МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА РАДИОСВЯЗИ И РАДИОДОСТУПА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы радиосвязи и радиодоступа**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**
Кафедра: **Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	26	26	часов
Практические занятия	10	10	часов
Лабораторные занятия	20	20	часов
Самостоятельная работа	52	52	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.12.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск

Согласована на портале № 61391

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

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

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

1.2. Задачи дисциплины

1. Получение необходимых знаний по теоретическим основам и физическим принципам построения функционирования цифровой радиосвязи и радиодоступа.

2. Получение необходимых знаний по сетевой и структурной организации многоканальной радиосвязи и радиодоступа.

3. Получение необходимых навыков работы с технической документацией и стандартами. современных систем радиосвязи и радиодоступа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.13.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 61391

ПКР-22. Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	ПКР-22.1. Знает нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи.	Требования стандартизации, метрологического обеспечения при разработке и эксплуатации устройств и систем электросвязи
	ПКР-22.2. Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации.	Принципы построения современных система цифровой радиосвязи.
	ПКР-22.3. Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта.	Оценка основных основные проблем, связанных с эксплуатацией и внедрением новой телекоммуникационной техники.
	ПКР-22.4. Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации.	Навыки литературного обзора и сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации.

Согласована на портале № 61391

ПКР-23. Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам	ПКР-23.1. Знает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций).	Принципы построения современных система цифровой радиосвязи.
	ПКР-23.2. Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение.	Современные и перспективные направления развития телекоммуникационных сетей и систем.
	ПКР-23.3. Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации.	Формулировать основные технические требования к телекоммуникационным сетям и системам.
	ПКР-23.4. Владеет навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами.	Навыками компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств.
ПКС-1. Способен выполнять расчет и проектирование элементов и устройств инфокоммуникационных систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПКС-1.1. Знает принципы построения и функционирования элементов и устройств инфокоммуникационных систем и расчета их основных параметров.	Навык экспериментального исследования работы устройств цифровой связи в рамках физического и математического моделирования.
	ПКС-1.2. Умеет выполнять расчеты и проектирование элементов и устройств инфокоммуникационных систем в соответствии с техническим заданием.	Навык математического анализа физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах
	ПКС-1.3. Владеет навыками выполнения расчетов и проектирования элементов и устройств инфокоммуникационных систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.	Навыки проектирования функциональных узлов систем связи в САПР.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Согласована на портале № 61391

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	56	56
Лекционные занятия	26	26
Практические занятия	10	10
Лабораторные занятия	20	20
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	52	52
Подготовка к тестированию	36	36
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	16
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Радиорелейные системы связи	2	-	-	4	6	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
2 Пейджинговые системы связи	2	-	-	4	6	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
3 Транкинговые системы связи	2	-	-	4	6	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
4 Сотовые системы связи	8	10	20	20	58	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
5 Спутниковые системы связи	2	-	-	4	6	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
6 Беспроводные локальные сети	2	-	-	4	6	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
7 Персональные сети	2	-	-	4	6	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
8 Интернет вещей	2	-	-	4	6	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
9 Перспективные направления в радиосвязи	4	-	-	4	8	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
Итого за семестр	26	10	20	52	108	
Итого	26	10	20	52	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Согласована на портале № 61391

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Радиорелейные системы связи	Описание радиорелейных систем связи	2	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Итого	2	
2 Пейджинговые системы связи	Описание пейджинговых систем связи	2	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Итого	2	
3 Транкинговые системы связи	Описание транкинговых систем связи	2	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Итого	2	
4 Сотовые системы связи	Описание сотовых систем связи	8	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Итого	8	
5 Спутниковые системы связи	Спутниковые системы связи. Виды орбит. Спутниковый радиоканал. Диапазоны частот. История.	2	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Итого	2	
6 Беспроводные локальные сети	Беспроводные локальные сети. Семейство стандартов. История. Частотные диапазоны.	2	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Итого	2	
7 Персональные сети	Описание персональных сетей. Виды и особенности персональных сетей. Частотные диапазоны. Назначение.	2	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Итого	2	
8 Интернет вещей	Концепция интернета вещей. Виды сетей. Частотные диапазоны. Применение.	2	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Итого	2	
9 Перспективные направления в радиосвязи	Будущие тенденции систем радиосвязи.	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Итого	4	
Итого за семестр		26	
Итого		26	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
4 Сотовые системы связи	Реализация модели канала связи OFDM	10	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Итого	10	

Согласована на портале № 61391

Итого за семестр	10	
Итого	10	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
4 Сотовые системы связи	Введение в САПР SystemVue	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Реализация модели канала связи со сверточным кодированием	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Разработка модели канала связи с перемежением	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Разработка модели канала связи с квадратурной амплитудной модуляцией	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Реализация модели канала связи OFDM	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1
	Итого	20	
Итого за семестр		20	
Итого		20	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Радиорелейные системы связи	Подготовка к тестированию	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование
	Итого	4		
2 Пейджинговые системы связи	Подготовка к тестированию	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование
	Итого	4		
3 Транкинговые системы связи	Подготовка к тестированию	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование
	Итого	4		
4 Сотовые системы связи	Подготовка к тестированию	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Лабораторная работа
	Итого	20		

Согласована на портале № 61391

5 Спутниковые системы связи	Подготовка к тестированию	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование
	Итого	4		
6 Беспроводные локальные сети	Подготовка к тестированию	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование
	Итого	4		
7 Персональные сети	Подготовка к тестированию	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование
	Итого	4		
8 Интернет вещей	Подготовка к тестированию	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование
	Итого	4		
9 Перспективные направления в радиосвязи	Подготовка к тестированию	4	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование
	Итого	4		
Итого за семестр		52		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		88		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПКР-22	+	+	+	+	Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен
ПКР-23	+	+	+	+	Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен
ПКС-1	+	+	+	+	Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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				
Лабораторная работа	10	10	10	30
Тестирование	10	15	15	40
Экзамен				30

Согласована на портале № 61391

Итого максимум за период	20	25	25	100
Нарастающим итогом	20	45	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Цифровая мобильная радиосвязь: 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.).

2. Вершинин, А. С. Моделирование беспроводных систем связи : учебное пособие / А. С. Вершинин. — Москва : ТУСУР, 2014. — 231 с. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/110341.

7.2. Дополнительная литература

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

2. Васильев, К. К. Математическое моделирование систем связи : учебное пособие / К. К. Васильев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Ульяновск : УлГТУ, 2010. — 170 с. — ISBN 978-5-9795-0650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/165018.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

Согласована на портале № 61391

1. Многоканальные цифровые системы передачи / Системы и устройства радиосвязи и радиодоступа: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы для студентов направления 11.03.01 Радиотехника и 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи / Д. А. Покаместов, Ж. Т. Эрдынеев - 2022. 18 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9629.

2. Системы LTE: Лабораторный практикум / Я. В. Крюков, А. Я. Демидов, К. Ю. Попова - 2015. 63 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4982.

3. Многоканальные цифровые системы передачи / Системы и устройства радиосвязи и радиодоступа: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы для студентов направления 11.03.01 Радиотехника и 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи / Д. А. Покаместов, Ж. Т. Эрдынеев - 2022. 18 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9629.

7.3.2. 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.

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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория "Цифровая связь": 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; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 309 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Mathworks Matlab;

Согласована на портале № 61391

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная аудитория "Цифровая связь": 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; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 309 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Keysight SystemVue;

8.4. 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.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

8.5. 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.

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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Согласована на портале № 61391

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Радиорелейные системы связи	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Пейджинговые системы связи	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Транкинговые системы связи	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Сотовые системы связи	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Спутниковые системы связи	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Беспроводные локальные сети	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Персональные сети	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Интернет вещей	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Перспективные направления в радиосвязи	ПКР-22, ПКР-23, ПКС-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по

Согласована на портале № 61391

дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

Согласована на портале № 61391

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Множественной доступ с ортогональным частотным разделением, условия отсутствия межканальных помех: 1) Каждый канал ведет передачу на поднесущих в выделенной полосе частот, условием отсутствия межканальных помех является ортогональность поднесущих в выделенной системе полосе частот2) Каждый канал ведет передачу на поднесущих в выделенной полосе частот, условием отсутствия межканальных помех является фильтрация канальных сигналов по частоте;3) Каждый канал ведет передачу на поднесущих в выделенной полосе частот, условием отсутствия межканальных помех является введение защитного интервала в OFDM символ;4) Каждый канал ведет передачу на поднесущих в выделенной полосе частот, условием отсутствия межканальных помех является введение защитного интервала по частоте
2. Квадратурное представление узкополосного сигнала:1) $S(t) = i(t)\cos(\omega t) - q(t)\sin(\omega t)$, где i(t) и q(t) медленно меняющиеся амплитуды, соответственно синфазная и квадратурная2) $S(t) = A(t)\cos(\omega t)$, где A(t) действительная медленно меняющаяся амплитуда3) $S(t) = i(t)\cos(\omega t) - q(t)\sin(\omega t)$, где i(t) и q(t) комплексные медленно меняющиеся амплитуды, соответственно, синфазная и квадратурная4) $S(t) = i(t)\cos(\omega t)$ где i(t) комплексная медленно меняющаяся амплитуда
3. Определение OFDM символа:1) Дискретные отсчеты OFDM символа являются результатом выполнения обратного дискретного преобразования Фурье, в коэффициенты которого отображены символы сообщения2) Дискретные отсчеты OFDM символа являются результатом выполнения прямого дискретного преобразования Фурье3) Дискретные отсчеты OFDM символа являются результатом выполнения прямого дискретного преобразования Фурье,в коэффициенты которого отображены символы сообщения4) Дискретные отсчеты OFDM символа являются результатом выполнения обратного дискретного преобразования Фурье
4. Символ модуляции в цифровых каналах связи...:1) Определенный на конечном интервале времени сигнал, переносящий биты сообщения.2) Определенный на конечном интервале времени сигнал, в параметры которого отображены (записаны) биты сообщения.3) Транспортный сигнал, переносящий информацию4) Битовый сигнал, переносящий сообщение
5. Какими параметрами определяется требуемая полоса пропускания цифрового канала связи:1) Скоростью передачи информации2) Скоростью передачи информации и скоростью канального кодирования3) Скоростью канального кодирования4) Скоростью передачи символа модуляции
6. Какому условию должны удовлетворять генерирующие полиномы М-последовательности:1) Ортогональности2) Полиномы должны быть простыми3) Степень полинома должна быть равна длине регистра сдвига4) Коэффициенты полинома могут принимать значения 0 или 1
7. Широкополосные сигналы это:1) Сигналы для которых произведение ширины спектра на интервал определения намного больше единицы2) Сигналы с шириной спектра намного большей несущей3) Сигналы с шириной спектра сравнимой с несущей4) Сигналы с высокой скоростью передачи информации
8. Широкополосные каналы связи это:1) Каналы с шириной спектра сигнала намного большей скорости передачи информации2) Каналы с шириной спектра сигнала намного большей несущей3) Каналы с шириной спектра сигнала сравнимой с несущей4) Каналы с высокой скоростью передачи информации
9. Как определяется скорость канального кодирования:1) Скорость, с которой передаются символы кода2) Скорость, с которой кодер генерирует биты кода3) Скорость, с которой передаются биты сообщения после кодирования4) Отношение скорости передачи информации к скорости передачи символов кода
10. С какой целью в системе связи с временным уплотнением каналов пакеты мобильной станции вводится защитный интервал:1) Устранения межсимвольной помехи2) Передачи служебных команд3) Синхронизации4) Устранения межканальной помехи

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Квадратурное представление узкополосного сигнала, квадратурная модуляция.

Согласована на портале № 61391

2. Многопозиционная квадратурная амплитудная модуляция.
3. Частотная манипуляция с минимальным сдвигом MSK.
4. Модуляция π/4DQPSK.
5. Ортогональное частотное мультиплексирование данных OFDM.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Введение в САПР SystemVue
2. Реализация модели канала связи со сверточным кодированием
3. Разработка модели канала связи с перемежением
4. Разработка модели канала связи с квадратурной амплитудной модуляцией
5. Реализация модели канала связи OFDM

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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)

Согласована на портале № 61391

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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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 № 61391

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР
протокол № 21 от «15» 11 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ТОР	С.И. Богомолов	Согласовано, 645961f5-19ed-4d47-a699-64d057f3100c
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	С.И. Богомолов	Согласовано, 645961f5-19ed-4d47-a699-64d057f3100c
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. ТОР	Я.В. Крюков	Согласовано, c2550210-7b25-4114-bb78-df4c7513eecf
Доцент, каф. ТОР	Д.А. Покаместов	Согласовано, 7d7b7be3-ee63-4218-8302-48c017e45ea9

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ТОР	Я.В. Крюков	Разработано, c2550210-7b25-4114-bb78-df4c7513eecf

Согласована на портале № 61391