодического сигнала период последовательности импульсов определяет...
а.расстояние между двумя ближайшими спектральными составляющими (гармониками)
б.расстояние между четными спектральными составляющими (гармониками)
в.расстояние между частотой 0 Герц и первым нулем спектральной огибающей функции
г.расстояние между нечетными спектральными составляющими (гармониками)
16. Связь между длительностью импульса и шириной его спектра выражается ... зависимостью
а.обратно пропорциональной
б.прямо пропорциональной
в.экспоненциальной
г.гармонической

Согласована на портале № 37967

17. Отношение периода последовательности импульсов к длительности одного импульса называется ...

а. отношением длительностей

б.безразмерным коэффициентом

в.масштабом времени

г.скважностью

18. Функция автокорреляции используется для измерения...

а. длительности импульса

б.амплитуды импульса

в.спектра импульса

г.энергии импульса

19. Функция автокорреляции сигнала является...

а. четной

б.нечетной

в.ни четной, ни нечетной

г.нет верного ответа

20. Фильтр нижних частот отсекает...

а.верхнюю часть спектра сигнала

б.нижнюю часть спектра сигнала

в.среднюю часть спектра сигнала

г.нет верного ответа

21. Фильтр верхних частот пропускает...

а.верхнюю часть спектра сигнала

б.нижнюю часть спектра сигнала

в.среднюю часть спектра сигнала

г.нет верного ответа

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Способы передачи сообщений
2. Службы электросвязи
3. Интеграция сетей и служб электросвязи
4. Современные методы управления в телекоммуникациях
5. Принципы радиосвязи.
6. Передающие и приемные устройства систем радиосвязи и вещания.
7. Обработка звуковых сигналов.
8. Системы проводного вещания и оповещения.
9. Перспективы развития радиовещания.
10. Физические основы телевидения.
11. Особенности построения телевизионных систем.
12. Системы телевизионного вещания.
13. Аудио- и видеозапись.
14. Радиорелейные линии связи.
15. Спутниковые системы радиосвязи, радиовещания и телевидения.
16. Сети подвижной радиосвязи.
17. Транкинговые системы радиосвязи.
18. Типы сетей беспроводного абонентского доступа.
19. Обработка сигналов в оборудовании беспроводного доступа.
20. Методы модуляции и многостанционного доступа.
21. Стандарты беспроводного абонентского доступа.
22. Системы беспроводного абонентского доступа.
23. Математические методы и программные средства моделирования и анализа для решения задач проектирования и разработки сетей
24.Общий подход к параметризации трафика.
25. Понятие о самоподобном трафике.
26. Параметры качества обслуживания мультимедийного трафика в сетях.

Согласована на портале № 37967

27. Характеристика трафика в сетях связи РФ. Прогнозирование трафика.
28. Услуги мультисервисных сетей связи и качество обслуживания
29. Технологические аспекты построения мультисервисных сетей
30.Качество обслуживания в IP-сетях
31. Особенности построения сетей доступа32.
32. Управление мультисервисными сетями связи

14.1.3. Темы контрольных работ

1. Способы передачи сообщений
2. Службы электросвязи
3. Интеграция сетей и служб электросвязи
4. Современные методы управления в телекоммуникациях

14.1.4. Темы лабораторных работ

Дискретизация непрерывных сигналов во времени
Исследование аналого-цифрового и цифроаналогового преобразования сигналов
Цифровая система связи

14.1.5. Зачёт

1. Модели сигналов и их свойства. Динамическое представление сигналов. Энергетические характеристики
сигналов
2. Классификация сигналов и их динамическое представление
3. Периодические сигналы и ряды Фурье. Теорема предельного перехода. Спектральный анализ непериодических сигналов. Преобразование Фурье и его основные свойства.
4. Пара преобразований Лапласа и их свойства
5. Вероятностное описание случайных величин. Примеры законов распределения случайных величин. Случайные процессы и одномерное распределение вероятностей случайных процессов. Моменты распределения. Полное статическое описание случайного процесса.
6. Стационарные случайные процессы. Автокорреляционная функция. Эргодические случайные процессы. Энергетический спектр стационарного случайного процесса. Теорема Винера-Хинчина. Энергетический спектр как плотность вероятности. Спектральные моменты.
7. Теорема отсчетов во временном представлении. Теорема отсчетов в частотном представлении. Комплексный аналитический сигнал. Преобразования Гильберта.
8. Амплитудная модуляция радиосигналов. Энергетические характеристики АМ-колебания.
9. Узкополосные сигналы как частный случай сигналов с ограниченным спектром. Теорема отсчетов для полосового сигнала. Случайные процессы с финитным спектром. Теорема отсчетов для случайных процессов.
10. Балансная и однополосная модуляция радиосигналов.
11. Угловая модуляция радиосигналов и её виды.
12. Импульсные радиосигналы с внутриимпульсной модуляцией. Сжатие сигналов по оси времени. Эффект сжатия спектра сигнала по оси частот.
13. Дискретизация непрерывных сигналов.
14. Аналог-оцифровое и цифро-аналоговое преобразования
15. Спектральное разложение дискретизированного сигнала.
16. Цифровые иерархии.
17. Телефонные службы.
18. Телеграфные службы.
19. Службы передачи данных.
20. Факсимильные службы.
21. Службы документальной электросвязи.
22. Обеспечение информационной безопасности в телекоммуникационных системах
23. Узкополосные цифровые сети интегрального обслуживания.
24. Широкополосные и интеллектуальные сети.

Согласована на портале № 37967

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 37967