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
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника оптических приемных устройств

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Оптические системы и сети связи**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **4, 5**
Семестр: **8, 9**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	9 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	2	8	10	часов
2	Практические занятия	0	4	4	часов
3	Лабораторные работы	0	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	2	20	22	часов
5	Самостоятельная работа	34	48	82	часов
6	Всего (без экзамена)	36	68	104	часов
7	Подготовка и сдача зачета	0	4	4	часов
8	Общая трудоемкость	36	72	108	часов
				3.0	З.Е.

Контрольные работы: 9 семестр - 1
Зачет: 9 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 35326

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от «26» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. РТС _____ В. П. Пушкарев

Заведующий обеспечивающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Эксперты:

Доцент кафедры радиотехнических систем (РТС) _____ В. А. Громов

Доцент кафедры сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР) _____ А. Ю. Попков

Согласована на портале № 35326

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

обеспечение подготовки студентов в области основ схемотехники оптических приемных устройств, их элементной базы;

освоение математических методов моделирования и расчета элементов и узлов оптических приемных устройств;

рассмотрение принципов построения и работы блоков оптических приемных устройств.

1.2. Задачи дисциплины

– обучение студентов комплексному подходу к математическому моделированию и расчету основные узлов и элементов оптических приемных устройств и модулей систем и сетей связи на основе типовых радиотехнических звеньев.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Схемотехника оптических приемных устройств» (Б1.В.ДВ.11.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в оптические системы и сети связи, Метрология в оптических телекоммуникационных системах, Основы волоконной оптики, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Основы физической оптики.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-7 готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта;

– ПК-8 умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** современные принципы построения и работы блоков и оптических приемников устройств систем и сетей связи; основы математического описания процесса преобразования оптического сигнала в электрический сигнал; математические модели и обобщенные эквивалентные схемы фотоэлектрических преобразователей информации оптических приемных устройств и модулей; описание структурной схемы оптических приемных устройств типовыми радиотехническими звеньями и методы анализа их устойчивости.

– **уметь** объяснять физические эффекты, используемые для осуществления работы оптических приёмных устройств преобразования и усиления оптических и электрических колебаний; применять на практике современные методы исследования оптических приёмных устройств; выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением параметров оптических приёмных устройств и модулей; проводить компьютерное моделирование и проектирование оптических приёмных устройств и модулей, а также иметь представление о методах компьютерной оптимизации таких устройств.

– **владеть** навыками чтения и изображения фотоприёмных схем на основе современной элементной базы; навыками составления эквивалентных схем узлов и модулей изучаемых фото-оптоэлектронных и квантовых приборов и устройств; навыками расчета, проектирования и компьютерного моделирования оптических приемных устройств систем и сетей связи; навыками работы с лабораторными макетами различных оптических приёмных устройств, а также контрольно-измерительной аппаратурой; методами анализа и расчета основных функциональных узлов оптических приемных устройств, а также иметь представление о методах компьютерной оптимизации таких устройств.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в табли-

Согласована на портале № 35326

це 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		8 семестр	9 семестр
Аудиторные занятия (всего)	22	2	20
Лекции	10	2	8
Практические занятия	4	0	4
Лабораторные работы	8	0	8
Самостоятельная работа (всего)	82	34	48
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	0	8
Проработка лекционного материала	42	34	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	32	0	32
Всего (без экзамена)	104	36	68
Подготовка и сдача зачета	4	0	4
Общая трудоемкость, ч	108	36	72
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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Введение. Физические основы преобразования оптического сигнала. Расчет и анализ чувствительности оптических приемных устройств.	2	0	0	34	36	ПК-7, ПК-8
Итого за семестр	2	0	0	34	36	
9 семестр						
2 Моделирование структурных схем приемников оптических сигналов. Расчет и анализ устойчивости систем автоматического управления в оптических приемных устройств	2	4	0	22	28	ПК-7, ПК-8
3 Моделирование и анализ входных устройств и селективных усилителей оптического и радиочастотных диапазонов.	2	0	4	18	24	ПК-7, ПК-8
4 Моделирование, расчет, анализ	2	0	4	6	12	ПК-7, ПК-8

Согласована на портале № 35326

преобразователей частоты и демодуляторов различных видов модуляции оптического и СВЧ диапазонов длин волн.						
5 Заключение.	2	0	0	2	4	ПК-7, ПК-8
Итого за семестр	8	4	8	48	68	
Итого	10	4	8	82	104	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Введение. Физические основы преобразования оптического сигнала. Расчет и анализ чувствительности оптических приемных устройств.	Объем, содержание, виды занятий и формы отчетности по дисциплине.Место оптического приемного устройства (ОПУ) в канале передачи информации.Особенности приема сигналов в системах связи. Обобщенная структурная схема ОПУ. Основные технические характеристики ОПУ: чувствительность; избирательность; частотный диапазон работы (частотный план); линейные и нелинейные искажения; динамический диапазон по входно-му сигналу.Классификация типов и структурные схемы ОПУ: детекторного; прямого усиления; гетеродинного; супергетеродинного; прямого преобразования; регенеративного; суперрегенеративного.	2	ПК-7, ПК-8
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
9 семестр			
2 Моделирование структурных схем приемников оптических сигналов. Расчет и анализ устойчивости систем автоматического управления в оптических приемных устройств	Структурные схемы фотоприёмных устройства. Структурная схема с прямым детектированием сигналов. Структурная схема гетеродинных и гомодинных фотоприёмных устройств. Структурная схема гетеродинного фотоприёмника с двухполосной демодуляцией. Структурная схема фотоприёмника с импульсно-кодовой модуляций.	2	ПК-7, ПК-8
	Итого	2	
3 Моделирование и анализ входных устройств и селективных усилителей оптического и радиочастотных диапазонов.	Приёмный оптический модуль. Схемотехника входных устройств приемников оптических и СВЧ сигналов. Коэффициент прямоугольности, функция расширения полосы пропускания и функция усиления селективных усилителей. Принципиальная схема приемного модуля оптического СВЧ-диапазона. Электрические принципиальные схемы	2	ПК-7, ПК-8

Согласована на портале № 35326

	согласующих цепей усилителей оптического и СВЧ излучения в электрический сигнал с входными устройствами обработки сигналов. Особенности схем построения селективных усилителей с распределенной и сосредоточенной избирательностью. Особенности усиления радиоимпульсного сигнала.		
	Итого	2	
4 Моделирование, расчет, анализ преобразователей частоты и демодуляторов различных видов модуляции оптического и СВЧ диапазонов длин волн.	Преобразователи частоты гетеродинного, супергетеродинного, прямого преобразования, регенеративного и сверхрегенеративного типов. Диодные амплитудные детекторы (АД). Квадратичное и линейное детектирование. Гетеродинный (асинхронный) детектор (ГД). Фазовый (синхронный) детектор (ФД). Частотные детекторы (ЧД). Импульсный детектор (ИД). Время установления и время спада переходной характеристики. Пиковый детектор (ПД). Условие пикового режима работы.	2	ПК-7, ПК-8
	Итого	2	
5 Заключение.	Проектирование и расчет оптических приемных устройств по заданным показателям качества с использованием современной элементной базы. Методы экспериментального исследования параметров и их функциональных узлов.Направления, проблемы и перспективы развития.	2	ПК-7, ПК-8
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
Итого		10	

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
Предшествующие дисциплины					
1 Введение в оптические системы и сети связи	+				
2 Метрология в оптических телекоммуникационных системах	+	+	+	+	+
3 Основы волоконной оптики		+	+		
4 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей	+	+	+	+	
5 Основы физической оптики	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины					

Согласована на портале № 35326

1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+
2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+	+

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	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Выполнение контрольной работы, Конспект самоподготовки, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Тест
ПК-8	+	+	+	+	Контрольная работа, Выполнение контрольной работы, Конспект самоподготовки, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
3 Моделирование и анализ входных устройств и селективных усилителей оптического и радиочастотных диапазонов.	Исследование диапазонной входной цепи при различных связях с ненастроенной антенной.	4	ПК-7, ПК-8
	Итого	4	
4 Моделирование,	Исследование линейного амплитудного детектора.	4	ПК-7, ПК-

Согласована на портале № 35326

расчет, анализ преобразователей частоты и демодуляторов различных видов модуляции оптического и СВЧ диапазонов длин волн.	Итого	4	8
Итого за семестр		8	
Итого		8	

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
9 семестр			
2 Моделирование структурных схем приемников оптических сигналов. Расчет и анализ устойчивости систем автоматического управления в оптических приемных устройств	Расчет и анализ структурной схемы оптического приемного устройства по критерию избирательности и усилению	4	ПК-7, ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
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
8 семестр				
1 Введение. Физические основы преобразования оптического сигнала. Расчет и анализ чувствительности оптических приемных устройств.	Проработка лекционного материала	34	ПК-7, ПК-8	Зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	34		
Итого за семестр		34		

Согласована на портале № 35326

9 семестр				
2 Моделирование структурных схем приемников оптических сигналов. Расчет и анализ устойчивости систем автоматического управления в оптических приемных устройств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ПК-7, ПК-8	Выполнение контрольной работы, Зачет, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	22		
3 Моделирование и анализ входных устройств и селективных усилителей оптического и радиочастотных диапазонов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-7, ПК-8	Выполнение контрольной работы, Зачет, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	18		
4 Моделирование, расчет, анализ преобразователей частоты и демодуляторов различных видов модуляции оптического и СВЧ диапазонов длин волн.	Проработка лекционного материала	2	ПК-7, ПК-8	Зачет, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	6		
5 Заключение.	Проработка лекционного материала	2	ПК-7, ПК-8	Зачет, Конспект самоподготовки, Тест
	Итого	2		
Итого за семестр		48		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		86		

10. 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. Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие / Пушкарев В. П. - 2012. 201 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1519 (дата обращения: 03.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Аналоговое и цифровое радиовещание: Учебное пособие / Мелихов С. В. - 2015. 233 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5457 (дата обращения: 03.07.2018).

Согласована на портале № 35326

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиоприемные устройства: Исследование диапазонного преселектора при различных связях с ненастроенной антенной: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Пушкарев В. П. - 2016. 39 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6534 (дата обращения: 03.07.2018).
2. Исследование амплитудного детектора: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе / Пушкарев В. П. - 2012. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1622 (дата обращения: 03.07.2018).
3. Устройства приема и обработки сигналов: Учебно-методическое пособие / Пушкарев В. П. - 2012. 70 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1515 (дата обращения: 03.07.2018).

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. Научно-образовательный портал ТУСУРа
2. Базы данных справочных систем: http://www.elibrary.ru/; https://rd.springer.com/; https://www.libnauka.ru/; https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

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 лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Специализированная учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 427 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнито-маркерная;
- Компьютер;
- Плазменная панель;

Согласована на портале № 35326

- Сервер (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader
– Microsoft Windows Server 2008
– Microsoft Windows XP
– Mozilla Firefox
– OpenOffice
– Qucs

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Специализированная учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 427 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнито-маркерная;
- Компьютер;
- Плазменная панель;
- Сервер (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– AVAST Free Antivirus
– Microsoft Windows Server 2008
– Microsoft Windows XP
– Qucs
– Scilab

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

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

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.

Согласована на портале № 35326

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. Перестройка частоты диапазонного приёмника оптических сигналов (интервал частот, в пределах которого приёмник при перестройки сохраняет свои основные параметры; способность приёмника слабые сигналы в заданном интервале частот; способность подавлять сильные сигналы; способность приёмника обеспечить реальную чувствительно)

2. Чувствительность радиоприёмного устройства это (способность радиоприёмника принимать сильные сигналы; способность радиоприёмника обеспечивать точность настройки приёмника в интервале частот, в котором он должен работать; способность радиоприёмника принимать слабые сигналы среди шумов; способность радиоприёмника подавлять мешающие сильные сигналы)

3. Реальная чувствительность это (величина э.д.с. сигнала в антенне, при которой напряжение сигнала на выходе приёмника превышает напряжение в заданное число раз; величина э.д.с. (номинальной мощности) сигнала в антенне, при которой напряжение сигнала на выходе приёмника максимально; величина э.д.с. (номинальной мощности) сигнала в антенне, при которой напряжение сигнала на выходе приёмника минимально; величина э.д.с. (номинальной мощности) сигнала в антенне, при которой напряжение (мощность) сигнала на входе приёмника превышает напряжение (мощность) помех в заданное число раз; Величина э.д.с. (номинальной мощности) сигнала в антенне, при которой напряжение (мощность) сигнала на входе приёмника превышает напряжение (мощность) помех в заданное число раз)

4. Приёмника, характеризующейся тангенциальной чувствительностью, это (приёмник сигналов с частотной модуляцией; приёмник телевизионного вещания; приёмник с фазовой модуляцией; приёмник радиосигналов с импульсной модуляцией)

5. Определить коэффициент прямоугольности избирательной системы приёмника: частота сигнала fc=100 МГц, полоса пропускания П = 200 кГц, частота соседнего канала fсос= 100.25 МГц (1.0025; 1.25; 2.5; 5.0)

6. В радиовещании длинноволнового и средневолнового диапазонах длин волн используется вид модуляции (амплитудная; частотная; комбинированная; фазовая).

7. Какой вид модуляции используется в радиовещании в УКВ диапазоне? (амплитудная; частотная; комбинированная; фазовая).

8. Определить коэффициент перекрытия перестройки по частоте fc =500 …1500 кГц диапазонного приёмника (2; 3; 1.5; 4)

9. Дать определение структурной схеме приёмника оптического сигнала с прямым детекти-

Согласована на портале № 35326

рованием (приёмник, работающий за счёт энергии световой волны; приёмник не имеющий усилительных элементов; приёмник прямого усиления; приёмник супергетеродинного типа).

10. Определить эффективную ширину спектра амплитудного модулированного сигнала, если частота модуляции.

11. Определить эффективную ширину спектра частотно-модулированного сигнала, если частота модуляции, если частота модуляции Fмод=0.05...15.00 кГц, а девиация частоты 50 кГц, частота несущего колебания Fнес=65 МГц (130 кГц; 80 кГц; 15.05 кГц; 30 кГц)

12. Определить эффективную ширину спектра оптического сигнала импульсной модуляцией, если длительность импульса 10 нсек, время установления 100 пс, если частота модуляции Fмод=0.05...15.00 кГц, а время установления 0.10 нс, девиация частоты 50 кГц, частота несущего колебания Fнес=100 ГГц (15 кГц; 20 ГГц; 10 ГГц; 50 кГц)

13. Укажите назначение оптического фильтра на входе приёмника оптического сигнала (для ослабления фонового излучения; для усиления принимаемого светового потока; селекции поднесущей частоты; для селекции частоты соседнего канала).

14. Укажите назначение фотооптического детектора в приёмника оптического сигнала (для ослабления фонового излучения; для усиления принимаемого светового потока; селекции поднесущей частоты; преобразования оптического сигнала в электрический)

15. Каковы особенности структурной схемы приёмника оптического диапазона с прямым детектированием и выделением поднесущей частоты (наличие автоматической регулировки усиления и демодулятора поднесущей; наличие оптического фильтра; наличие фотооптического детектора; наличие видеоусилителя)

16. Каковы особенности структурной схемы приёмника оптического диапазона с прямым детектированием и выделением поднесущей частоты (наличие автоматической регулировки усиления и демодулятора поднесущей; наличие оптического фильтра; наличие фотооптического детектора; наличие лазерного гетеродина)

17. С какой целью используется схема супергетеродинного приёмника для приёма сигнала оптического диапазона (обеспечение избирательности по соседнему каналу, избирательности по дополнительным каналам приёма; селекция фонового излучения естественными космическими объектами; повышения чувствительности)

18. Определить частоту зеркального канала оптического приёмника при верхней настройке гетеродина, если частоты несущей равна 100 МГц, а промежуточная частота равна 10.7 МГц (110.7 МГц; 121.4 МГц; 89,3; 78,6 МГц)

19. На какой частоте ДВ диапазона (fc=150...415 кГц) приемника определяется избирательность по каналу прямого прохождения если fпр=465 кГц? (150 кГц; 415 кГц; 207.5 кГц; 282,5 кГц)

20. На какой частоте УКВ диапазона (fc=100...108 МГц) приемника определяется избирательность по зеркальному каналу при верхней настройке гетеродина, а промежуточная частота равна fпр=10.7 МГц? (100 МГц; 78,6 МГц; 108 МГц; 129,4 МГц)

14.1.2. Вопросы на собеседование

Каково назначение входного устройства оптических приемных устройств?

Каковы основные требования к входным устройствам оптических приемных устройств?

Как зависит полоса пропускания входного устройства от величины емкости связи?

Каковы основные свойства входного устройства с индуктивной (трансформаторной) связью с антенной?

Каково назначение перестраиваемого селективного усилителя?

Как зависит коэффициент усиления селективного усилителя от величины связи контура с коллектором транзистора и эквивалентом входа следующего каскада?

Как влияет изменение коэффициентов включения на избирательные свойства селективного усилителя?

Какие нелинейные искажения сигнала могут возникнуть в контуре с электронной перестройкой при помощи обратно смещенного p-n перехода? Укажите путь уменьшения нелинейных искажений в таком контуре.

Каков характер зависимости коэффициента усиления и полосы пропускания селективного усилителя диапазонного типа от частоты?

Каков принцип работы оптического приемника супергетеродинного типа?

Согласована на портале № 35326

Укажите преимущества и недостатки оптического приемника по сравнению с приемником прямого усиления.

Что такое дополнительные каналы приѐма супергетеродинного приемника? Каковы меры борьбы с ними?

Чем определяется избирательность супергетеродинного приемника по каналу прямого прохождения?

Как зависит коэффициент усиления преобразователя от величины напряжения гетеродина?

14.1.3. Зачёт

Обобщенная структурная схема оптического и радиоканала. Общие требования и основные технические показатели радиоприемных устройств.

Чувствительность радиоприемных устройств. Реальная, пороговая и тангенциальная чувствительность. Определение коэффициента шума, допустимый коэффициент шума.

Избирательность радиоприемных устройств. Основные понятия и определения. Основные виды избирательности радиоприемных устройств.

Назначение и основные характеристики оптических приемных устройств (ОПУ). Структурные схемы ОПУ, их достоинства и недостатки (детекторный приемник, прямого усиления, супергетеродин, прямого преобразования, регенеративный, сверхрегенеративный).

Назначение входной цепи (ВЦ) ОПУ. Требования ко ВЦ ОПУ. Схемы ВЦ с ненастроенной антенной. Схемы ВЦ с настроенной антенной. Электронная перестройка ВЦ, схемы, условия для выбора элементов схем. Особенности ВЦ приемников диапазонов УВЧ и СВЧ.

Назначение и основные показатели селективного усилителя радиочастоты (УРЧ). Схема перестраиваемого УРЧ, назначение элементов. Электронная перестройка УРЧ. Изменение резонансного коэффициента передачи при перестройке. Избирательность. Фильтры типа «дырка», «пробка», их назначение.

Детекторные приемники, приемники прямого усиления и сверхрегенеративные радиоприемные устройства. Принципы работы приемников. Достоинства и недостатки.

Радиоприемные устройства с однократным преобразованием частоты. Принцип работы приемников. Достоинства и недостатки.

Радиоприемные устройства двойным и многократным преобразованием частоты. Принципы работы приемников. Достоинства и недостатки.

Инфрадинные и автодинные радиоприемные устройства. Принципы работы приемников. Достоинства и недостатки.

14.1.4. Вопросы на самоподготовку

Назначение входного устройства оптических приемных устройств.

Основные требования к входным устройствам оптических приемных устройств.

Зависимости полосы пропускания входного устройства от величины емкости связи.

Основные свойства входного устройства с индуктивной (трансформаторной) связью с антенной.

Назначение перестраиваемого селективного усилителя.

Зависимость коэффициента усиления селективного усилителя от величины связи контура с коллектором транзистора и эквивалентом входа следующего каскада.

Влияние изменения коэффициентов включения на избирательные свойства селективного усилителя?

Нелинейные искажения сигнала в контурах с электронной перестройкой. Меры уменьшения нелинейных искажений.

Частотные зависимости коэффициента усиления и полосы пропускания селективного усилителя диапазонного типа.

Принцип работы оптического приемника супергетеродинного типа

Преимущества и недостатки оптического приемника по сравнению с приемником прямого усиления.

Дополнительные каналы приема супергетеродинного приемника. Меры борьбы с ними.

Избирательность супергетеродинного приемника по каналу прямого прохождения?

Избирательность супергетеродинного приемника по зеркальному каналу?

Зависимость коэффициента передачи преобразователя от величины напряжения гетероди-

Согласована на портале № 35326

на?

Сопряжение настроек контуров сигнальной частоты и гетеродина в супергетеродинных оптических приемниках.

Зависимость основных параметров детектора от амплитуды входного сигнала.

Нелинейных искажений в детекторе амплитудно-модулированых сигналов.

Принцип работы детектора. необходимость обеспечения пути протекания постоянной составляющей тока диода.

Назначение автоматической регулировки усиления в линейной части радиоприемного устройства.

Оценка эффективности работы автоматической регулировки усиления?

автоматическая регулировка "назад'' и ''вперед''. Достоинства и недостатки этих типов автоматической регулировки усиления.

Перечислить параметры характеризующие сигнал с частотной модуляцией

Назначение дифференциального частотного детектора. Приведите и поясните вид детекторной характеристики балансного дифференциального частотного детектора.

Назначение системы автоматической подстройки частоты в приемнике

Условия выбора постоянного времени фильтра нижних частот в системе автоматической подстройки частоты необходим фильтр нижних частот

Полоса захвата и полоса удержания в системах автоматической подстройки частоты.

Отличие импульсного и пикового детекторов.

Факторы определения времени установления импульса на выходе импульсного детектора?

Условия выбора величины постоянной времени нагрузки в пиковом детекторе?

Принципиальные требования, предъявляемые к диоду пикового детектора.

14.1.5. Темы опросов на занятиях

Объем, содержание, виды занятий и формы отчетности по дисциплине.

Место оптического приемного устройства (ОПУ) в канале передачи информации.

Особенности приема сигналов в системах связи. Обобщенная структурная схема ОПУ. Основные технические характеристики ОПУ: чувствительность; избирательность; частотный диапазон работы (частотный план); линейные и нелинейные искажения; динамический диапазон по входно-му сигналу.

Классификация типов и структурные схемы ОПУ: детекторного; прямого усиления; гетеродинного; супергетеродинного; прямого преобразования; регенеративного; суперрегенеративного.

14.1.6. Темы контрольных работ

Расчет структурной схемы оптического приемного устройства по критерию избирательности и усиления

14.1.7. Темы лабораторных работ

Исследование диапазонной входной цепи при различных связях с ненастроенной антенной.

Исследование линейного амплитудного детектора.

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)

Согласована на портале № 35326

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.

Согласована на портале № 35326