

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретических основ радиотехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н. Хрусталеv В. А.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Современные проблемы построения инфокоммуникационных сетей и систем

Образовательная программа: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи ,
магистерская программа: Обработка и формирование сигналов в системах и устройствах
цифрового телерадиовещания

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	6
2	Всего часов	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	69
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	13
10	Самостоятельная работа, час.	147
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №1403 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 28.11.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТОР, протокол заседания кафедры №3 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Соколова Д. О.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Спектор А. А.

Ответственный за образовательную программу:

декан Хрусталеv В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС; в части следующих результатов обучения:	
31. знать перспективы развития ИКТиСС с учетом современного состояния и накопленного опыта в данной области	
32. знать современное состояние ИКТиСС с учетом накопленного опыта в данной области	
у2. уметь выбирать и обосновывать структуру современной системы связи исходя из технических требований к ней	
Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации; в части следующих результатов обучения:	
31. знать принципы и методы представления, передачи, распределения, обработки и хранения информации в инфокоммуникационных системах и сетях с учетом российского и мирового опыта	
32. знать принципы построения современных инфокоммуникационных систем и сетей	
у2. уметь рассчитывать параметры сигналов и блоков в инфокоммуникационных системах и сетях	
Компетенция ФГОС: ОПК.5 готовность учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности; в части следующих результатов обучения:	
31. знать международные и национальные стандарты в области инфокоммуникационных систем, сетей и устройств	
33. знать современные методы и средства измерений в области инфокоммуникационных систем, сетей и устройств	
Компетенция ФГОС: ПК.8 готовность использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС; в части следующих результатов обучения:	
31. знать современные достижения науки в области передовых инфокоммуникационных технологий	
Компетенция ФГОС: ПК.9 способность самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способность участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы; в части следующих результатов обучения:	
31. знать методы исследования состояния инфокоммуникационных систем и сетей с использованием современной аппаратуры	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Современные проблемы построения инфокоммуникационных сетей и систем</i>	
ОПК.5.31 знать международные и национальные стандарты в области инфокоммуникационных систем, сетей и устройств	
1. Виды РТС связи, решаемые ими задачи, физические принципы, на которых основано их решение	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
ОПК.4.31 знать принципы и методы представления, передачи, распределения, обработки и хранения информации в инфокоммуникационных системах и сетях с учетом российского и мирового опыта	
2. Методы цифровой передачи непрерывных сообщений.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3.Принципы построения РТС связи	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.8.31 знать современные достижения науки в области передовых инфокоммуникационных технологий	
4.Основы теории многоканальной передачи информации.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.4.32 знать принципы построения современных инфокоммуникационных систем и сетей	
5.Знать принципы передачи информации по каналам со свободным доступом.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
ОПК.3.31 знать перспективы развития ИКТиСС с учетом современного состояния и накопленного опыта в данной области	
6.Принципы передачи информации с использованием обратного канала	Лекции; Лабораторные работы
ПК.9.31 знать методы исследования состояния инфокоммуникационных систем и сетей с использованием современной аппаратуры	
7.Основы теории цифровой связи.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
ОПК.3.32 знать современное состояние ИКТиСС с учетом накопленного опыта в данной области	
8.Знать принципы эффективного и помехоустойчивого кодирования	Практические занятия; Лабораторные работы
ОПК.5.33 знать современные методы и средства измерений в области инфокоммуникационных систем, сетей и устройств	
9.Методы определения производительности источника информации, реальной скорости передачи информации по каналам с помехами, пропускной способности канала связи	Лекции; Практические занятия
ОПК.4.32 знать принципы построения современных инфокоммуникационных систем и сетей	
10.Методы построения эффективного кода (Шеннона-Фано или Хаффмена) по известным статистическим характеристикам источника сообщения	Лекции; Практические занятия
ОПК.4.y2 уметь рассчитывать параметры сигналов и блоков в инфокоммуникационных системах и сетях	
11.Проводить исследования и оптимизацию РТС связи	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
12.Выбирать помехоустойчивый код при проектировании цифровой системы связи и выполнять анализ качества системы связи, использующей помехоустойчивое кодирование	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.y2 уметь выбирать и обосновывать структуру современной системы связи исходя из технических требований к ней	
13.Проводить анализ ошибок в многоканальных системах связи, системах со свободным доступом, системах, использующих обратный канал. Выбирать основные технические параметры систем связи по заданным характеристикам качества	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.4.y2 уметь рассчитывать параметры сигналов и блоков в инфокоммуникационных системах и сетях	
14.Проводить анализ точности передачи непрерывных сообщений	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
ОПК.3.y2 уметь выбирать и обосновывать структуру современной системы связи исходя из технических требований к ней	
15.Проводить проектирование системы связи по ее заданным характеристикам	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 1			
Дидактическая единица: Системы передачи информации			
1. Общие сведения о СПИ	0	1	1, 10, 3, 4, 7, 9
2. Основы теории информации. Производительность источника сообщения. Реальная скорость передачи информации. Пропускная способность канала с шумом.	0	2	10, 11, 12, 13, 9
3. Кодирование. Криптографическое закрытие информации.	0	1	10, 11
4. Эффективное кодирование в канале без шумов.	0	2	10, 11, 13
5. Помехоустойчивое кодирование. Блочные коды с избыточностью. Корректирующие свойства блочных кодов. Линейные коды. Передача и прием информации при использовании линейных кодов.	0	2	11, 12, 13
6. Системы передачи информации с обратным каналом	0	2	1, 12, 13, 3, 7
11. 8. Цифровая передача непрерывных сообщений. Структурная схема РСПИ.	0	0	11, 7
Дидактическая единица: Исследования и разработки в области современных ИКТ и СС			
7. Анализ ошибок передачи непрерывных сообщений в цифровых системах связи	0	2	1, 14, 15, 2, 3, 7
9. Обменные операции "полоса частот - ошибки передачи сообщений" в современной связи	0	2	11, 14, 15, 3
10. Анализ помехоустойчивости основных видов цифровой модуляции	0	2	11, 13, 14, 15, 2, 5, 6, 7, 9
12. Синхронизация в современной связи	0	2	11, 12, 13, 14, 4, 5, 6

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Системы передачи информации				
1. Изучение на модели характеристик помехоустойчивого кодирования	0	4	1, 11, 12, 15	Знакомство с характеристиками кодирования, изучение методов их измерения, сравнение помехоустойчивости различных кодов
2. Многоканальные СПИ с временным разделением каналов	0	4	1, 11, 13, 3, 4, 7	Знакомство с принципами построения многоканальных СПИ, измерение их сквозных характеристик
Дидактическая единица: Исследования и разработки в области современных ИКТ и СС				

3. Изучение методов генерирования и согласованной фильтрации широкополосного сигнала	0	6	14, 2, 5, 6, 8	Практическое изучение методов местоопределения, изучение методов измерения ошибок местоопределения на плоскости.
4. Изучение помехоустойчивости измерения временного положения импульсного сигнала	0	4	1, 11, 13, 14, 15, 3	Изучение различных измерительных технологий и сравнение их точности в условиях помех

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Системы передачи информации				
1. Энтропия источника сообщений	0	2	1, 11, 3, 9	Выполнение информационных расчетов, вычисление энтропии.
2. Реальная скорость передачи информации. Пропускная способность канала связи.	0	2	1, 3, 9	Вычисление реальной скорости передачи информации.
3. Эффективное кодирование	2	2	1, 10, 7, 8	Построение эффективных кодов
4. Линейные коды.	0	2	12, 2, 8	Решение задач по синтезу и анализу линейных кодов
Дидактическая единица: Исследования и разработки в области современных ИКТ и СС				
5. Коды Хэмминга	2	2	11, 12, 2, 8	Решение задач по построению кодов Хэмминга
6. Помехоустойчивость АМ, ЧМ и ФМ при цифровой связи	2	2	12, 2, 3, 7	Решение задач по анализу помехоустойчивости различных видов модуляции
7. Синхронизация в цифровых СПИ	2	4	11, 13, 14, 2, 4, 5	Решение задач по вопросам синхронизации в цифровых СПИ.
8. Сверточные коды	0	2	11, 12, 2, 7	Решение задач по построению и анализу помехоустойчивости сверточных кодов

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ	11, 12, 15, 4	50	9
Задача студента состоит в самостоятельном решении задач и подготовке к защите своего решения: Радиотехнические системы : сборник задач для индивидуальных занятий студентов / А. Н. Молчанов, А. М. Райфельд, А. А. Спектор, И. С. Тырышкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 76, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/06_molchanov.rar				
2	Подготовка к занятиям	12, 13, 2, 3, 4	48	2

Подготовка к лабораторным занятиям - изучение теоретических основ, выполнение домашнего расчета.: Радиотехнические системы : методическое руководство к лабораторным работам № 5-7 по курсам "Радиотехнические системы" и "Основы теории систем связи с подвижными объектами" для 4 и 5 курсов факультета радиотехники и электроники (радиотехническое направление) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Молчанов, А. А. Спектор]. - Новосибирск, 2011. - 38, [2] с. : ил. Радиотехнические системы : методическое руководство к лабораторным работам №1-4 по курсам "Радиотехнические системы" и "Основы теории систем связи с подвижными объектами" для 4-5 курсов РЭФ (радиотехнические направления) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Молчанов, А. А. Спектор]. - Новосибирск, 2008. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081196

3	Подготовка к аттестации	2	49	2
---	-------------------------	---	----	---

Подготовка к итоговой аттестации по дисциплине.: Радиотехнические системы : сборник задач для индивидуальных занятий студентов / А. Н. Молчанов, А. М. Райфельд, А. А. Спектор, И. С. Тырышкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 76, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/06_molchanov.rar Радиотехнические системы : методическое руководство к лабораторным работам № 5-7 по курсам "Радиотехнические системы" и "Основы теории систем связи с подвижными объектами" для 4 и 5 курсов факультета радиотехники и электроники (радиотехническое направление) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Молчанов, А. А. Спектор]. - Новосибирск, 2011. - 38, [2] с. : ил. Радиотехнические системы : методическое руководство к лабораторным работам №1-4 по курсам "Радиотехнические системы" и "Основы теории систем связи с подвижными объектами" для 4-5 курсов РЭФ (радиотехнические направления) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Молчанов, А. А. Спектор]. - Новосибирск, 2008. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081196

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:e-mail:spektor@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:e-mail:spektor@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail:e-mail:spektor@corp.nstu.ru
Размещение учебных материалов	ЭБС:ЭБС: http://elibrary.nstu.ru/source?id=41530 ; http://elibrary.nstu.ru/source?id=41447 ; http://elibrary.nstu.ru/source?id=41485

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
Лабораторная №2: Домашняя подготовка, выполнение и защита	5	10
Лабораторная №2: Домашняя подготовка, выполнение и защита	5	10

Лабораторная №2: Домашняя подготовка, выполнение и защита	5	10
Лабораторная №2: Домашняя подготовка, выполнение и защита	5	10
РГЗ:	10	20
Курсовая работа:	0	
Экзамен:	20	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.3	з1. знать перспективы развития ИКТиСС с учетом современного состояния и накопленного опыта в данной области		+
	з2. знать современное состояние ИКТиСС с учетом накопленного опыта в данной области		+
	у2. уметь выбирать и обосновывать структуру современной системы связи исходя из технических требований к ней		+
ОПК.4	з1. знать принципы и методы представления, передачи, распределения, обработки и хранения информации в инфокоммуникационных системах и сетях с учетом российского и мирового опыта		+
	з2. знать принципы построения современных инфокоммуникационных систем и сетей	+	+
	у2. уметь рассчитывать параметры сигналов и блоков в инфокоммуникационных системах и сетях	+	+
ОПК.5	з1. знать международные и национальные стандарты в области инфокоммуникационных систем, сетей и устройств		+
	з3. знать современные методы и средства измерений в области инфокоммуникационных систем, сетей и устройств		+
ПК.8	з1. знать современные достижения науки в области передовых инфокоммуникационных технологий	+	+
ПК.9	з1. знать методы исследования состояния инфокоммуникационных систем и сетей с использованием современной аппаратуры	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Радиотехнические системы : учебник / [Ю. М. Казаринов и др.] ; под ред. Ю. М. Казаринова. - Москва, 2008. - 589, [1] с. : ил., табл.

2. Акулиничев Ю.П. Радиотехнические системы передачи информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. — 195 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72171.html>

3. Галкин В. А. Цифровая мобильная радиосвязь : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров 550400 - "Телекоммуникации" и по направлению подготовки дипломированных специалистов , 654400 - "Телекоммуникации" / В. А. Галкин. - М., 2007. - 432 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Радиотехнические системы передачи информации : учебное пособие для вузов по специальности "Радиотехника" / [В. А. Борисов и др.] ; под ред. В. В. Калмыкова. - М., 1990. - 302, [1] с. : черт.
2. Рудой В. М. Системы передачи информации : [учебное пособие для вузов по специальностям 200700 "Радиотехника", 201600 "Радиоэлектронные системы", 201700 "Средства радиоэлектронной борьбы" направления подготовки дипломированных специалистов 654200 "Радиотехника"] / В. М. Рудой. - М., 2007. - 277 с. : ил.
3. Радиотехнические системы : учебник для вузов по специальности "Радиотехника" / [Ю. П. Гришин и др.] ; под ред. Ю. М. Казаринова. - М., 1990. - 495, [1] с. : табл., граф.
4. Радиосистемы передачи информации : учебное пособие для вузов по специальности 201600 - "Радиоэлектронные системы" направления 654200 - "Радиотехника" / В. А. Васин [и др.]. - М., 2005. - 471, [1] с. : ил.
5. Склад Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение / Б. Склад ; [пер. с англ. Е. Г. Грозы и др.]. - М. [и др.] : Вильямс, 2003. - 1104 с.
6. Средства связи с подвижными объектами : методическое руководство к лабораторным работам по курсам "Основы теории систем связи с подвижными объектами" и "Системы и сети связи с подвижными объектами" для студентов 4 курса факультета радиотехники, электроники и физики (радиотехническое направление) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. : А. А. Спектор, М. А. Райфельд]. - Новосибирск, 2004. - 60 с. : ил.
7. Васюков В. Н. Теория электрической связи : [учебник] / В. Н. Васюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 391 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000049622
8. Бакулев П. А. Радионавигационные системы : [учебник для вузов] / П. А. Бакулев, А. А. Сосновский. - М., 2005. - 224 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Радиотехнические системы : методическое руководство к лабораторным работам № 5-7 по курсам "Радиотехнические системы" и "Основы теории систем связи с подвижными объектами" для 4 и 5 курсов факультета радиотехники и электроники (радиотехническое направление) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Молчанов, А. А. Спектор]. - Новосибирск, 2011. - 38, [2] с. : ил.

2. Радиотехнические системы : методическое руководство к лабораторным работам №1-4 по курсам "Радиотехнические системы" и "Основы теории систем связи с подвижными объектами" для 4-5 курсов РЭФ (радиотехнические направления) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Молчанов, А. А. Спектор]. - Новосибирск, 2008. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081196

3. Радиотехнические системы : сборник задач для индивидуальных занятий студентов / А. Н. Молчанов, А. М. Райфельд, А. А. Спектор, И. С. Тырышкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 76, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/06_molchanov.rar

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 MATLAB Communications Toolbox

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретических основ радиотехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталеv
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы построения инфокоммуникационных сетей и систем
Образовательная программа: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
магистерская программа: Обработка и формирование сигналов в системах и устройствах
цифрового телерадиовещания

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Современные проблемы построения инфокоммуникационных сетей и систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.3 способность осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС	31. знать перспективы развития ИКТиСС с учетом современного состояния и накопленного опыта в данной области	Анализ помехоустойчивости основных видов цифровой модуляции Синхронизация в современной связи	РГЗ	Экзамен, вопросы 1-34
ОПК.3	32. знать современное состояние ИКТиСС с учетом накопленного опыта в данной области	Изучение методов генерирования и согласованной фильтрации широкополосного сигнала		Экзамен, вопросы 1-34
ОПК.3	у2. уметь выбирать и обосновывать структуру современной системы связи исходя из технических требований к ней	Анализ ошибок передачи непрерывных сообщений в цифровых системах связи Анализ помехоустойчивости основных видов цифровой модуляции Изучение помехоустойчивости измерения временного положения импульсного сигнала Помехоустойчивое кодирование. Блочные коды с избыточностью. Корректирующие свойства блочных кодов. Линейные коды. Передача и прием информации при использовании линейных кодов. Синхронизация в современной связи Системы передачи информации с обратным каналом		Экзамен, вопросы 1-34
ОПК.4 способность реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	31. знать принципы и методы представления, передачи, распределения, обработки и хранения информации в инфокоммуникационных системах и сетях с учетом российского и мирового опыта	Анализ ошибок передачи непрерывных сообщений в цифровых системах связи Анализ помехоустойчивости основных видов цифровой модуляции Многоканальные СПИ с временным разделением каналов Обменные операции "полоса частот - ошибки передачи сообщений" в современной связи Общие сведения о СПИ Системы передачи информации с обратным каналом	РГЗ	Экзамен, вопросы 1-34

ОПК.4	з2. знать принципы построения современных инфокоммуникационных систем и сетей	Анализ помехоустойчивости основных видов цифровой модуляции Кодирование. Криптографическое закрытие информации. Общие сведения о СПИ Основы теории информации. Производительность источника сообщения. Реальная скорость передачи информации. Пропускная способность канала с шумом. Синхронизация в современной связи Эффективное кодирование в канале без шумов.	РГЗ	Экзамен, вопросы 1-34
ОПК.4	у2. уметь рассчитывать параметры сигналов и блоков в инфокоммуникационных системах и сетях	Анализ ошибок передачи непрерывных сообщений в цифровых системах связи Анализ помехоустойчивости основных видов цифровой модуляции Изучение на модели характеристик помехоустойчивого кодирования Изучение помехоустойчивости измерения временного положения импульсного сигнала Кодирование. Криптографическое закрытие информации. Обменные операции "полоса частот - ошибки передачи сообщений" в современной связи Основы теории информации. Производительность источника сообщения. Реальная скорость передачи информации. Пропускная способность канала с шумом. Помехоустойчивое кодирование. Блочные коды с избыточностью. Корректирующие свойства блочных кодов. Линейные коды. Передача и прием информации при использовании линейных кодов. Синхронизация в современной связи Эффективное кодирование в канале без шумов. 8. Цифровая передача непрерывных сообщений. Структурная схема РСПИ.	РГЗ	Экзамен, вопросы 1-34
ОПК.5 готовность учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в	з1. знать международные и национальные стандарты в области инфокоммуникационных систем, сетей и устройств	Общие сведения о СПИ Системы передачи информации с обратным каналом		Экзамен, вопросы 1-34

вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности				
ОПК.5	з3. знать современные методы и средства измерений в области инфокоммуникацио нных систем, сетей и устройств	Общие сведения о СПИ Основы теории информации. Производительность источника сообщения. Реальная скорость передачи информации. Пропускная способность канала с шумом.	РГЗ	Экзамен, вопросы 1- 34
ПК.8/НИ готовность использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникацио нные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно- исследовательских работах в области ИКТ и СС	з1. знать современные достижения науки в области передовых инфокоммуникацио нных технологий	Многоканальные СПИ с временным разделением каналов Общие сведения о СПИ Синхронизация в современной связи	РГЗ	Экзамен, вопросы 1- 34
ПК.9/НИ способность самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно- исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способность участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы	з1. знать методы исследования состояния инфокоммуникацио нных систем и сетей с использованием современной аппаратуры	Анализ ошибок передачи непрерывных сообщений в цифровых системах связи Анализ помехоустойчивости основных видов цифровой модуляции Многоканальные СПИ с временным разделением каналов Общие сведения о СПИ Системы передачи информации с обратным каналом 8. Цифровая передача непрерывных сообщений. Структурная схема РСПИ.	РГЗ	Экзамен, вопросы 1- 34

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ПК.8/НИ, ПК.9/НИ.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ПК.8/НИ, ПК.9/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 29-34 балла.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 35-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Современные проблемы построения инфокоммуникационных сетей и систем»

1. Понятие энтропии как меры неопределенности. Основные свойства.
2. Энтропия источника сообщения. Понятие избыточности источника сообщения.
3. Техническая и реальная скорость передачи информации. Пропускная способность канала с шумом.
4. Кодирование источника сообщения. Код Шеннона-Фано.
5. Кодирование источника сообщения. Код Хаффмена.
6. Принципы помехоустойчивого кодирования. Классификация помехоустойчивых кодов.
7. Блочные коды с избыточностью.
8. Кодовое расстояние. Корректирующие свойства блочных кодов.
9. Линейные коды. Принципы кодирования.
10. Линейные коды. Принципы декодирования.
11. Коды Хемминга.
12. Алгебраическое представление циклических кодов. Принципы кодирования.
13. Циклическое свойство циклических кодов.
14. Принципы приема при циклическом кодировании (обнаружение и исправление ошибок).
15. Классификация РСПИ. Аналоговые системы радиосвязи, методы модуляции.
16. Цифровые РСПИ передачи цифровой и непрерывной информации.
17. Виды импульсной модуляции в РСПИ.
18. Классификация РСПИ: одноканальная и многоканальная связь.
19. Основные показатели качества связи.
20. Частотное разделение каналов при многоканальной связи.
21. Временное разделение каналов при многоканальной связи.
22. Цифровая передача непрерывных сообщений. Структурная схема РСПИ.
23. ИКМ. Ошибки квантования при ИКМ.
24. Ошибки при ИКМ, вызванные шумом канала связи.
25. Ошибки дискретизации при ИКМ.
26. Расширение полосы частот как средство повышения помехоустойчивости РСПИ. Сравнение ИКМ и ЧМ.
27. Синхронизация в цифровой связи: разновидности и назначение.
28. Фазовая синхронизация в цифровых РСПИ. Влияние ошибок фазовой синхронизации на качество связи.
29. Амплитудная, частотная и фазовая модуляция в цифровой связи.
30. Сравнение помехоустойчивости АМ, ЧМ и ФМ при цифровой связи.

31. Относительная фазовая модуляция в РСПИ.
32. Цикловая синхронизация в РСПИ, использующих помехоустойчивое кодирование.
33. Цикловая синхронизация при отсутствии помехоустойчивого кодирования.
34. Кадровая синхронизация.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Современные проблемы построения инфокоммуникационных сетей и систем», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны решить 4 задачи согласно варианту.

2. Критерии оценки

Каждое задание РГЗ оценивается отдельной рейтинговой оценкой, общая оценка по РГЗ складывается из этих локальных оценок. Обязательным условием является получение неотрицательных оценок по всем решаемым в составе РГЗ задачам.

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- Контрольная работа считается **невыполненной**, если при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Оценка составляет **0-2** балла.
- Работа выполнена на **пороговом** уровне, если при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные. Оценка составляет **3** балла.
- Работа выполнена на **базовом** уровне, если не допускает ошибок при решении задачи. Оценка составляет **4** балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Оценка составляет **5** баллов

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Задание 1. Рассчитать параметры группового сигнала для 9-канальной СПИ с ВРК, если $F = 3$ кГц, в системе используется ВИМ, индекс временной модуляции $m = 7$. Для синхронизации используется код Баркера, $B = 7$, а для передачи информации – простые импульсы. Групповой сигнал и результаты расчета пояснить рисунком.

Задание 2. Ширина спектра высокочастотного сигнала многоканальной СПИ составляет 300 кГц. В системе используется частотное разделение каналов и модуляция ОБП -ЧМ. Спектр информационных сигналов ограничен частотой $F = 3,2$ кГц. Защитный интервал должен быть не менее $\Delta F = 3$ кГц, индекс частотной модуляции $m = 3$. Определить максимальное число информационных каналов, которое может иметь система

Задание 3. Определить вероятность ошибки в 12-битовом слове данных, кодированным линейным блочным кодом (24,12). Вероятность ошибки в канальном двоичном символе равна 10^{-3}

Задание 4. Минимальное расстояние для конкретного линейного блочного кода равно 11. Найти максимальные возможности кода по обнаружению и исправлению ошибок.