

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование устройств приема и обработки сигналов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	18	18	часов
2	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	10	10	часов
3	Всего аудиторных занятий	28	28	часов
4	Самостоятельная работа	80	80	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачет: 7 семестр

Курсовой проект / курсовая работа: 7 семестр

Томск 2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РСС « ___ » _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчик:

профессор каф. РСС _____ Э. В. Семенов

Заведующий обеспечивающей каф.
РСС

_____ А. В. Фатеев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.
РСС

_____ А. В. Фатеев

Эксперты:

Старший преподаватель кафедры
радиоэлектроники и систем связи
(РСС)

_____ Ю. В. Зеленецкая

Заведующий кафедрой радиоэлек-
троники и систем связи (РСС)

_____ А. В. Фатеев

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов багажа знаний и навыков, необходимых для проектирования устройств приема и обработки сигналов (УПОС).

1.2. Задачи дисциплины

- изучение разновидностей структурных схем приемников, областей их применения, преимуществ и недостатков;
- изучение элементов и узлов УПОС;
- изучение автоматических регулировок в УПОС;
- изучение особенностей построения устройств приема информации, передаваемой в цифровой форме;
- изучение особенностей устройств приема шумоподобных сигналов;
- изучение теории и техники измерений технических характеристик УПОС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование устройств приема и обработки сигналов» (Б1.В.ОД.15) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Устройства приема и обработки сигналов, Устройства приема и обработки сигналов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;
- ПК-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** области применения УПОС, разновидности структурных схем приемников, основные элементы и узлы УПОС, особенности автоматических регулировок в УПОС, особенности построения устройств приема информации, передаваемой в цифровой форме и с применением шумоподобных сигналов, теорию и технику измерений технических характеристик УПОС.
- **уметь** синтезировать структурную и принципиальную схему приемника, рассчитывать основные параметры его узлов исходя из требований технического задания;
- **владеть** навыками выбора параметров и расчета основных характеристик элементов и узлов УПОС.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	28	28
Практические занятия	18	18
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	80	80
Выполнение курсового проекта / курсовой работы	62	62
Выполнение индивидуальных заданий	12	12

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	6
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Прак. зан., ч	КП/КР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Индивидуальная работа в соответствии с заданием на курсовой проект	18	10	80	98	ПК-1, ПК-6
Итого за семестр	18	10	80	108	
Итого	18	10	80	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП.

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин
	1
Предшествующие дисциплины	
1 Устройства приема и обработки сигналов	+
2 Устройства приема и обработки сигналов	+

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

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

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

	Виды занятий	Формы контроля
--	--------------	----------------

Компетенции	Прак. зан.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов / курсовых работ, Зачет, Расчетная работа, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе
ПК-6	+	+	+	Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов / курсовых работ, Зачет, Расчетная работа, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Индивидуальная работа в соответствии с заданием на курсовой проект	Содержание раздела определяется в соответствии с индивидуальным заданием студента	18	ПК-1, ПК-6
	Итого	18	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Индивидуальная работа в соответствии с заданием на курсовой проект	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-1, ПК-6	Зачет, Защита курсовых проектов / курсовых работ, Опрос на занятиях, Отчет по курсовому
	Выполнение индивиду-	12		

	альных заданий		проекту / курсовой работе, Расчетная работа, Тест
	Выполнение курсового проекта / курсовой работы	62	
	Итого	80	
Итого за семестр		80	
Итого		80	

10. Курсовой проект / курсовая работа

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр		
Выполнение индивидуального проекта по направлениям: разработка структурной и фрагментов принципиальной схемы приемника в среде AWR Design Environment; разработка программной части приемника по структуре Software Defined Radio в среде LabVIEW для платформы USRP; разработка алгоритмов и управляющих программ для измерения характеристик приемников.	10	ПК-1, ПК-6
Итого за семестр	10	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

- Разработка модели приемника QPSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment
- Разработка модели приемника OQPSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment
- Разработка модели приемника MSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment
- Разработка модели приемника QAM-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment
- Разработка программы для управления программно-управляемым приемником USRP в среде LabVIEW
- Разработка программы для измерения характеристик узлов приемника на платформе USRP в среде LabVIEW
- Разработка программы для измерения характеристик узлов приемника на платформе PXI в среде LabVIEW

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с	Максимальный балл за период	Максимальный балл за период	Всего за семестр

	начала семестра	между 1КТ и 2КТ	между 2КТ и на конец семестра	
7 семестр				
Зачет	5	5	10	20
Защита курсовых проек- тов / курсовых работ	10	10	15	35
Опрос на занятиях	2	2	3	7
Отчет по курсовому проекту / курсовой рабо- те	5	5	5	15
Расчетная работа	2	2	4	8
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за пери- од	29	29	42	100
Нарастающим итогом	29	58	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Пушкарев В. П. – 2012. 201 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1519> (дата обращения: 09.07.2018).

2. Прием и обработка сигналов. Часть 1 [Электронный ресурс]: Курс лекций / Шостак А. С. – 2012. 161 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1220> (дата обращения: 09.07.2018).

3. Прием и обработка сигналов. Часть 2 [Электронный ресурс]: Курс лекций / Шостак А. С. – 2012. 87 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1222> (дата обращения: 09.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Онищук А.Г., Хабеньков И.И., Амелин А.М. Радиоприемные устройства. – Минск: Новое знание, 2006. – 240 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)

2. Богданович Б.М., Окулич Н.И. Радиоприемные устройства. – Минск: Вышэйшая школа, 1991. – 428 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 28 экз.)

3. Бровченко С.П., Галустов Г.Г. Устройства приема и обработки сигналов в радио-технических системах диапазона СВЧ : учебное пособие. – М.: Сайнс-Пресс, 2005. – 80 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 29 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Пушкарёв В. П. – 2012. 70 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1515> (дата обращения: 09.07.2018).

2. Прием и обработка сигналов [Электронный ресурс]: Учебное методическое пособие по практическим занятиям и курсовому проектированию / Шостак А. С. – 2012. 76 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1207> (дата обращения: 09.07.2018).

3. Мелихов С.В., Пушкарев В.П., Якушевич Г.Н. Радиоприемные устройства : сборник задач и упражнений. – Томск: ТУСУР, 2011. – 93 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

4. Радиоприемные устройства [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по лабораторным занятиям и самостоятельной работе / Пушкарёв В. П., Желнерская С. П., Мелихов С. В. – 2012. 74 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/2015> (дата обращения: 09.07.2018).

5. «Радиоприемные устройства» [Электронный ресурс]: Сборник задач и упражнений / Мелихов С. В., Пушкарёв В. П., Якушевич Г. Н. – 2015. 94 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/4939> (дата обращения: 09.07.2018).

6. Колесов А.Н. Проектирование радиоприемных устройств : учебно-методическое пособие для студентов радиотехнических специальностей. – Томск: ТУСУР, 2006. – 35 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

7. Прием и обработка сигналов [Электронный ресурс]: Методическое пособие по самостоятельной работе студентов (СРС) / Шостак А. С. – 2012. 19 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1809> (дата обращения: 09.07.2018).

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://protect.gost.ru/>
2. <http://www.wikipedia.org/>
3. <http://www.onsemi.com/>

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория "Центр магистерской подготовки" / "Центр технологий National Instruments"
учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для про-
ведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 416 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная;
- Коммутатор D-Link Switch 24 port;
- Экран с электроприводом DRAPER BARONET;
- Мультимедийный проектор;
- Генератор Г5-78;
- Генератор ГСС- 120;
- Генератор ГСС- 80;
- Измеритель иммитанса МНИПИ Е7-24;
- Измерительный комплекс;
- Комплект универсальных программируемых приемопередатчиков;
- Компьютер С540 (2 шт.);
- Ноутбук LIREBOOK AH532 (3 шт.);
- Ноутбук Fujitsu;
- Компьютер intant i3001 (3 шт.);
- Осциллограф DS-1250С;
- Цифровой осциллограф GDS-810С;
- Цифровой комплекс учебно-научных лабораторий ГПО;
- Цифровой мультиметр;
- Сетевой адаптер (2шт.);
- Мультиметр цифровой АРРА 82;
- Установка для исследования нелинейных объектов при короткоимпульсном воздействии (1 шт.);
- Лабораторные макеты для исследования приёмопередающих модулей СВЧ (5 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- AWR Design Environment
- Adobe Reader
- National Instruments LabVIEW

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

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

Состав оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

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

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

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

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

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

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

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

14.1.1. Тестовые задания

Что непосредственно дает переход от бинарной к квадратурной фазовой манипуляции?

- улучшение помехозащищенности.
- удвоение скорости передачи.
- уменьшение занимаемой в эфире полосы частот.
- уменьшение коэффициента ошибок.

Приемник прямого детектирования состоит из...

- фильтра, усилителя и детектора.
- фильтра и детектора.
- фильтра, смесителя, усилителя и детектора
- фильтра, смесителя, гетеродина и детектора.

Для чего выполняется перенос несущей частоты на промежуточную в радиоприемниках?

- для реализации дополнительных каналов приема.
- для упрощения подавления соседнего канала приема.
- для упрощения подавления зеркального канала приема.
- для уменьшения собственных шумов приемника.

На какой частоте образуется зеркальный канал в супергетеродинных приемниках?

- на расстоянии двух промежуточных частот от частоты принимаемого сигнала.

- на промежуточной частоте.
- на удвоенной промежуточной частоте
- на расстоянии промежуточной частоты от частоты принимаемого сигнала.

Приемник прямого преобразования состоит из...

- преобразователя частоты, фильтра, усилителя промежуточной частоты, детектора.
- преобразователя частоты, фильтра, усилителя частоты модуляции.
- преобразователя частоты, фильтра, усилителя частоты модуляции, детектора.
- фильтра, усилителя, детектора.

Фазовая автоподстройка частоты в приемнике прямого преобразования...

- требуется в любом случае.
- требуется, если преобразователь частоты выполнен квадратурным.
- требуется, если не используется квадратурный преобразователь частоты.
- не требуется.

Какую функцию в принципе не может выполнить входная цепь?

- согласование с приемной антенной.
- перестройка на другую частоту приема.
- подавление зеркального канала приема.
- преобразование частоты.

От чего зависят собственные шумы приемника?

- от шумов входного каскада.
- от шумов всех каскадов в одинаковой степени.
- от шумов выходного каскада.
- от шумов эфира.

Основное усиление в супергетеродинных приемниках реализуется на...

- радиочастоте.
- частоте модуляции.
- постоянном токе.
- промежуточной частоте.

Смеситель в приемнике действует как...

- сумматор.
- логарифмирующая цепь.
- перемножитель.
- цепь возведения в квадрат.

Точка пересечения третьего порядка характеризует...

- напряжение насыщения трехкаскадного усилителя.
- частоту среза фильтра третьего порядка.
- интермодуляционные нелинейные искажения в цепи.
- гармонические нелинейные искажения в цепи.

Основная избирательность супергетеродинного приемника по соседнему каналу реализуется на...

- радиочастоте.
- промежуточной частоте.
- частоте модуляции.
- постоянном токе.

В каких каскадах приемника автоматическая регулировка в первую очередь снижает усиление?

- в первом каскаде.
- в последнем каскаде.
- равномерно во всех каскадах.
- в первом и последнем каскадах.

Какого рода погрешности регулирования может допускать система фазовой автоподстройки частоты?

- средняя частота и фаза на ее выходе могут отличаться от требуемых.
- средняя частота на ее выходе может отличаться от требуемой, а фаза в точности равна тре-

буемой.

-средняя фаза на ее выходе может отличаться от требуемой, а частота в точности равна требуемой.

-средние частота и фаза на ее выходе в точности равны требуемым.

Взаимные помехи между двумя последовательно передающимися символами в системе цифровой связи неустранимы, если полоса пропускания приемопередающего тракта ...

-не бесконечна.

-меньше частоты следования символов.

-меньше половины частоты следования символов.

-меньше удвоенной частоты следования символов.

Возникшую межсимвольную интерференцию...

-устранить невозможно.

-всегда можно устранить линейной цепью.

-можно устранить только нелинейной цепью.

-в некоторых случаях можно устранить и линейной цепью, а иногда необходима нелинейная цепь.

Джиттер возникает вследствие...

-шумов в приемопередающем тракте.

-нелинейных искажений в приемопередающем тракте.

-искажения амплитудно-частотной характеристики приемопередающего тракта.

-искажения фазо-частотной характеристики приемопередающего тракта.

Системы с шумоподобными сигналами...

-чувствительны к многолучевой интерференции также, как и обычные.

-более чувствительны к многолучевой интерференции.

-менее чувствительны к многолучевой интерференции.

-не допускают наличия многолучевого распространения.

При передаче информации в системе с шумоподобными сигналами...

-каждый абонент занимает такую же полосу частот, как и в обычной системе.

-каждый абонент занимает большую полосу частот, чем в обычной системе.

-каждый абонент занимает меньшую полосу частот, чем в обычной системе.

-занимаемую системой связи полосу частот определить невозможно.

Синхронная демодуляция шумоподобного сигнала осуществляется при помощи...

-коррелятора.

-согласованного фильтра.

-преобразователя частоты.

-фильтра Найквиста.

14.1.2. Темы опросов на занятиях

Модуляция OFDM.

Семейство форматов модуляции CPM.

Семейство форматов модуляции PSK.

Способы организации коллективного доступа к эфиру.

14.1.3. Зачёт

Модуляция OFDM.

Семейство форматов модуляции CPM.

Семейство форматов модуляции PSK.

Способы организации коллективного доступа к эфиру.

Области применения и задачи УПОС.

Приемники прямого детектирования.

Приемники прямого усиления.

Приемники с преобразованием частоты. Их общие преимущества.
Входные цепи: структурная схема и варианты принципиальных схем.

Расчет одноконтурной входной цепи.

Перестройка входных цепей. Удлиненные и укороченные антенные цепи.

Усилители радиочастоты: требования, параметры и схемотехника.

Шумы в УПОС: определение чувствительности приемника; физика возникновения, закономерности накопления и характеристика шумов.

Усилители промежуточной частоты: требования и схемотехника.
Задачи и варианты структурных схем АРУ.

Основные параметры и характеристики АРУ. Простая и задержанная АРУ.

АРУ с прямым, обратным и комбинированным регулированием.

Схемы регуляторов систем АРУ.
Детерминированный джиттер. Его особенности и характеристики.

Преобразователь Гильберта и его использование в цифровых УПОС.

Цифровые амплитудные ограничители.

Цифровые амплитудные детекторы.

Цифровые частотные и фазовые детекторы.

14.1.4. Темы расчетных работ

Задачи, иллюстрирующие соотношение принимаемого сигнала с шумами и помехами на входе приемника. Задачи общего характера по обеспечению избирательности по соседнему каналу.

Расчет и симуляция преобразователя частоты.

Расчет чувствительности приемника, ограниченной шумами.

Расчет параметров, характеризующих нелинейные искажения в узлах приемника.

14.1.5. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Разработка модели приемника QPSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment

Разработка модели приемника OQPSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment

Разработка модели приемника MSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment

Разработка модели приемника QAM-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment

Разработка программы для управления программно-управляемым приемником USRP в среде LabVIEW

Разработка программы для измерения характеристик узлов приемника на платформе USRP в среде LabVIEW

Разработка программы для измерения характеристик узлов приемника на платформе PXI в среде LabVIEW

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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