

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

Радиосвязь и радиовещание

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**

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

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

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

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	часов
2	Контроль самостоятельной работы	4	4	часов
3	Всего контактной работы	12	12	часов
4	Самостоятельная работа	92	92	часов
5	Всего (без экзамена)	104	104	часов
6	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
			3.0	3.Е.

Контрольные работы: 7 семестр - 2

Зачет: 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 ТЭО «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчики:

ассистент каф. ТЭО \_\_\_\_\_ Д. С. Шульц  
доцент каф. ТЭО \_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Заведующий обеспечивающей каф.  
ТЭО \_\_\_\_\_ В. В. Кручинин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО \_\_\_\_\_ И. П. Черкашина  
Заведующий выпускающей каф.  
РСС \_\_\_\_\_ А. В. Фатеев

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) \_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова  
Старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и систем связи (РСС) \_\_\_\_\_ Ю. В. Зеленецкая

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Обеспечение подготовки студентов в области основ построения и принципов работы и особенностей организации современных систем и устройств наземной радиосвязи и радиовещания.

### 1.2. Задачи дисциплины

- ознакомление студентов с вопросами, связанными с передачей, приемом, обработкой, кодированием и декодированием, воспроизведением различного вида информации
- обучение студентов комплексному техническому мышлению на примерах разбора принципов работы и построения современных электронных систем ближней и дальней передачи информации с использованием электромагнитных линий связи и радиовещания

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиосвязь и радиовещание» (Б1.В.ДВ.6.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Общая теория радиосвязи, Основы статистической радиотехники, Основы телевидения и видеотехника, Радиоавтоматика, Устройства генерирования и формирования сигналов, Цифровая обработка сигналов, Электродинамика и распространение радиоволн.

Последующими дисциплинами являются: Методы моделирования и оптимизации радиоэлектронных систем, Метрология и радиоизмерения, Многоканальные цифровые системы передачи, Моделирование устройств радиоэлектронных систем, Проектирование радиотехнических систем, Проектирование устройств приема и обработки сигналов, Устройства приема и обработки сигналов.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- 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** радиоволновый диапазон и его классификацию; многостанционные доступы с частотным, временным, кодовым разделением каналов; модулирующие сигналы электросвязи и их характеристики; основные модулированные аналоговые и цифровые сигналы электросвязи, их характеристики, энергетiku передатчиков при различных видах модуляции; распространенные системы наземной космической связи и вещания

- **уметь** применять на практике методы анализа и расчета основных функциональных узлов систем связи и вещания; разрабатывать и обосновывать соответствующие техническому заданию и современному уровню развития техники структурные схемы узлов систем связи и вещания; проводить натурный эксперимент по измерению основных показателей и характеристик блоков систем связи и вещания

- **владеть** первичными навыками настройки и регулировки радиосвязной и радиовещательной аппаратуры при производстве, установке и технической эксплуатации

## 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
Контактная работа (всего)	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	8	8

Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	92	92
Подготовка к контрольным работам	16	16
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	76	76
Всего (без экзамена)	104	104
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	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	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Система передачи сигналов электросвязи. Канал передачи. Номенклатура радиодиапазонов. Диапазоны наземного радиовещания	1	4	12	13	ПК-6
2 Особенности распространения радиоволн различной длины. Прием радиоволн различной длины. Мешающее действие помех и шумов	1		11	12	ПК-6
3 Зоны обслуживания радиостанций. Синхронное радиовещание	1		12	13	ПК-6
4 Сигналы связи и их характеристики	1		11	12	ПК-6
5 Вторичные сигналы связи и их характеристики	1		12	13	ПК-6
6 Дальняя радиосвязь и дальнейшее радиовещание	1		11	12	ПК-6
7 Высококачественное аналоговое моно- и стереофоническое радиовещание	1		11	12	ПК-6
8 Цифровая связь и цифровое вещание	1		12	13	ПК-6
Итого за семестр	8	4	92	104	
Итого	8	4	92	104	

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Система передачи сигналов электросвязи. Канал передачи. Номенклатура радиодиапазонов. Диапазоны наземного радиовещания	Понятие системы передачи, сообщения, линии передачи. Структурная схема системы передачи сигналов электросвязи. Диапазоны наземного радиовещания и телевещания. Высококачественное моно- и стереофоническое вещание.	1	ПК-6
	Итого	1	
2 Особенности распространения радиоволн различной длины. Прием радиоволн различной длины. Мешающее действие помех и шумов	Отражение, преломление, рефракция и дифракция радиоволн. Критическая частота радиоволны и максимально применимая частота радиоволны. Длинные, средние, короткие, ультракороткие волны. Внешние помехи и шумы, собственный шум приемного устройства.	1	ПК-6
	Итого	1	
3 Зоны обслуживания радиостанций. Синхронное радиовещание	Понятие зоны обслуживания передатчика радиостанции. Зависимости изменения напряженности поля двух РСТ одинаковой мощности и зоны их обслуживания на равнинной местности. Случаи взаимных помех. Схемы размещения РСТ. Принцип синхронного радиовещания	1	ПК-6
	Итого	1	
4 Сигналы связи и их характеристики	Первичные сигналы связи: первичный телефонный сигнал, первичный сигнал звукового вещания, первичный телевизионный сигнал, первичные сигналы передачи данных	1	ПК-6
	Итого	1	
5 Вторичные сигналы связи и их характеристики	Использование энергетического потенциала передатчиков при различных видах модуляции. Радиосигнал с амплитудной модуляцией (АМ-сигнал). Радиосигнал с балансной амплитудной модуляцией (БМ-сигнал). Радиосигнал с однополосной амплитудной модуляцией (ОМ-сигнал). Радиосигнал с одной боковой полосой (ОБП-сигнал). Радиосигнал с совместимой однополосной модуляцией (СОМ-	1	ПК-6

	сигнал). Радиосигнал с угловой модуляцией (УМ-сигнал). Эффективность использования энергетического потенциала передатчиков при различных видах модуляции		
	Итого	1	
6 Дальняя радиосвязь и дальнейшее радиовещание	Дальняя радиосвязь при различных видах модуляции. Телефонный эффект при детектировании АМ -, ОБП -, СОМ-сигналов и дальность радиосвязи. Телефонный эффект и дальность радиосвязи	1	ПК-6
	Итого	1	
7 Высококачественное аналоговое моно- и стереофоническое радиовещание	Особенности высококачественного УКВ-ЧМ радиовещания. Стереофонический эффект. Формирование сигналов стереопары. Технические требования к стереофоническому радиовещанию. Система стереофонического радиовещания с полярной модуляцией поднесущей. Переходное затухание между звуковыми каналами. Искажение стереоэффекта. Шумы при монофоническом и стереофоническом приеме. Система стереофонического радиовещания с пилот-тоном. Система стереофонического радиовещания с расширенной зоной обслуживания (система FMX). Стереофоническое радиовещание в диапазоне средних волн.	1	ПК-6
	Итого	1	
8 Цифровая связь и цифровое вещание	Цифровое представление аналоговых сигналов. Помехоустойчивое кодирование. Цифровая телефонная связь. Группообразование цифровых сигналов с временным разделением каналов. Цифровое радиовещание с использованием телевизионных каналов (система NICAM-728). Цифровое спутниковое радиовещание (система DSR). Цифровое звуковое радиовещание (система DAB). Радиосвязь с использованием шумоподобных сигналов.	1	ПК-6
	Итого	1	
Итого за семестр		8	

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
	1	2	3	4	5	6	7	8

Предшествующие дисциплины								
1 Общая теория радиосвязи	+	+	+	+				
2 Основы статистической радиотехники								+
3 Основы телевидения и видеотехника	+	+						+
4 Радиоавтоматика		+		+				
5 Устройства генерирования и формирования сигналов				+	+			
6 Цифровая обработка сигналов			+	+	+			+
7 Электродинамика и распространение радиоволн		+				+		
Последующие дисциплины								
1 Методы моделирования и оптимизации радиоэлектронных систем		+	+			+		+
2 Метрология и радиоизмерения		+			+			
3 Многоканальные цифровые системы передачи							+	+
4 Моделирование устройств радиоэлектронных систем			+					+
5 Проектирование радиотехнических систем			+			+	+	+
6 Проектирование устройств приема и обработки сигналов	+	+	+	+				
7 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

Компетенции и	Виды занятий			Формы контроля
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ПК-6	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

#### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

#### 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
7 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-6
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-6
Итого		4	

### 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 Система передачи сигналов электросвязи. Канал передачи. Номенклатура радиодиапазонов. Диапазоны наземного радиовещания	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
2 Особенности распространения радиоволн различной длины. Прием радиоволн различной длины. Мешающее действие помех и шумов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	11		
3 Зоны обслуживания радиостанций. Синхронное радиовещание	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
4 Сигналы связи и их характеристики	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	11		
5 Вторичные	Самостоятельное изучение	10	ПК-6	Зачет, Контрольная



сигналы связи и их характеристики	ние тем (вопросов) теоретической части курса			работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
6 Дальняя радиосвязь и дальнейшее радиовещание	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	11		
7 Высококачественное аналоговое моно- и стереофоническое радиовещание	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	11		
8 Цифровая связь и цифровое вещание	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
	Выполнение контрольной работы	4	ПК-6	Контрольная работа
Итого за семестр		92		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		96		

### 10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

### 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 12.1. Основная литература

1. Мелихов С.В. Радиосвязь и радиовещание [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.В. Мелихов – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2002. — 266 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 16.09.2018).

#### 12.2. Дополнительная литература

1. Мелихов, С. В. Аналоговое и цифровое радиовещание [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С. В. Мелихов. — Томск: ТУСУР, 2015. — 233 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 16.09.2018).

2. Пушкарев, В. П. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. П. Пушкарев. — Томск: ТУСУР, 2012. — 201 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 16.09.2018).

3. Мелихов, С. В. Чувствительность радиоприёмных устройств [Электронный ресурс]: Учебное пособие для лекционных и практических занятий, курсового проектирования, самостоятельной работы студентов радиотехнических специальностей / С. В. Мелихов. — Томск: ТУСУР, 2015. — 99 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 16.09.2018).

### **12.3. Учебно-методические пособия**

#### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Мелихов С.В. Радиосвязь и радиовещание: электронный курс / С.В. Мелихов – Томск ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента

2. Морозова Ю.В. Радиосвязь и радиовещание [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.01 Радиотехника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Ю.В. Морозова, В.В. Кручинин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента.: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 16.09.2018).

#### **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. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh> (в свободном доступе).

## **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 дисциплины**

Кабинет для самостоятельной работы студентов  
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome

- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows
- OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)
- Qucs (с возможностью удаленного доступа)

### **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**

1. Что входит в состав системы передачи (связи) ?
  - а) источник сообщения
  - б) передатчик

- в) линия передачи (связи)
- г) приемник
- д) получатель сообщения

2. Какой величине кратен разнос несущих частот радиовещательных станций в диапазоне КВ ?

- а) 9 кГц
- б) 10 кГц
- в) 0,03 МГц
- г) 5 кГц
- д) 0,05 МГц

3. Что такое отражение радиоволн ?

- а) изменение направления распространения на угол 90 градусов на границе двух сред с различными электрическими свойствами
- б) изменение направления распространения на угол меньше 90 градусов на границе двух сред с различными электрическими свойствами
- в) способность огибать препятствия
- г) плавное изменение траектории распространения в среде с изменяющимися электрическими параметрами
- д) прохождение радиоволн сквозь препятствия с различными электрическими свойствами

4. Какие радиоволны называются поверхностными (земными) ?

- а) распространяющиеся в ионосфере земного шара
- б) распространяющиеся путем многократного отражения от земли и от ионосферы
- в) распространяющиеся в почве земной поверхности
- г) распространяющиеся в непосредственной близости от земной поверхности
- д) пришедшие из космического пространства

5. Что характеризует защитное отношение по высокой частоте?

- а) отношение напряженности поля полезного сигнала и напряженности поля шумов (помех) в точке приема
- б) отношение напряжения полезного сигнала и напряжения шумов (помех) на входе детектора приемника
- в) отношение напряжения полезного сигнала и напряжения шумов (помех) на выходе детектора приемника
- г) отношение напряжения полезного сигнала и напряжения шумов (помех) на выходе усилителя низкой частоты приемника
- д) отношение напряжения полезного сигнала и напряжения шумов (помех) на входе приемника

6. Какая величина определяет границы зоны обслуживания радиостанций ?

- а) наибольшая допустимая величина защитного отношения по высокой частоте
- б) наибольшая допустимая величина защитного отношения по звуковой частоте
- в) наименьшая допустимая величина защитного отношения по высокой частоте
- г) наименьшая допустимая величина защитного отношения по звуковой частоте
- д) наименьшая допустимая величина коэффициента усиления приемника

7. Когда взаимные помехи радиостанций (РСТ) наиболее опасны ?

- а) если РСТ работают в совмещенном радиочастотном канале (несущие частоты РСТ одинаковы) и передают разные программы
- б) если РСТ работают в совмещенном радиочастотном канале (несущие частоты РСТ одинаковы) и передают одинаковые несфазированные программы
- в) если РСТ работают в разных радиочастотных каналах и передают разные программы

- г) если РСТ работают в разных радиочастотных каналах и передают одинаковые программы
- д) если РСТ работают в совмещенном радиочастотном канале и передают одинаковые сфазированные программы

8. Какие сигналы называют первичными сигналами связи ?

- а) телефонные сигналы
- б) сигналы с амплитудной модуляцией
- в) сигналы звукового вещания
- г) сигналы с частотной модуляцией
- д) сигналы данных

9. Какие сигналы называют вторичными сигналами связи ?

- а) сигналы, подаваемые на модулятор передающего устройства
- б) сигнал на выходе студийного микрофона
- в) сигналы звукового вещания
- г) телефонные сигналы
- д) сигналы, передаваемые по линиям связи

10. Чему равен коэффициент использования пиковой мощности передатчика (КИПМП) ?

- а) отношению пиковой мощности передатчика к средней мощности передатчика
- б) отношению минимальной мощности передатчика к средней мощности передатчика
- в) отношению средней мощности передатчика, приходящейся на колебания с полезной информацией, к пиковой мощности передатчика
- г) отношению минимальной мощности передатчика к пиковой мощности передатчика
- д) отношению пиковой мощности передатчика к минимальной мощности передатчика

11. Каким устройством можно провести демодуляцию ОБП сигнала ?

- а) гетеродинным детектором
- б) линейным амплитудным детектором
- в) квадратичным амплитудным детектором
- г) импульсным детектором
- д) пиковым детектором

12. Как можно сформировать радиосигнал с совместимой однополосной модуляцией (СОМ сигнал) ?

- а) суммируя два сигнала: БМ сигнал и ОБП сигнал
- б) суммируя два сигнала: АМ сигнал и ОБП сигнал
- в) суммируя два сигнала: АМ сигнал и БМ сигнал
- г) суммируя два сигнала: ОБП сигнал и ОМ сигнал
- д) суммируя два сигнала: сигнал немодулированной несущей и ОБП сигнал

13. Каким устройством можно провести демодуляцию СОМ сигнала ?

- а) частотным дифференциальным детектором
- б) линейным амплитудным детектором
- в) квадратичным амплитудным детектором
- г) частотным импульсно-счетным детектором
- д) пиковым детектором

14. От чего зависит дальность приема радиосигнала ?

- а) от условий распространения радиоволн
- б) от мощности передатчика
- в) от вида модуляции
- г) от величины необходимого защитного отношения в точке приема
- д) от чувствительности и полосы пропускания приемника, от эффективности детектирова-

ния радиосигнала в приемнике

15. При использовании какого радиосигнала можно получить наиболее дальнюю радиосвязь (при прочих равных условиях) ?

- а) АМ сигнала
- б) узкополосного ЧМ – сигнала
- в) широкополосного ЧМ сигнала
- г) ОБП – сигнала
- д) СW – сигнала

16. От чего зависит телефонный эффект при детектировании АМ сигнала?

- а) от мощности, приходящейся на спектральную составляющую несущей
- б) от мощности, приходящейся только на спектральные составляющие нижней полосы
- в) от мощности, приходящейся только на спектральные составляющие верхней полосы
- г) от мощности, приходящейся на спектральные составляющие боковых полос
- д) от мощности, приходящейся на спектральную составляющую несущей и на спектральные составляющие боковых полос

17. Приблизительно во сколько раз при идеальных условиях распространения поверхностной радиоволны на равнинной местности дальность радиосвязи с использованием ОБП сигнала больше, чем при использовании АМ сигнала ?

- а) в 1,4 раза
- б) в 5 раза
- в) в 9 раза
- г) в 12 раза
- д) в 25 раз

18. Какой недостаток имеет синхронное радиовещание ?

- а) нелинейные искажения сигнала в средней зоне между РСТ из-за интерференции радиоволн
- б) малая зона обслуживания, где отсутствуют нелинейные искажения сигнала
- в) меньшая суммарная мощность многих передатчиков, обслуживающих ту же территорию, что и один мощный передатчик
- г) большая надежность работы синхронной сети
- д) необходимость синхронизации несущих частот

19. Какими факторами могут вызваны нелинейные искажения при использовании ЧМ сигналов ?

- а) использованием цепи предискажений звуковых частот в передатчике
- б) использованием цепи компенсации предискажений звуковых частот в приемнике
- в) неравномерностью частотной характеристики радиотракта передатчик приемник
- г) нелинейностью фазовой характеристики радиотракта передатчик приемник
- д) нелинейностью детекторной характеристики ЧД приемника

20. При стереофонической записи способом ХУ какие параметры звуковой волны, приходящей в левый и правый микрофоны, содержат информацию о локализации ее источника ?

- а) разность амплитуд звуковой волны
- б) скорость распространения звуковой волны
- в) разность фаз (разность времени прихода) звуковой волны
- г) частота звуковой волны
- д) разность частоты звуковой волны и скорости ее распространения

### 14.1.2. Зачёт

1. Что входит в состав канала передачи (связи) ?
  - а) источник сообщения
  - б) передатчик
  - в) линия передачи (связи)
  - г) приемник
  - д) получатель сообщения
  
2. Что называется сообщением в технике электросвязи ?
  - а) текст, написанный на листе бумаги
  - б) электрический ток на выходе микрофона
  - в) напряжение на выходе звуковоспроизводящей головки магнитофона
  - г) напряжение звукового сигнала на входе модулятора передатчика
  - д) напряжение несущей частоты на входе модулятора передатчика
  
3. Что такое преломление радиоволн ?
  - а) способность огибать препятствия
  - б) плавное изменение траектории распространения в среде с изменяющимися электрическими параметрами
  - в) многократное отражение радиоволн от ионосферы и поверхности земли
  - г) изменение направления распространения на угол 90 градусов на границе двух сред с различными электрическими свойствами
  - д) изменение направления распространения на угол меньше 90 градусов на границе двух сред с различными электрическими свойствами
  
4. Какие радиоволны называются пространственными ?
  - а) распространяющиеся сквозь лесные массивы
  - б) распространяющиеся путем многократного отражения от земли и от ионосферы
  - в) распространяющиеся наклонно к земной поверхности
  - г) распространяющиеся в непосредственной близости от земной поверхности
  - д) распространяющиеся сквозь атмосферу и уходящие в космическое пространство
  
5. Что характеризует защитное отношение по звуковой частоте?
  - а) отношение напряженности поля полезного сигнала и напряженности поля шумов (помех) в точке приема
  - б) отношение напряжения полезного сигнала и напряжения шумов (помех) на входе детектора приемника
  - в) отношение напряжения полезного сигнала и напряжения шумов (помех) на выходе детектора приемника
  - г) отношение напряжения полезного сигнала и напряжения шумов (помех) на выходе усилителя низкой частоты приемника
  - д) отношение напряжения полезного сигнала и напряжения шумов (помех) на входе приемника
  
6. Что происходит с круговыми зонами обслуживания двух радиостанций при их работе в условиях взаимных помех?
  - а) смещение центров круговых зон относительно месторасположения передатчиков
  - б) превращение круговых зон в овальные
  - в) превращение круговых зон в квадратные
  - г) превращение круговых зон в "пчелиные соты"
  - д) превращение круговых зон в кардиоидные
  
7. Какие сетки расположения РСТ с одинаковой мощностью могут использоваться для обслуживания радиовещанием как можно большей сплошной территории?

- а) треугольная
- б) квадратная
- в) круглая
- г) овальная
- д) прямоугольная

8. Какими параметрами характеризуются сигналы связи ?

- а) шириной полосы частот
- б) средним значением мощности
- в) пиковым значением мощности
- г) пик-фактором
- д) динамическим диапазоном

9. Что такое ширина полосы частот первичного сигнала связи ?

- а) разность между несущей частотой и частотой модуляции
- б) сумма несущей частоты и частоты модуляции
- в) основная часть спектра сигнала, которую необходимо передать по каналу связи для высококачественного восстановления сигнала при приеме
- г) полусумма верхней и нижней частот спектра
- д) полуразность верхней и нижней частот спектра

10. Что такое динамический диапазон сигнала ?

- а) отношение пиковой мощности к минимальной мощности
- б) отношение средней мощности к пиковой мощности
- в) произведение пиковой мощности и средней мощности
- г) отношение пиковой мощности к средней мощности
- д) произведение пиковой мощности и минимальной мощности

11. Каким устройством можно провести демодуляцию АМ сигнала ?

- а) линейным амплитудным детектором
- б) квадратичным амплитудным детектором
- в) частотным дифференциальным детектором
- г) пиковым детектором
- д) частотным импульсно-счетным детектором

12. Каким устройством можно провести демодуляцию БМ сигнала ?

- а) линейным амплитудным детектором
- б) квадратичным амплитудным детектором
- в) частотным детектором
- г) импульсным детектором
- д) гетеродинным детектором

13. Из-за чего могут возникнуть нелинейные искажения при детектировании ОБП сигнала ?

- а) из-за недостаточного уровня местной несущей
- б) из-за частотного асинхронизма местной несущей и несущей, подавленной в передатчике
- в) из-за недостаточного уровня ОБП сигнала, подаваемого на детектор
- г) из-за того, что частота местной несущей отличается от частот спектральных составляющих ОБП сигнала
- д) из-за наличия в спектре ОБП сигнала составляющей с верхней частотой модуляции

14. Какой радиосигнал непригоден для дальней связи ?

- а) АМ сигнал
- б) узкополосный ЧМ – сигнал
- в) широкополосный ЧМ сигнал



- г) ОБП – сигнал
- д) CW – сигнал

15. От чего зависит телефонный эффект при детектировании ОБП сигнала ?

- а) от мощности, приходящейся на спектральные составляющие боковой полосы ОБП сигнала
- б) от мощности колебания местной несущей, подаваемой на гетеродинный детектор
- в) от мощности гетеродина супергетеродинного приемника
- г) от мощности, потребляемой приемником от источника питания
- д) от мощности на выходе усилителя низкой частоты приемника

16. Почему при условии одинаковой пиковой мощности передатчика дальность радиосвязи при использовании СОМ сигнала больше, чем при использовании АМ сигнала ?

- а) из-за меньшей требуемой полосы пропускания приемника и из-за большего телефонного эффекта при детектировании СОМ сигнала линейным амплитудным детектором
- б) только из-за меньшей требуемой полосы пропускания приемника
- в) только из-за большего телефонного эффекта при детектировании ОБП сигнала линейным амплитудным детектором
- г) из-за того, что при относительно малых уровнях как АМ сигнала, так и СОМ сигнала амплитудный детектор будет работать в квадратичном режиме
- д) из-за того, что при относительно больших уровнях как АМ сигнала, так и СОМ сигнала амплитудный детектор будет работать в линейном режиме

17. Приблизительно во сколько раз при идеальных условиях распространения поверхностной радиоволны на равнинной местности дальность радиосвязи с использованием СОМ сигнала больше, чем при использовании АМ сигнала ?

- а) в 1,4 раза
- б) в 5 раза
- в) в 9 раза
- г) в 12 раза
- д) в 25 раз

18. Почему приемники ЧМ сигнала более устойчивы к импульсным помехам и к перекрестной модуляции по сравнению с приемниками АМ сигналов ?

- а) из-за того, что на выходе усилителя промежуточной частоты (УПЧ) приемников ЧМ сигналов всегда имеется двусторонний ограничитель амплитуды радиосигнала
- б) из-за того, что ЧД приемников ЧМ сигналов улучшают отношение сигнал / гармоническая помеха, а АД приемников АМ сигнала это отношение не изменяют
- в) из-за того, что приемники ЧМ сигналов имеют цепь компенсации частотных предискажений звукового сигнала, а приемники АМ сигналов таких цепей не имеют
- г) из-за того, что приемники ЧМ сигналов могут не иметь системы автоматической регулировки усиления (АРУ)
- д) из-за того, что приемники ЧМ сигналов имеют, как правило, систему автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ)

19. При стереофонической записи способом АВ какие параметры звуковой волны, приходящей в левый и правый микрофоны, содержат информацию о локализации ее источника ?

- а) разность амплитуд звуковой волны
- б) скорость распространения звуковой волны
- в) разность фаз (разность времени прихода) звуковой волны
- г) частота звуковой волны
- д) разность частоты звуковой волны и скорости ее распространения

20. Для чего в системе с ПМ поднесущее колебание подавляется на 14 дБ ?

- а) для уменьшения девиации частоты передатчика, приходящейся на поднесущее колебание
- б) для уменьшения девиации частоты передатчика, приходящейся на суммарный звуковой сигнал (A+B)
- в) для уменьшения девиации частоты передатчика, приходящейся на разностный звуковой сигнал (A-B)
- г) для уменьшения девиации частоты передатчика, приходящейся на суммарный звуковой сигнал (A+B) и разностный звуковой сигнал (A-B)
- д) для увеличения девиации частоты передатчика, приходящейся на суммарный звуковой сигнал (A+B) и разностный звуковой сигнал (A-B)

### 14.1.3. Темы контрольных работ

Радиосвязь и радиовещание.

1. Какой процесс называется модуляцией ?

- а) изменение в соответствии с полезным сообщением амплитуды радиосигнала
- б) изменение в соответствии с полезным сообщением фазы радиосигнала
- в) изменение в соответствии со звуковым давлением положения мембраны микрофона
- г) изменение в соответствии с полезным сообщением частоты радиосигнала
- д) изменение в соответствии с полезным сообщением амплитуды и фазы радиосигнала

2. Что такое дифракция радиоволн ?

- а) способность отражаться от поверхности земного шара
- б) изменение направления распространения на угол 90 градусов на границе двух сред с различными электрическими свойствами
- в) изменение направления распространения на угол меньше 90 градусов на границе двух сред с различными электрическими свойствами
- г) способность огибать препятствия
- д) плавное изменение траектории распространения в среде с изменяющимися электрическими параметрами

3. От чего зависит скорость распространения радиоволн ?

- а) от длины радиоволн
- б) от относительной магнитной проницаемости среды распространения
- в) от скорости перемещающегося (мобильного) передатчика
- г) от мощности передатчика
- д) от относительной диэлектрической проницаемости среды распространения

4. От чего зависит защитное отношение по высокой частоте ?

- а) от уровня шумов (помех) в точке приема
- б) от типа и глубина модуляции, от разнесения несущих частот полезного и мешающего передатчиков
- в) от ширины полосы канала вещания (следствием чего является ширина полосы пропускающей приемного устройства)
- г) от чувствительности и избирательности приемного устройства
- д) от требуемого защитного отношения по звуковой частоте

5. Какая сетка расположения РСТ с одинаковой мощностью предпочтительнее для обслуживания радиовещанием как можно большей сплошной территории?

- а) треугольная
- б) квадратная
- в) круглая
- г) овальная
- д) прямоугольная

6. Что такое ширина полосы частот вторичного сигнала связи ?

- а) разность между несущей частотой и частотой модуляции
- б) сумма несущей частоты и частоты модуляции
- в) основная часть спектра сигнала, которую необходимо передать по каналу связи для высококачественного восстановления сигнала при приеме
- г) полуразность верхней и нижней частот спектра
- д) полусумма верхней и нижней частот спектра

7. Что такое пик-фактор сигнала ?

- а) отношение пиковой мощности к минимальной мощности
- б) отношение средней мощности к пиковой мощности
- в) произведение пиковой мощности и средней мощности
- г) отношение пиковой мощности к средней мощности
- д) произведение пиковой мощности и минимальной мощности

8. От чего зависит телефонный эффект при детектировании СМ сигнала ?

- а) от мощности, приходящейся на спектральную составляющую несущей
- б) от мощности, приходящейся на спектральные составляющие боковой полосы
- в) от мощности, приходящейся на спектральную составляющую несущей и на спектральные составляющие боковой полосы
- г) от мощности гетеродина супергетеродинного приемника
- д) от мощности на выходе усилителя низкой частоты приемника

9. Приблизительно во сколько раз при идеальных условиях распространения поверхностной радиоволны на равнинной местности дальность радиосвязи с использованием СМ сигнала больше, чем при использовании АМ сигнала ?

- а) в 1,4 раза
- б) в 5 раза
- в) в 9 раза
- г) в 12 раза
- д) в 25 раз

10. Из-за двустороннего ограничения амплитуды радиосигнала амплитудная характеристика (АХ) радиотракта приемников ЧМ сигналов нелинейная. Почему нелинейность АХ не вызывает нелинейных искажений ЧМ сигналов ?

- а) из-за того, что приемники ЧМ сигналов имеют цепь компенсации частотных предискажений звукового сигнала
- б) из-за того, что цепь компенсации частотных предискажений звукового сигнала в приемнике уменьшает уровень шумов в области верхних звуковых частот
- в) из-за того, что высшие гармоники девиации частоты не попадают в полосу пропускания радиотракта приемника
- г) из-за того, что приемники ЧМ сигналов могут не иметь системы автоматической регулировки усиления (АРУ)
- д) из-за того, что приемники ЧМ сигналов имеют, как правило, систему автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ)

#### 14.1.4. Методические рекомендации

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

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

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользо-

ваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

#### **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.