МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

У	ТВЕРЖДА	ΑЮ
И.о. пр	оректора	по УРиМД
	Нарим	панова Г.Н.
«05»	03	2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАДИОПРИЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Направление подготовки / специальность: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и

системы связи

Направленность (профиль) / специализация: Сети и системы космической связи

Форма обучения: очная

Факультет: Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)

Кафедра: радиотехнических систем (РТС)

Курс: **3, 4** Семестр: **6, 7**

Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	28		28	часов
Практические занятия	14		14	часов
Лабораторные занятия	16		16	часов
Курсовой проект		18	18	часов
Самостоятельная работа	50	54	104	часов
Подготовка и сдача экзамена	36		36	часов
Общая трудоемкость	144	72	216	часов
(включая промежуточную аттестацию)	4	2	6	3.e.

Формы г	ромежуточной аттестации	Семестр
Экзамен		6
Курсовой проект		7

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Нариманова Г.Н.

Должность: И.о. проректора по УРиМД

Дата подписания: 05.03.2025 Уникальный программный ключ: eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение принципов построения устройств приема и обработки сигналов с различными видами модуляции, работающих в различных диапазонах длин волн.

1.2. Задачи дисциплины

- 1. Ознакомление студентов со стандартами в области современных радиоприемных устройств (РУ), с основными физическими принципами работы и основными схемными решениями функциональных узлов РУ, с элементной базой микроэлектроники и нанотехнологий, на основе которых создаются современные РУ космических аппаратов (КА).
- 2. Обучение студентов обоснованию и принятию конкретных технических решений при разработке РУ КА в соответствии с техническим заданием (ТЗ) и нормативными документами.
- 3. Формирование у студентов компетенций в соответствии с "Основной профессиональной образовательной программой".

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.09.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижен	ия Планируемые результаты обучения по				
Кирнэтэнших	компетенции	дисциплине				
Универсальные компетенции						
-	-	-				
	Общепрофессиональные компетенции					
-	-	-				
Профессиональные компетенции						

HIC 2. C	THE 2.1 D	
ПК-3. Способен	ПК-3.1. Знает метоЗнает	Знает методы и приемы расчетов по
проводить расчеты по	методы и приемы расчетов	проектам сетей и средств
проекту сетей и	по проектам сетей и средств	инфокоммуникацийды и приемы расчетов
средств	инфокоммуникацийды и	по проектам сетей и средств
инфокоммуникаций с	приемы расчетов по	инфокоммуникаций
использованием	проектам сетей и средств	
стандартных методов,	инфокоммуникаций	
приемов и средств	ПК-3.2. Умеет проводить	Умеет проводить расчеты по проекту сетей
автоматизации	расчеты по проекту сетей и	и средств инфокоммуникаций с
проектирования	средств инфокоммуникаций	использованием стандартных методов,
	с использованием	приемов и средств автоматизации
	стандартных методов,	проектирования
	приемов и средств	
	автоматизации	
	проектирования	
	ПК-3.3. Владеет навыками	Владеет навыками расчета сетей и средств
	расчета сетей и средств	инфокоммуникаций с использованием
	инфокоммуникаций с	стандартных методов, приемов и средств
	использованием	автоматизации проектирования
	стандартных методов,	
	приемов и средств	
	автоматизации	
	проектирования	
ПК-4. Способен	ПК-4.1. Знает базовые	Знает базовые принципы контроля
разрабатывать рабочую		соответствия стандартам, техническим
и проектную	соответствия стандартам,	условиям и другим нормативным
документацию и	техническим условиям и	документам разрабатываемых проектов и
осуществлять контроль	2	технической документации
ее соответствия	документам	техни теской документации
стандартам,	разрабатываемых проектов	
техническим условиям	и технической	
и другим нормативным		
документам		Vycor ocymporphary roughous
doky wentaw	ПК-4.2. Умеет осуществлять	1
	контроль соответствия	соответствия разрабатываемых проектов и
	разрабатываемых проектов	технической документации стандартам,
	и технической	техническим условиям и другим
	документации стандартам,	нормативным документам
	техническим условиям и	
	другим нормативным	
	документам	P
	ПК-4.3. Владеет навыками	Владеет навыками контроля соответствия
	контроля соответствия	разрабатываемых проектов и технической
	разрабатываемых проектов	документации стандартам, техническим
	и технической	условиям и другим нормативным
	документации стандартам,	документам
	техническим условиям и	
	другим нормативным	
	документам	

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем

и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Duran vineguer negrous neers		Семе	естры
Виды учебной деятельности	часов	6 семестр	7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с	76	58	18
преподавателем, всего			
Лекционные занятия	28	28	
Практические занятия	14	14	
Лабораторные занятия	16	16	
Курсовой проект	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная	104	50	54
внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего			
Подготовка к тестированию	34	34	
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	16	
Написание отчета по курсовому проекту	54		54
Подготовка и сдача экзамена	36	36	
Общая трудоемкость (в часах)	216	144	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	6	4	2

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Курс. пр.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
			б семес	тр			
1 Введение	2	1	4	-	6	13	ПК-3, ПК-4
2 Входные устройства РУ	2	2	4	-	6	14	ПК-3, ПК-4
3 Усилители радиочастоты (УРЧ) РУ	4	2	4	-	8	18	ПК-3, ПК-4
4 Преобразователи частоты (ПЧ) РУ	4	3	-	-	4	11	ПК-3, ПК-4
5 Усилители промежуточной частоты (УПЧ) РУ	4	1	-	-	4	9	ПК-3, ПК-4
6 Детекторы (демодуляторы) радиосигналов РУ	4	2	4	-	8	18	ПК-3, ПК-4
7 Системы автоматического регулирования РУ	2	1	-	-	4	7	ПК-3, ПК-4
8 Радиопомехи и чувствительность РУ	2	2	-	-	4	8	ПК-3, ПК-4
9 Цифровая демодуляция в РУ	2	-	-	-	4	6	ПК-3, ПК-4
10 Заключение	2	-	-	-	2	4	ПК-3, ПК-4

Итого за семестр	28	14	16	0	50	108	
		7	7 семес	тр			
11 Курсовой проект	-	-	-	18	54	72	ПК-3, ПК-4
Итого за семестр	0	0	0	18	54	72	
Итого	28	14	16	18	104	180	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
	6 семестр		
1 Введение	Объем, содержание, виды занятий и формы отчетности по дисциплине. Место РУ в радиоканалах КА. Обобщенная структурная схема РУ. Основные технические характеристики РУ: чувствительность; избирательность; частотный диапазон работы (частотный план) РУ; линейные и нелинейные искажения; динамический диапазон по входному сигналу. Классификация типов и структурные схемы РУ: детекторного; прямого усиления; гетеродинного; супергетеродинного; прямого преобразования; регенеративного; суперрегенеративного. Элементная база РУ.	2	ПК-3, ПК-4
	Итого	2	
2 Входные устройства РУ	Эквивалентные схемы и параметры основных приемных антенн КА. Параметры параллельного и последовательного колебательных LC-контуров. Трансформирующие свойства параллельного контура. Изменение характеристик LC-контуров при перестройке. Входные цепи (ВЦ) РУ при различных связях с ненастроенной антенной: с емкостной связью; с индуктивной связью; с комбинированной связью. ВЦ РУ при настроенной антенне. Частотная избирательность (фильтрация) ВЦ. Электронная перестройка ВЦ в диапазонных РУ. Особенности ВЦ ультравысоких частот (УВЧ) с использованием твердотельных фильтров.	2	ПК-3, ПК-4
	<u> Итого</u>	2	

3 Усилители	Назначение, схемы и основные параметры	4	ПК-3, ПК-4
радиочастоты	УРЧ. Режим согласования. Особенности		
(УРЧ) РУ	перестраиваемых УРЧ. Устойчивость УРЧ и		
	способы повышения устойчивости.		
	Частотная избирательность. Линейные		
	искажения в УРЧ. Нелинейные искажения в		
	УРЧ: искажения формы АМ сигнала;		
	блокирование сигнала помехой;		
	перекрестные искажения; интермодуляция;		
	вторичная модуляция. Точки пересечения		
	амплидудной характеристики (АХ) и		
	интермодуляции 2-го и 3-го порядка		
	(Intercept Point: IP2 и IP3). Динамический		
	диапазон УВЧ по интермодуляции 3-го		
	порядка, характеризующий		
	десенсибилизацию приемника. Меры		
	минимизации нелинейных искажений.		
	Особенности технической реализации УРЧ		
	различных частотных диапазонов.		
	Малошумящие УРЧ. Микроминиатюризация		
	УРЧ с использованием современной		
	элементной базы.		
	Итого	4	

Назначение, состав, схемы и основные параметры ПЧ. Спектральный состав выходного тока однонаправленного ПЧ. Частотная характеристика идеального линейного ПЧ, крутизна преобразования, дополнительные каналы приема. Частотная характеристика пслинейного ПЧ. Интерференционные свисты (фокусы дополнительных каналов приема ПЧ. Номограммы для определения фокусов дополнительных каналов приема ПП. Непинейные искажения в ПЧ при квадратичной и линейноломанной вольтамперной характеристике (ВАХ) смесителя (СМ), возможность всключения некоторых дополнительных каналов приема ПП. Требования к гетеродинам ПЧ. Гетеродин па сопове кварисвого синтезатора частоты. Свойства балапелых и бибалансного СМ. Выбор промежуточной частоты супертегеродинного приемпка. Необходимость и особенности двойного преобразования частоты. Сопряжение настроек преселектора и гетеродина в супертегеродинного приемпка. Необходимость и особенности двойного преобразования частоты. Сопряжение настроек преселектора и гетеродина в супертегеродинного приемпка. Необходимость и особенности двойного преобразования частоты. Сопряжение настроек преселектора и гетеродина в супертегеродинного РУ. Методы увеличения избирательности РУ по дополнительным каналам приема (фильтры-пробки, фильтры-дырки). Фазовое подавление зеркального канала приема. 5 Усилители Назначение, особенности схем и основные параметры УПЧ. УПЧ с распределенной избирательностью. Кооффициент прямоугольности, функция усиления уПЧ с твердотельными фильтрами. Сравнение свойств по избирательностью. Особенности усилению УПЧ разных типов. УПЧ с твердотельной уПЧ разных типов. УПЧ с осерсдоточенной избирательногом. Особенности усилению уПЧ разных типов. Особенности усилению уПЧ.				
В Усилители Назначение, особенности схем и основные параметры УПЧ. УПЧ с распределенной избирательностью. Коэффициент прямоугольности, функция расширения полосы, функция усиления. Типы УПЧ: УПЧ-1, УПЧ-2, УПЧ-3, УПЧ-4, УПЧ с твердотельными фильтрами. Сравнение свойств по избирательности и усилению УПЧ разных типов. УПЧ с сосредоточенной избирательностью. Особенности усиления радиоимпульсного сигнала. Переходные характеристики УПЧ различных типов.	1	параметры ПЧ. Спектральный состав выходного тока однонаправленного ПЧ. Частотная характеристика идеального линейного ПЧ, крутизна преобразования, дополнительные каналы приема. Частотная характеристика нелинейного ПЧ. Интерференционные свисты (фокусы дополнительных каналов приема ПЧ). Номограммы для определения фокусов дополнительных каналов приема ПЧ. Нелинейные искажения в ПЧ при квадратичной и линейноломанной вольтамперной характеристике (ВАХ) смесителя (СМ), возможность исключения некоторых дополнительных каналов приема ПЧ. Требования к гетеродинам ПЧ. Гетеродин на основе кварцевого синтезатора частоты. Свойства балансных и бибалансного СМ. Выбор промежуточной частоты супергетеродинного приемника. Необходимость и особенности двойного преобразования частоты. Сопряжение настроек преселектора и гетеродина в супергетеродинном РУ. Методы увеличения избирательности РУ по дополнительным каналам приема (фильтры-пробки, фильтры-дырки).	4	ПК-3, ПК-4
Б Усилители промежуточной частоты (УПЧ) РУ Назначение, особенности схем и основные параметры УПЧ. УПЧ с распределенной избирательностью. Коэффициент прямоугольности, функция расширения полосы, функция усиления. Типы УПЧ: УПЧ-1, УПЧ-2, УПЧ-3, УПЧ-4, УПЧ с твердотельными фильтрами. Сравнение свойств по избирательности и усилению УПЧ разных типов. УПЧ с сосредоточенной избирательностью. Особенности усиления радиоимпульсного сигнала. Переходные характеристики УПЧ различных типов.		-	1	
промежуточной частоты (УПЧ) РУ параметры УПЧ. УПЧ с распределенной избирательностью. Коэффициент прямоугольности, функция расширения полосы, функция усиления. Типы УПЧ: УПЧ-1, УПЧ-2, УПЧ-3, УПЧ-4, УПЧ с твердотельными фильтрами. Сравнение свойств по избирательности и усилению УПЧ разных типов. УПЧ с сосредоточенной избирательностью. Особенности усиления радиоимпульсного сигнала. Переходные характеристики УПЧ различных типов.	5 Voyyyma			пи з пи л
Итого 4	промежуточной	параметры УПЧ. УПЧ с распределенной избирательностью. Коэффициент прямоугольности, функция расширения полосы, функция усиления. Типы УПЧ: УПЧ-1, УПЧ-2, УПЧ-3, УПЧ-4, УПЧ с твердотельными фильтрами. Сравнение свойств по избирательности и усилению УПЧ разных типов. УПЧ с сосредоточенной избирательностью. Особенности усиления радиоимпульсного сигнала. Переходные характеристики УПЧ различных типов. Особенности микроминиатюризации УПЧ.		11K-3, 11K-4

6 Латактории	Пиони је зминитуни је петектору (АП	4	ПК-3, ПК-4
6 Детекторы	Диодные амплитудные детекторы (АД,	4	11K-3, 11K-4
(демодуляторы)	последовательный и параллельный), схемы,		
радиосигналов РУ	принцип действия, параметры.		
	Квадратичное детектирование, его		
	недостатки. Линейное детектирование.		
	Линейные и нелинейные искажения		
	диодных АД. Гетеродинный асинхронный		
	детектор (ГД). Гетеродинный синхронный		
	детектор - фазовый детектор (ФД).		
	Частотные		
	детекторы (ЧД): частотно-амплитудный;		
	частотнофазовый; дробный;		
	импульсносчетный. Помехоустойчивость		
	ЧД к гармонической помехе, пороговое		
	свойство ЧД. Реакция ЧД на шумовую		
	помеху. Эффективность подавления		
	шумовой помехи при предыскажениях		
	сигнала модуляции в передатчике и их		
	компенсации в РУ. Импульсный детектор		
	(ИД). Время		
	установления и время спада переходной		
	характеристики. Пиковый детектор (ПД).		
	Условие пикового режима работы.		
	Итого	4	
7 Системы	Системы автоматического регулирования	2	ПК-3, ПК-4
автоматического	усиления		,
регулирования РУ	(АРУ) РУ. Простая АРУ "назад",		
	"задержанная", "усиленная". Требования к		
	цепям систем АРУ.Системы автоматической		
	подстройка частоты гетеродина (АПЧГ):		
	статическая; астатическая. Требования к		
	цепям систем АПЧГ.		
	Итого	2	
8 Радиопомехи и	Источники и классификация помех	2	ПК-3, ПК-4
чувствительность	радиоприему	2	11K-3, 11K-4
РУ	(внешних шумов). Характеристики		
I y	атмосферных,		
	промышленных и космических шумов.		
	Абсолютная и относительная шумовая		
	температура приемных антенн. Внутренние		
	шумы		
	РУ. Коэффициент шума и шумовая		
	температура		
	приемника. Методы повышения		
	помехоустойчивости. Оценка		
	чувствительности РУ		
	с настроенной антенной, с ненастроенной		
	антенной, с магнитной антенной.		
	Возможные		
	меры повышения чувствительности РУ.		
	Итого	2	

			1
9 Цифровая демодуляция в РУ	Демодуляция на основе выделения комплексной амплитуды сигнала промежуточной частоты при помощи цифровых квадратурных преобразователей. Выделение комплексной амплитуды из аналогового сигнала промежуточной частоты. Выделение комплексной амплитуды из	2	ПК-3, ПК-4
	оцифрованного сигнала промежуточной		
	частоты.		
	Итого	2	
10 Заключение	Проектирование и расчет РУ по заданным	2	ПК-3, ПК-4
20 000000	показателям (критериям) качества с использованием современной элементной	_	
	базы. Методы экспериментального		
	исследования параметров РУ и их функциональных		
	узлов. Направления, проблемы и		
	перспективы		
	развития РУ для КА.		
	Итого	2	
	Итого за семестр	28	
	7 семестр		1
11 Курсовой проект		-	ПК-3, ПК-4
J1 1	заданию (ТЗ):		
	обсуждение особенностей ТЗ на		
	проектирование РУ, этапов проектирования		
	РУ, планов написания отчета по курсовому		
	проекту;		
	обсуждение выполняемых расчетов в		
	процессе проектирования РУ;		
	выполнение лабораторных испытаний узлов проектируемого РУ;		
	обсуждение результатов отогового расчета,		
	лабораторных испытаний блоков РУ, отчета		
	по курсовому проекту;		
	просмотр презентации и подготовка к		
	защите перед комиссией.		
	Итого	-	
	Итого за семестр	-	
	Итого	28	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3. Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем)	Наименование практических	Трудоемкость,	Формируемые		
дисциплины	занятий (семинаров)	Ч	компетенции		
6 семестр					

1 Введение	Расчет параметров параллельного и	1	ПК-3, ПК-4
	последовательного колебательных контуров.		
	Итого	1	
2 Входные устройства РУ	Расчет параметров ВЦ с ненастроенными антеннами.	1	ПК-3, ПК-4
	Расчет параметров ВЦ с настроенными антеннами.	1	ПК-3, ПК-4
	Итого	2	
3 Усилители радиочастоты (УРЧ) РУ	Расчет параметров УРЧ с фиксированной настройкой.	1	ПК-3, ПК-4
	Расчет параметров диапазонных УРЧ.	1	ПК-3, ПК-4
	Итого	2	
4 Преобразователи частоты (ПЧ) РУ	Расчет параметров ПЧ с квадратичной ВАХ СМ.	1	ПК-3, ПК-4
	Расчет параметров ПЧ с линейно- ломаной ВАХ СМ.	1	ПК-3, ПК-4
	Выбор промежуточной частоты супергетеродинного РУ.	1	ПК-3, ПК-4
	Итого	3	
5 Усилители промежуточной частоты	Расчет параметров УПЧ.	1	ПК-3, ПК-4
(УПЧ) РУ	Итого	1	
6 Детекторы	Расчет параметров АД.	1	ПК-3, ПК-4
(демодуляторы)	Расчет параметров ЧД.	1	ПК-3, ПК-4
радиосигналов РУ	Итого	2	
7 Системы автоматического	Оценка параметров системы АРУ и системы АПЧ.	1	ПК-3, ПК-4
регулирования РУ	Итого	1	
8 Радиопомехи и чувствительность РУ	Оценка чувствительности РУ с настроенными антеннами.	1	ПК-3, ПК-4
	Оценка чувствительности РУ с магнитной антенной.	1	ПК-3, ПК-4
	Итого	2	
	Итого за семестр	14	
	Итого	14	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4. Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия раз		Наименование лабораторн	ных Трудоемкость, ч	Формируемые
дисциі	ІЛИНЫ	работ	- - - - - - - - - -	компетенции

	6 семестр		
1 Введение	Исследование колебательного контура с электронной перестройкой частоты.	4	ПК-3, ПК-4
	Итого	4	
2 Входные устройства РУ	Исследование диапазонной входной цепи при различных связях с ненастроенной антенной.	4	ПК-3, ПК-4
	Итого	4	
3 Усилители радиочастоты (УРЧ) РУ	Исследование диапазонного селективного усилителя радиочастоты.	4	ПК-3, ПК-4
	Итого	4	
6 Детекторы (демодуляторы)	Исследование амплитудного детектора.	4	ПК-3, ПК-4
радиосигналов РУ	Итого	4	
	Итого за семестр	16	
	Итого	16	

5.5. Курсовой проект

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

Two made the to approximate non-the my Anti-ophical	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр	1	
Проектирование РУ по техническому заданию (Т3):	18	ПК-3, ПК-4
обсуждение особенностей ТЗ на проектирование РУ,		
этапов проектирования РУ, планов написания отчета по		
курсовому проекту;		
обсуждение выполняемых расчетов в процессе		
проектирования РУ;		
выполнение лабораторных испытаний узлов		
проектируемого РУ;		
обсуждение результатов отогового расчета,		
лабораторных испытаний блоков РУ, отчета по		
курсовому проекту;		
просмотр презентации и подготовка к защите перед		
комиссией.		
Итого за семестр	18	
Итого	18	

Примерная тематика курсовых проектов:

- 1. Приемник межспутниковой радиосвязи.
- 2. Приемник спутниковой мониторинговой системы.
- 3. Приемник спутниковой мобильной связи.
- 4. Приемник системы ГЛОНАСС.
- 5. Приемник спутникового ретранслятора.
- 6. Приемник спутникового телевещания.
- 7. Приемник спутникового радиовещания.

8. Приемник спутниковой радиорелейной связи.

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

	иды самостоятельной раб		1 1 1 1	
Названия разделов	Виды самостоятельной	Трудоемкость,	Формируемые	Формы
(тем) дисциплины	работы	Ч	компетенции	контроля
	6 c	еместр		
1 Введение	Подготовка к	2	ПК-3, ПК-4	Тестирование
	тестированию			
	Подготовка к	4	ПК-3, ПК-4	Лабораторная
	лабораторной работе,			работа
	написание отчета			
	Итого	6		
2 Входные	Подготовка к	2	ПК-3, ПК-4	Тестирование
устройства РУ	тестированию		Ź	1
	Подготовка к	4	ПК-3, ПК-4	Лабораторная
	лабораторной работе,		- ,	работа
	написание отчета			1
	Итого	6		
3 Усилители	Подготовка к	4	ПК-3, ПК-4	Тестирование
радиочастоты (УРЧ)	тестированию	'	, inc 5, inc 1	Тестирование
РУ	Подготовка к	4	ПК-3, ПК-4	Лабораторная
	лабораторной работе,	7	11K-3, 11K-4	работа
	написание отчета			раоота
	Итого	8		
4 Прообразоваточи		4	пи з пи л	Таатурарауууа
4 Преобразователи частоты (ПЧ) РУ	Подготовка к	4	ПК-3, ПК-4	Тестирование
частоты (114) г у	тестированию			
C XX	Итого	4	TYC 2 TYC 4	- T
5 Усилители	Подготовка к	4	ПК-3, ПК-4	Тестирование
промежуточной	тестированию			
частоты (УПЧ) РУ	Итого	4		
6 Детекторы	Подготовка к	4	ПК-3, ПК-4	Тестирование
(демодуляторы)	тестированию			
радиосигналов РУ	Подготовка к	4	ПК-3, ПК-4	Лабораторная
	лабораторной работе,			работа
	написание отчета			
	Итого	8		
7 Системы	Подготовка к	4	ПК-3, ПК-4	Тестирование
автоматического	тестированию			
регулирования РУ	Итого	4		
8 Радиопомехи и	Подготовка к	4	ПК-3, ПК-4	Тестирование
чувствительность РУ	тестированию	-		
	Итого	4		
9 Цифровая	Подготовка к	4	ПК-3, ПК-4	Тестирование
демодуляция в РУ	тестированию	7	111X-3, 111X - 4	тестирование
домодулиции в г з	-	Λ		
	Итого	4		

10 Заключение	Подготовка к	2	ПК-3, ПК-4	Тестирование
	тестированию			P
	Итого	2		
	Итого за семестр	50		
	Подготовка и сдача	36		Экзамен
	экзамена			
	7 c	еместр		
11 Курсовой проект	Написание отчета по курсовому проекту	54	ПК-3, ПК-4	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Итого	54		
	Итого за семестр	54		
	Итого	140		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формануомало	В	виды учеб	бной дея	тельност	ги	
Формируемые компетенции	Лек.	Прак.	Лаб.	Курс.	Сам.	Формы контроля
компетенции	зан.	зан.	раб.	пр.	раб.	
ПК-3	+	+	+	+	+	Курсовой проект, Лабораторная
						работа, Отчет по курсовому проекту,
						Тестирование, Экзамен
ПК-4	+	+	+	+	+	Курсовой проект, Лабораторная
						работа, Отчет по курсовому проекту,
						Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
		6 семестр		
Лабораторная работа	10	10	20	40
Тестирование	10	10	10	30
Экзамен				30
Итого максимум за период	20	20	30	100
Нарастающим итогом	20	40	70	100

Балльные оценки для курсового проекта представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсового проекта

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
		7 семестр		
Отчет по курсовому проекту	10	30	60	100
Итого максимум за период	10	30	60	100
Нарастающим итогом	10	40	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

	<u> </u>	
Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
	JRSamon	
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	А (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	В (очень хорошо)
	75 – 84	С (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	Е (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Радиоприемные устройства: Учебник / В. П. Пушкарёв - 2019. 226 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9325.

7.2. Дополнительная литература

- 1. Аналоговые и цифровые радиоприемные устройства: Учебное пособие / В. П. Пушкарёв 2018. 230 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8617.
- 2. Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие / В. П. Пушкарёв 2012. 201 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1519.
- 3. Оценка чувствительности радиоприемных устройств: Учебное пособие для лекционных и практических занятий, курсового проектирования, самостоятельной работы студентов радиотехнических специальностей / С. В. Мелихов 2018. 99 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8838.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- 1. Радиоприемные устройства: Сборник задач и упражнений / С. В. Мелихов, Г. Н. Якушевич, В. П. Пушкарёв 2015. 94 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4939.
- 2. Исследование колебательного контура с электронной перестройкой частоты: Учебнометодическое пособие по лабораторной работе в компьютерной среде QUCS / В. П. Пушкарёв 2012. 25 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1575.
- 3. Исследование диапазонной входной цепи при различных связях с ненастроенной антенной: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе в компьютерной среде QUCS / В. П. Пушкарёв 2012. 27 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1576.
- 4. Исследование диапазонного селективного усилителя радиочастоты: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе в компьютерной среде QUCS / В. П. Пушкарёв 2012. 24 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1574.
- 5. Исследование амплитудного детектора: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе / В. П. Пушкарёв 2012. 25 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1622.
- 6. Мобильная радиосвязь: чувствительность аналоговых и цифровых приемных устройств, энергетическая и спектральная эффективность различных видов манипуляции, сбалансированный дуплекс: Учебное пособие для лекционных и практических занятий, курсового проектирования, самостоятельной работы студентов радиотехнических специальностей / С. В. Мелихов 2018. 54 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8906.
- 7. Технология OFDM: Учебно-методическое пособие для лекционных и практических занятий, курсового проектирования, самостоятельной работы студентов радиотехнических специальностей / С. В. Мелихов 2019. 23 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9126.
- 8. Аналого-цифровое преобразование в радиоприемных устройствах: Учебно-методическое пособие для лекционных и практических занятий, курсового проектирования, самостоятельной работы студентов радиотехнических специальностей / С. В. Мелихов 2019. 28 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8997.

7.3.2. 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. 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;
- Сервер (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. 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:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Microsoft Windows XP;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- Opera;
- Scilab;

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для курсового проекта

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;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- AVAST Free Antivirus;
- Adobe Acrobat Reader;
- Far Manager;
- Google Chrome;
- Microsoft Windows Server 2008;
- Microsoft Windows XP:

8.5. 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, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

8.6. 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 зрения 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)	
1 Введение	ПК-3, ПК-4	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ	
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий	
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов	
2 Входные устройства РУ	ПК-3, ПК-4	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ	
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий	
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов	
3 Усилители радиочастоты (УРЧ) РУ	ПК-3, ПК-4	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ	
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий	
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов	
4 Преобразователи частоты (ПЧ) РУ	ПК-3, ПК-4	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий	
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов	
5 Усилители промежуточной частоты (УПЧ) РУ	ПК-3, ПК-4	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий	
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов	
6 Детекторы (демодуляторы) радиосигналов РУ	ПК-3, ПК-4	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ	
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий	
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов	
7 Системы автоматического регулирования РУ	ПК-3, ПК-4	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий	
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов	
8 Радиопомехи и чувствительность РУ	ПК-3, ПК-4	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий	
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов	
9 Цифровая демодуляция в РУ	ПК-3, ПК-4	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий	
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов	

10 Заключение	ПК-3, ПК-4	Тестирование	Примерный перечень
			тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных
			вопросов
11 Курсовой проект	ПК-3, ПК-4	Отчет по	Примерный перечень
		курсовому	тематик курсовых проектов
		проекту	

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по

дисциплине

дисциплинс				
Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2	< 60% от	отсутствие знаний	отсутствие	отсутствие
(неудовлетворительно)	максимальной	или фрагментарные	умений или	навыков или
	суммы баллов	знания	частично	фрагментарные
			освоенное	применение
			умение	навыков
3	от 60% до	общие, но не	в целом успешно,	в целом
(удовлетворительно)	69% от	структурированные	но не	успешное, но не
	максимальной	знания	систематически	систематическое
	суммы баллов		осуществляемое	применение
			умение	навыков
4 (хорошо)	от 70% до	сформированные,	в целом	в целом
	89% от	но содержащие	успешное, но	успешное, но
	максимальной	отдельные	содержащие	содержащие
	суммы баллов	проблемы знания	отдельные	отдельные
			пробелы умение	пробелы
				применение
				навыков
5 (отлично)	≥ 90% от	сформированные	сформированное	успешное и
	максимальной	систематические	умение	систематическое
	суммы баллов	знания		применение
				навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3. Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале
(неудовлетворительно)	или
	Знать на уровне ориентирования, представлений. Обучающийся знает
	основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их
	отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в
	текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно
	обращаться для более детального его усвоения.
3	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает
(удовлетворительно)	изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно
	воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых
	действиях.

4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- 1. Перестройка частоты диапазонного радиоприёмного устройства это
 - а) Интервал частот, в пределах которого радиоприёмник при перестройке частоты сохраняет свои основные параметры б) Способность радиоприёмника принимать слабые сигналы в интервале частот, в котором он должен работать в) Способность радиоприёмника подавлять сильные сигналы за пределами частот, в котором он должен работать г) Способность радиоприёмника обеспечивать реальную чувствительность в интервале частот, в котором он должен работать
- 2. Чувствительность радиоприёмного устройства это
 - а) Способность радиоприёмника принимать сильные сигналы
 - б) Способность радиоприёмника обеспечивать точность настройки радиоприёмного устройства в интервале частот, в котором он должен работать
 - в) Способность радиоприёмника принимать слабые сигналы среди шумов
 - г) Способность радиоприёмника подавлять мешающие сильные сигналы
- 3. Реальная чувствительность это
 - а) Величина э.д.с. сигнала в антенне, при которой напряжение сигнала на выходе приёмника превышает напряжение в заданное число раз
 - б) Величина э.д.с. (номинальной мощности) сигнала в антенне, при которой напряжение (мощность) сигнала на выходе приёмника максимально
 - в) Величина э.д.с. (номинальной мощности) сигнала в антенне, при которой напряжение (мощность) сигнала на выходе приёмника минимально
 - г) 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. Радиоприёмника, характеризующейся тангенциальной чувствительностью, это
 - а) Приёмник сигналов с частотной модуляцией
 - б) Приёмник телевизионного вещания
 - в) Приёмник с фазовой модуляцией
 - г) Приёмник радиосигналов с импульсной модуляцией
- 5. В радиовещании длинноволнового и средневолнового диапазонах длин волн используется
 - а) Амплитудная модуляция
 - б) Частотная модуляция
 - в) Комбинированная модуляция
 - г) Фазовая модуляция
- 6. Какой вид модуляции используется в радиовещании в УКВ диапазоне?
 - а) Частотная
 - б) Фазовая
 - в) Амплитудная
 - г) Комбинированная
- 7. Определить коэффициент перекрытия перестройки по частоте fC =500 ... 1500 кГц диапазонного радиоприёмника
 - a) 2
 - б) 3
 - в) 1.5

- г) 4
- 8. Дать определение для радиоприёмного устройства детекторного типа
 - а) Радиоприёмник, работающий за счёт энергии электромагнитной волны
 - б) Приёмник, не имеющий усилительных элементов
 - в) Приёмник прямого усиления
 - г) Приёмник супергетеродинный
- 9. Укажите условия работы диапазонной ВЦ с ненастроенной антенной в режиме удлинения
 - а) Резонанс антенны (антенной цепи) выше диапазона
 - б) Резонанс антенны (антенной цепи) ниже диапазона принимаемых частот
 - в) Резонанс антенны (антенной цепи) равен fmax сигнала
 - г) Резонанс антенны (антенной цепи) равен fmin сигнала
- 10. Укажите основное назначение автоматической регулировки усиления
 - а) Для стабилизации уровня сигнала на выходе детектора
 - б) Для стабилизации частоты сигнала на входе детектора
 - в) Для стабилизации частоты настройки приёмника
 - г) Для стабилизации уровня сигнала на входе детектора

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

- 1. Назначение и основные характеристики радиоприемных устройств (РУ). Структурные схемы РУ, их достоинства и недостатки (детекторный приемник, прямого усиления, супергетеродин, прямого преобразования, регенеративный, сверхрегенеративный).
- 2. Эквивалентные схемы, параметры и свойства открытых ненастроенных и настроенных приемных антенн, рамочных и ферритовых приемных антенн.
- 3. Назначение входной цепи (ВЦ) РУ. Требования ко ВЦ РУ. 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.
- 4. ВЦ с емкостной связью с ненастроенной антенной. Коэффициент диапазона. Изменение резонансного коэффициента передачи при перестройке. Выбор величины емкости связи. Избирательность. Достоинства и недостатки.
- 5. ВЦ с индуктивной связью с ненастроенной антенной. Режимы «укороченной антенны» и «удлиненной антенны». Коэффициент диапазона. Изменение резонансного коэффициента передачи при перестройке. Выбор величины связи антенны со ВЦ. Избирательность. Достоинства и недостатки.
- 6. ВЦ с комбинированной связью с ненастроенной антенной. Коэффициент диапазона. Изменение резонансного коэффициента передачи при перестройке. Выбор величины связи антенны со ВЦ. Избирательность. Достоинства и недостатки.
- 7. ВЦ с магнитной антенной. Коэффициент диапазона. Выбор величины связи антенны споследующим каскадом. Изменение резонансного коэффициента передачи при перестройке. Избирательность. Достоинства и недостатки.
- 8. ВЦ при настроенной антенне. Условия согласования ВЦ с антенной. Параметр согласования. Коэффициенты передачи ВЦ по напряжению и по мощности. Избирательность.
- 9. Назначение и основные показатели усилителя радиочастоты (УРЧ). Схема перестраиваемого УРЧ, назначение элементов. Электронная перестройка УРЧ. Изменение резонансного коэффициента передачи при перестройке. Избирательность. Фильтры типа «дырка», «пробка», их назначение.
- 10. Неперестраиваемый УРЧ в режиме согласования с нагрузкой. Условия согласования. Параметр согласования. Коэффициенты передачи по напряжению и по мощности. Избирательность.

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсового проекта

- 1. Особенности спроектированного РУ.
- 2. Основные технические параметры РУ.
- 3. Критерии выбора промежуточной частоты РУ.
- 4. Алгоритмы построения структурной схемы РУ.
- 5. Обоснование использования усилительных и фильтрующих радиоэлементов в РУ.

- 6. Особенности оценки чувствительности РУ.
- 7. Особенности расчета избирательностей РУ по дополнительным каналам прием.
- 8. Обоснование выбранной структурной схемы синтезатора гетеродинных частот.
- 9. Обоснование выбранной структурной схемы цифрового детектирования.
- 10. Выбор частоты дискретизации, частоты квадратурных выборок, разрядности АЦП при цифровом детектировании.
- 11. Возможности использования на практике спроектированного РУ.

9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых проектов

- 1. Приемник межспутниковой радиосвязи.
- 2. Приемник спутниковой мониторинговой системы.
- 3. Приемник спутниковой мобильной связи.
- 4. Приемник системы ГЛОНАСС.
- 5. Приемник спутникового ретранслятора.
- 6. Приемник спутникового телевещания.
- 7. Приемник спутникового радиовещания.
- 8. Приемник спутниковой радиорелейной связи.

9.1.5. Темы лабораторных работ

- 1. Исследование колебательного контура с электронной перестройкой частоты.
- 2. Исследование диапазонной входной цепи при различных связях с ненастроенной антенной.
- 3. Исследование диапазонного селективного усилителя радиочастоты.
- 4. Исследование амплитудного детектора.

9.2. 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; пользоваться 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 осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
 - осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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	Преимущественно письменная
	самостоятельные работы, вопросы	проверка
	к зачету, контрольные работы	
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к	Преимущественно устная
	зачету, опрос по терминам	проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-	Решение дистанционных тестов,	Преимущественно
двигательного аппарата	контрольные работы, письменные	дистанционными методами
	самостоятельные работы, вопросы	
	к зачету	
С ограничениями по	Тесты, письменные	Преимущественно проверка
общемедицинским	самостоятельные работы, вопросы	методами, определяющимися
показаниям	к зачету, контрольные работы, исходя из состояния	
	устные ответы	обучающегося на момент
		проверки

9.4. 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.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС протокол № 7 от « 26 » 12 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РТС	А.С. Аникин	Согласовано, 90a9b589-4503-47e5- 999f-a5e10963c1fa
Заведующий обеспечивающей каф. РТС	А.С. Аникин	Согласовано, 90a9b589-4503-47e5- 999f-a5e10963c1fa
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73
ЭКСПЕРТЫ:		
Доцент, каф. РТС	В.А. Громов	Согласовано, bbaa5b2b-4c38-484f- a5bb-85f9ddafe277
Старший преподаватель, каф. РТС	Д.О. Ноздреватых	Согласовано, bd0039b0-9c48-4859- 9803-60c9ddba7116
РАЗРАБОТАНО:		
Профессор, каф. РТС	С.В. Мелихов	Разработано, 385с9e7d-2407-461d- 8604-80cee7018227