

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
Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи ,
профиль: Многоканальные телекоммуникационные системы

Курс: 3, семестр : 6

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	84
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	24
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	10
10	Самостоятельная работа, час.	96
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №174 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.02 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:

профессор, д.т.н. Грузман И. С.

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.2 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:	
з5. знать принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей	
у5. уметь выбирать структуру инфокоммуникационной системы или сети и рассчитывать ее параметры	
Компетенция ФГОС: ОПК.5 способность использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь учитывать основные требования международных и национальных стандартов, рекомендаций Международного союза электросвязи при разработке инфокоммуникационных систем и сетей	
Компетенция ФГОС: ПК.17 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики; в части следующих результатов обучения:	
з10. знать теоретические основы и физические принципы построения телекоммуникационных систем	

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>Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей</i>	
ОПК.2.з5 знать принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей	
1.Об основах телетрафика	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.О синхронной и плезиохронной иерархии скоростей в сетях связи	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.2.у5 уметь выбирать структуру инфокоммуникационной системы или сети и рассчитывать ее параметры	
3.О транспортной модели сети связи	Лекции; Самостоятельная работа
4.О критериях качества работы инфокоммуникационных систем и сетей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
5.О современном состоянии и перспективах развития инфокоммуникационных систем и сетей в РФ	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.5.у1 уметь учитывать основные требования международных и национальных стандартов, рекомендаций Международного союза электросвязи при разработке инфокоммуникационных систем и сетей	
6.Методы математического описания сигналов электрической связи и измерения их характеристик	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7.Основные первичные сигналы электросвязи и их параметры	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
8.Принципы дискретизации и квантования сигналов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
ОПК.2.з5 знать принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей	
9.Принципы построения многоканальных инфокоммуникационных систем	Лекции
ПК.17.з10 знать теоретические основы и физические принципы построения телекоммуникационных систем	

10. Методы анализа эффективности систем связи	Лекции; Практические занятия
ОПК.2.з5 знать принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей	
11. Основные виды каналов передачи информации	Лекции
12. Принципы организации инфокоммуникационных сетей	Лекции
13. Способы коммутации и маршрутизации в сетях связи	Лекции; Лабораторные работы
ОПК.2.у5 уметь выбирать структуру инфокоммуникационной системы или сети и рассчитывать ее параметры	
14. Структуру и основные параметры цифровых систем передачи информации	Лекции
ОПК.5.у1 уметь учитывать основные требования международных и национальных стандартов, рекомендаций Международного союза электросвязи при разработке инфокоммуникационных систем и сетей	
16. Рассчитывать показатели помехоустойчивости сигналов и систем, пропускную способность каналов связи, параметры многоканальных систем передачи информации	Лекции; Практические занятия
ПК.17.з10 знать теоретические основы и физические принципы построения телекоммуникационных систем	
17. Принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей	Лекции

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 6			
Дидактическая единица: Первичные сигналы			
1. Основные понятия и определения. Уровни передачи	0	2	17, 5
2. Параметры и характеристики первичных сигналов инфокоммуникационных систем	0	2	6, 7
3. Первичные сигналы	0	2	6, 7
4. Цифровые сигналы	0	2	6, 8
Дидактическая единица: Телетрафик			
5. Основы телетрафика	0	4	1
Дидактическая единица: Каналы передачи			
6. Каналы передачи инфокоммуникационных систем	0	4	11
7. Помехи в каналах передачи	0	2	16
Дидактическая единица: Многоканальные системы связи			
8. Общие принципы построения многоканальных систем передачи	0	2	9
Дидактическая единица: Эффективность инфокоммуникационных систем связи			
9. Эффективность инфокоммуникационных систем	0	2	10, 4
Дидактическая единица: Цифровые системы передачи			
10. Цифровые системы передачи	0	2	12, 14, 5
11. Цифровые иерархии	0	4	2

Дидактическая единица: Телекоммуникационные сети			
12. Принципы построения сетей электросвязи	0	2	12, 17, 3
13. Способы коммутации и маршрутизации в сетях связи	0	2	13
14. Примеры систем и сетей связи	0	4	17, 5

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Первичные сигналы				
1. Изучение стендов для проведения лабораторных работ по курсу	0	4	6	Изучение стендов для проведения лабораторных работ по курсу
2. Исследование равномерного и неравномерного квантования речевых сигналов	6	6	8	Определение основных характеристик квантователей
Дидактическая единица: Телетрафик				
3. Исследование систем массового обслуживания с отказами	0	4	1	Анализ систем массового обслуживания с отказами
Дидактическая единица: Телекоммуникационные сети				
4. Изучение методов маршрутизации	0	4	13	Изучение свойств алгоритма маршрутизации

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Первичные сигналы				
1. Уровни передачи. Диаграммы уровней	2	2	6	Расчет уровней передачи и диаграмм уровней
2. Первичные сигналы и их физические характеристики	2	2	6, 7	Расчет характеристик первичных сигналов
4. Дискретизация и квантование сигналов	2	2	8	Расчет характеристик преобразователей сигналов
Дидактическая единица: Телетрафик				
7. Основы телетрафика	4	4	1	Расчет основных характеристик систем массового обслуживания и телетрафика
Дидактическая единица: Каналы передачи				
3. Анализ шумов и помех в системах связи	4	4	16	Расчет характеристик шумов и помех
5. Скорость передачи и пропускная способность канала связи	2	2	16	Расчет скорости передачи и пропускной способности канала связи
Дидактическая единица: Эффективность инфокоммуникационных систем связи				

6. Эффективность систем связи	2	2	10, 4	Расчет характеристик эффективности
-------------------------------	---	---	-------	------------------------------------

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Контрольные работы	1, 6	10	3
Решение задач по теме практических занятий: Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : методические указания к лабораторным работам № 1-3 для студентов 3 курса РЭФ по специальностям 210402- Средства связи с подвижными объектами и 210404- Многоканальные телекоммуникационные системы / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Галянтич]. - Новосибирск, 2007. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3316.rar				
2	Подготовка к занятиям	2, 7	46	3
Изучение теоретического материала к практическим занятиям и лабораторным работам Расчет домашних заданий к лабораторным работам: Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : методические указания к лабораторным работам № 1-3 для студентов 3 курса РЭФ по специальностям 210402- Средства связи с подвижными объектами и 210404- Многоканальные телекоммуникационные системы / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Галянтич]. - Новосибирск, 2007. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3316.rar				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5	40	4
Подготовка к экзамену: Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : методические указания к лабораторным работам № 1-3 для студентов 3 курса РЭФ по специальностям 210402- Средства связи с подвижными объектами и 210404- Многоканальные телекоммуникационные системы / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Галянтич]. - Новосибирск, 2007. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3316.rar				

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

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОПК.2; ОПК.5;
Формируемые умения: з5. знать принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей; у1. уметь учитывать основные требования международных и национальных стандартов, рекомендаций Международного союза электросвязи при разработке инфокоммуникационных систем и сетей; у5. уметь выбирать структуру инфокоммуникационной системы или сети и рассчитывать ее параметры		
Краткое описание применения: Обсуждение вопросов построения инфокоммуникационных систем и сетей		

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: 6		
<i>Лабораторная:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	15	30
<i>Контрольные работы:</i>	5	10
<i>Экзамен:</i>	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	
		Контр. раб.	Экзамен
ОПК.2	з5. знать принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей	+	+
	у5. уметь выбирать структуру инфокоммуникационной системы или сети и рассчитывать ее параметры		+
ОПК.5	у1. уметь учитывать основные требования международных и национальных стандартов, рекомендаций Международного союза электросвязи при разработке инфокоммуникационных систем и сетей	+	+
ПК.17	з10. знать теоретические основы и физические принципы построения телекоммуникационных систем		+

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

7. Литература

Основная литература

1. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : учебник для вузов по направлению 654400 - "Телекоммуникации" / В. В. Крухмалев [и др.]. - М., 2004. - 510 с. : табл.
2. Крухмалев В. В. Цифровые системы передачи : [учебное пособие для вузов по специальностям "Многоканальные телекоммуникационные системы" и др.] / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов. - М., 2007. - 350, [1] с. : ил.
3. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : [учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"] / В. Олифер, Н. Олифер. - СПб. [и др.], 2012. - 943 с. : ил.

4. Шишова Н.А. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Шишова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 43 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61512.html>
5. Пуговкин А.В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пуговкин. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 156 с. — 978-5-4332-0148-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72156.html>

Дополнительная литература

1. Томаси У. Электронные системы связи / У. Томаси ; пер. с англ. Н. Л. Бирюкова. - М., 2007. - 1358 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 "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : методические указания к лабораторным работам № 1-3 для студентов 3 курса РЭФ по специальностям 210402-Средства связи с подвижными объектами и 210404- Многоканальные телекоммуникационные системы / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Галянтич]. - Новосибирск, 2007. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3316.rar>

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

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

Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
, профиль: Системы мобильной связи

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей 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.2 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	з5. знать принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей	Каналы передачи инфокоммуникационных систем Общие принципы построения многоканальных систем передачи Основы телетрафика Примеры систем и сетей связи Принципы построения сетей электросвязи Способы коммутации и маршрутизации в сетях связи Цифровые иерархии Цифровые системы передачи	Контрольные работы	Экзамен
ОПК.2	у5. уметь выбирать структуру инфокоммуникационной системы или сети и рассчитывать ее параметры	Основные понятия и определения. Уровни передачи Примеры систем и сетей связи Принципы построения сетей электросвязи Цифровые системы передачи Эффективность инфокоммуникационных систем		Экзамен
ОПК.5 способность использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи	у1. уметь учитывать основные требования международных и национальных стандартов, рекомендаций Международного союза электросвязи при разработке инфокоммуникационных систем и сетей	Анализ шумов и помех в системах связи Параметры и характеристики первичных сигналов инфокоммуникационных систем Первичные сигналы Первичные сигналы и их физические характеристики Помехи в каналах передачи Скорость передачи и пропускная способность канала связи Цифровые сигналы	Контрольные работы	Экзамен

ПК.17/ЭИ способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики	з10. знать теоретические основы и физические принципы построения телекоммуникацион ных систем	Примеры систем и сетей связи Принципы построения сетей электросвязи Эффективность инфокоммуникационных систем		Экзамен
---	--	--	--	---------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.5.

Экзамен проводится в устной форме. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса.

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

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

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.2, ОПК.5, 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. Количество баллов составляет менее 50.

Пороговый. Работа в семестре и ответы на вопросы на экзамене показывают освоение основного содержания курса, однако имеются существенные замечания к уровню подготовки. Количество баллов составляет от 50 до 72.

Базовый. Работа в семестре и ответы на вопросы на экзамене показывают в целом полное освоение содержания курса, однако имеются частные замечания к уровню подготовки. Количество баллов составляет от 73 до 86.

Продвинутый. Ответы на вопросы на экзамене показывают полное освоение содержания курса. Количество баллов составляет от 87 до 100.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-20, второй вопрос из диапазона вопросов 21-39 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»

1. Уровни передачи. Относительный уровень. Абсолютный уровень. Измерительный уровень. Примеры
2. Неидеальный канал с источниками внутренних шумов. Многокаскадная цепь. Формула Фрииса. Примеры.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ Спектор А.А.

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-16 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 16-24 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 25-34 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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

Экзамен считается сданным с оценкой "отлично", если в течение семестра и на экзамене получено 87-100 баллов.

Экзамен считается сданным с оценкой "хорошо", если в течение семестра и на экзамене получено 73-86 баллов.

Экзамен считается сданным с оценкой "удовлетворительно", если в течение семестра и на экзамене получено 50-72 балла и на экзамене получено не менее 16 баллов.

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 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»

1. Основные понятия и определения. Классификация инфокоммуникационных систем. Обобщенная структурная схема взаимодействия инфокоммуникационных систем.
2. Уровни передачи. Относительный уровень. Абсолютный уровень. Измерительный уровень. Примеры.
3. Затухание и усиление в канале передачи. Диаграмма уровней канала передачи. Измерительная диаграмма уровней. Относительная диаграмма уровней. Примеры.
4. Параметры и характеристики первичных сигналов. Первичные сигналы электросвязи. Основные характеристики детерминированных сигналов и случайных процессов.
5. Параметры и характеристики первичных сигналов. Динамический диапазон. Пик-фактор. Ширина полосы сигнала. Относительная полоса частот. Объем ПС.
6. Речевой сигнал. Спектрально-корреляционные свойства речевого сигнала. Псофометрический фильтр. Влияние шумов на качество телефонной связи.
7. Цифровые сигналы. Дискретизация сигнала по времени. Погрешности восстановления непрерывного сигнала. Полоса расфильтровки.
8. Цифровые сигналы. Квантование по уровню. Шумы квантования. Шумы ограничения. Неравномерное квантование.
9. Каналы передачи. Классификация каналов. Параметры каналов. Канал передачи как четырехполюсник. Основные характеристики.
10. Двусторонние каналы. Построение двусторонних каналов. Двухполосная двусторонняя связь. Усилители.
11. Развязывающие устройства. Линейные развязывающие устройства. Трансформаторная ДС. Электрическое эхо.
12. Общие принципы построения многоканальных систем передачи. Обобщенная структурная схема МСП. Мультиплексирование. Методы разделения канальных сигналов.

13. Принципы линейного разделения сигналов. Системы передачи с частотным разделением каналов. Частотный метод разделения линейно-независимых канальных сигналов
14. Формирование канальных сигналов. АМ сигнал. Распределение мощности АМ сигнала. Полоса частот, отводимая для одного канального сигнала.
15. Передача одной боковой полосы. Колебание амплитуды при неполном подавлении боковой полосы. Достоинства и недостатки
16. Помехи в канале передачи. Тепловой шум. Оценка действия помехи на полезный сигнал. Коэффициент шума. Потери в линии связи.
17. Неидеальный канал с источниками внутренних шумов. Многокаскадная цепь. Формула Фрииса. Примеры.
18. Телетрафик. Показатели эффективности и математическая модель СРИ. Основные задачи ТТ.
19. Поток событий. Пуассоновский поток. Основные характеристики.
20. Классификация систем массового обслуживания. СМО с отказами.
21. Одноканальная СМО с неограниченной очередью. Примеры оптимизации СМО.
22. Эффективность систем связи. Скорость и верность передачи. Частотная, информационная, энергетическая эффективность. Связь между коэффициентами эффективности.
23. Эффективность системы частотного разделения каналов. Влияние переходных помех на пропускную способность МСП.
24. Цифровая связь. Теорема Найквиста о минимальной ширине полосы пропускания канала.
25. Эффективность цифровых систем. Показатель достоверности. Частотная(спектральная) эффективность. Энергетическая эффективность. Предел Шеннона
26. Цифровые методы модуляции. Квадратурное представление сигналов Виды манипуляции. Квадратурный модулятор.
27. Общая структура передающей части цифровой системы связи. Архитектура передающей части цифровой системы связи с квадратурной обработкой сигнала. Формирователь комплексной огибающей сигнала.
28. Демодулятор сигналов QPSK. Архитектура приемников цифровой связи.
29. Цифровые системы передачи. Формирование группового сигнала. Мультиплексирование первичных цифровых потоков. Принцип чередования бит и кодовых комбинаций. Формирование группового сигнала в ЦСП с ИКМ
30. Виды синхронизации в цифровых системах передачи. Тактовая и цикловая синхронизации. Выделение тактовой частоты. Регенерация цифровых сигналов.
31. Цифровые иерархии. Основные требования. Иерархический принцип. Основной цифровой канал. Синхронные и асинхронные цифровые потоки. Виды иерархии ЦСП
32. Плезиохронная цифровая иерархия. Иерархия плезиохронных цифровых систем. Принцип синхронизации и особенности PDH. Плезиохронное мультиплексирование и демultipлексирование цифровых потоков. Согласование скоростей. Недостатки PDH.
33. Синхронная цифровая иерархия. Основные идеи, особенности и преимущества SDH. Базовый цикл STM-1 . стандартизованные уровни SDH. Структура STM-N. Мультиплексирование STM-N.
34. Синхронизация SDH. Дублирующие источники синхронизации. Иерархия задающих генераторов SDH. Асинхронная передача.
35. Принципы построения сетей электросвязи. Состав взаимоувязанной сети связи РФ. Архитектура взаимоувязанной сети электросвязи РФ. Первичная и вторичная сети связи.

- 36. Топология сетей. Физическая и логическая топологии. Виды топологии. Достоинства и недостатки.
- 37. Коммутация в сетях связи. Способы коммутации в сетях связи. Коммутация каналов. Коммутация сообщений. Полный переприем. Коммутация пакетов.
- 38. Маршрутизация - основные понятия. Связность. Надежность сети.
- 39. Примеры инфокоммуникационных систем и сетей.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей», 6 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме спектрально-корреляционные характеристики случайных процессов, включает 3 задачи. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

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

Контрольная работа считается **невыполненной**, если не решена ни одна из задач. Оценка составляет 0 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если к решению одной из задач есть существенное замечание, оценка составляет 1-3 баллов

Работа выполнена на **базовом** уровне, если к решению задач имеется несколько мелких замечаний, оценка составляет 4-6 баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если все задачи решены правильно или к решению одной из задач имеется мелкое замечание, оценка составляет 7-10 баллов

3. Шкала оценки

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

Приведенные выше баллы непосредственно учитываются в балльно-рейтинговой системе.

4. Пример варианта контрольной работы

ЗАДАЧА №1

Для сигнала с энергетическим спектром $G_x(f) = 10^{-4} \left(\frac{\sin(\pi(f - 10^6)10^{-4})}{\pi(f - 10^6)10^{-4}} \right)^2$

определите ширину полосы сигнала, используя следующие определения ширины полосы: а) ширина полосы половинной мощности; б) ширина полосы шумового эквивалента; в) ширина полосы по первым нулям; г) полоса по уровню 35 дБ; д) абсолютная ширина полосы.

ЗАДАЧА №2

Плотность распределения вероятностей мгновенной мощности сигнала подчиняется экспоненциальному распределению $w(P) = \frac{1}{0.1} \exp(-0.1P)$.

Определите среднюю мощность сигнала, динамический диапазон и пик-фактор. Для вычисления минимальной и максимальной мощности принять вероятности превышения $1 \cdot 10^{-5}$ и 10^{-5} .

ЗАДАЧА №3

Параметры неидеального усилителя: входная мощность сигнала = $2 \cdot 10^{-10}$ Вт; мощность входного шума = $2 \cdot 10^{-18}$ Вт; коэффициент усиления по мощности = 10^6 ; внутренние шумы $6 \cdot 10^{-12}$ Вт. Определите: а) входное отношение сигнал/шум в размах и дБ; б) выходное отношение сигнал/шум в размах и дБ; в) коэффициент шума.