МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по УР
_____Ким М.Ю.
«29» _____10_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАДИОПРИЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия систем связи, локации и навигации**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Курс: **4**
Семестр: **7, 8**
Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	8 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36		36	часов
Практические занятия	26		26	часов
Лабораторные занятия	16		16	часов
Курсовой проект		28	28	часов
Самостоятельная работа	30	44	74	часов
Подготовка и сдача экзамена	36		36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	72	216	часов
	4	2	6	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Экзамен	7
Курсовой проект	8

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по УР
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 84174

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение студентами принципов построения радиоприемных устройств, предназначенных для приема и обработки аналоговых и цифровых радиосигналов с различными видами модуляции.

1.2. Задачи дисциплины

1. Обучение студентов комплексному техническому мышлению на примерах разбора принципов построения и работы современных радиоприемных устройств в соответствии с выбранными или заданными критериями качества.
2. Ознакомление студентов со стандартами в области современных радиоприемных устройств.
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: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль специальности (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.07.
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 достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 84174

ОПК-5. Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-5.1. Знает основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	Способен применять основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем при выполнении опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов
	ОПК-5.2. Умеет решать проектно-конструкторские задачи в области профессиональной деятельности с учетом требований нормативных документов	Способен решать проектно-конструкторские задачи при выполнении опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов
	ОПК-5.3. Владеет навыками применения современных компьютерных систем проектирования для решения профессиональных задач	Способен использовать современные компьютерные системы проектирования для решения профессиональных задач при выполнении опытно-конструкторских работ в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий с учетом требований нормативных документов
Профессиональные компетенции		
ПК-2. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением САПР и пакетов прикладных программ, в том числе с учётом требований к информационной безопасности	ПК-2.1. Знает принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов	Способен применять принципы проектирования при разработке структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальных схем радиоэлектронных устройств с применением САПР и пакетов прикладных программ, в том числе с учетом требований к информационной безопасности
	ПК-2.2. Умеет проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов	Способен проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплесов с применением САПР и пакетов прикладных программ, в том числе с учетом требований к информационной безопасности
	ПК-2.3. Владеет навыками разработки принципиальных схем радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	Способен разрабатывать принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением САПР и пакетов прикладных программ, в том числе с учетом требований к информационной безопасности

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

Согласована на портале № 84174

таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		7 семестр	8 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	106	78	28
Лекционные занятия	36	36	
Практические занятия	26	26	
Лабораторные занятия	16	16	
Курсовой проект	28		28
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	74	30	44
Подготовка к тестированию	24	24	
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	6	
Написание отчета по курсовому проекту	44		44
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
7 семестр							
1 Введение	2	-	-	-	2	4	ОПК-5, ПК-2
2 Входные устройства РУ	4	4	8	-	4	20	ОПК-5, ПК-2
3 Усилители радиочастоты (УРЧ) РУ	6	4	4	-	6	20	ОПК-5, ПК-2
4 Преобразователи частоты (ПЧ) РУ	6	6	-	-	4	16	ОПК-5, ПК-2
5 Усилители промежуточной частоты (УПЧ) РУ	4	2	-	-	2	8	ОПК-5, ПК-2
6 Детекторы (демодуляторы) радиосигналов РУ	4	4	4	-	4	16	ОПК-5, ПК-2
7 Системы автоматического регулирования РУ	2	2	-	-	2	6	ОПК-5, ПК-2
8 Радиопомехи и чувствительность РУ	2	4	-	-	2	8	ОПК-5, ПК-2
9 Цифровая демодуляция в РУ	4	-	-	-	2	6	ОПК-5, ПК-2
10 Заключение	2	-	-	-	2	4	ОПК-5, ПК-2
Итого за семестр	36	26	16	0	30	108	
8 семестр							

Согласована на портале № 84174

11 Проектирование приемного устройства	-	-	-	28	44	72	ОПК-5, ПК-2
Итого за семестр	0	0	0	28	44	72	
Итого	36	26	16	28	74	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
7 семестр			
1 Введение	Объем, содержание, виды занятий и формы отчетности по дисциплине. Место РУ в радиоканале передачи информации. 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; инфрадинного; регенеративного; суперрегенеративного. Элементная база РУ.	2	ОПК-5, ПК-2
	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.	4	ОПК-5, ПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 84174

3 Усилители радиочастоты (УРЧ) РУ	Назначение, схемы и основные параметры УРЧ. Частотная избирательность. Линейные искажения в УРЧ. Особенности перестраиваемых УРЧ. Устойчивость УРЧ и способы повышения устойчивости. Нелинейные искажения в УРЧ: искажения формы АМ сигнала; блокирование сигнала помехой; перекрестные искажения; интермодуляция; вторичная модуляция. Точка компрессии (Compression Point: КР или К1дБ) амплитудной характеристики. 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.	6	ОПК-5, ПК-2
	Итого	6	

Согласована на портале № 84174

4 Преобразователи частоты (ПЧ) РУ	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 нелинейного ПЧ. Интерференционные свисты (фокусы дополнительных каналов приема ПЧ). Номограммы для определения фокусов дополнительных каналов приема ПЧ. Каналы приема 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 с любым шагом сетки частот. 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). Фазовое подавление зеркального канала приема.	6	ОПК-5, ПК-2
	Итого	6	
5 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. Особенности микроминиатюризации УПЧ.	4	ОПК-5, ПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 84174

6 Детекторы (демодуляторы) радиосигналов РУ	Диодные амплитудные детекторы (АД, последовательный и параллельный), схемы, 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.	4	ОПК-5, ПК-2
	Итого	4	
7 Системы автоматического регулирования РУ	Системы автоматического регулирования усиления (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.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	2	
8 Радиопомехи и чувствительность РУ	Источники и классификация помех радиоприему (внешних шумов). Характеристики 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.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 84174

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 оцифрованного сигнала промежуточной частоты.	4	ОПК-5, ПК-2
	Итого	4	
10 Заключение	Проектирование и расчет РУ по заданным 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.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	2	
	Итого за семестр	36	
8 семестр			
11 Проектирование приемного устройства	Проектирование РУ по техническому 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.	-	ОПК-5, ПК-2
	Итого	-	
	Итого за семестр	-	
	Итого	36	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			

Согласована на портале № 84174

2 Входные устройства РУ	Расчет параметров параллельного и последовательного колебательных контуров.	1	ОПК-5, ПК-2
	Расчет параметров ВЦ с ненастроенными антеннами.	1	ОПК-5, ПК-2
	Расчет параметров ВЦ с настроенными антеннами.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	4	
3 Усилители радиочастоты (УРЧ) РУ	Расчет параметров УРЧ с фиксированной настройкой.	2	ОПК-5, ПК-2
	Расчет параметров диапазонных УРЧ.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	4	
4 Преобразователи частоты (ПЧ) РУ	Расчет параметров ПЧ с квадратичной ВАХ СМ.	2	ОПК-5, ПК-2
	Расчет параметров ПЧ с линейно-ломаной ВАХ СМ.	2	ОПК-5, ПК-2
	Выбор промежуточной частоты супергетеродинного РУ.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	6	
5 Усилители промежуточной частоты (УПЧ) РУ	Расчет параметров УПЧ.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	2	
6 Детекторы (демодуляторы) радиосигналов РУ	Расчет параметров АД.	2	ОПК-5, ПК-2
	Расчет параметров ЧД.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	4	
7 Системы автоматического регулирования РУ	Оценка параметров системы АРУ и системы АПЧ.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	2	
8 Радиопомехи и чувствительность РУ	Оценка чувствительности РУ с настроенными антеннами.	2	ОПК-5, ПК-2
	Оценка чувствительности РУ с магнитной антенной.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		26	
Итого		26	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			

Согласована на портале № 84174

2 Входные устройства РУ	Исследование колебательного контура с электронной перестройкой частоты.	4	ОПК-5, ПК-2
	Исследование диапазонной входной цепи при различных связях с ненастроенной антенной.	4	ОПК-5, ПК-2
	Итого	8	
3 Усилители радиочастоты (УРЧ) РУ	Исследование диапазонного селективного усилителя радиочастоты.	4	ОПК-5, ПК-2
	Итого	4	
6 Детекторы (демодуляторы) радиосигналов РУ	Исследование амплитудного детектора.	4	ОПК-5, ПК-2
	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

Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр		
Проектирование РУ по техническому 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.	28	ОПК-5, ПК-2
Итого за семестр	28	
Итого	28	

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Приемник РЛС панорамного обзора.
2. Приемник РЛС измерения дальности.
3. Приемник РЛС определения координат воздушного объекта.
4. Приемник РЛС морского судна.
5. Приемник РЛС самолета.
6. Приемник спутниковой радиосвязи.
7. Приемник спутникового радиовещания.
8. Приемник радиорелейной связи.

5.6. Самостоятельная работа

Согласована на портале № 84174

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

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Введение	Подготовка к тестированию	2	ОПК-5, ПК-2	Тестирование
	Итого	2		
2 Входные устройства РУ	Подготовка к тестированию	2	ОПК-5, ПК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-5, ПК-2	Лабораторная работа
	Итого	4		
3 Усилители радиочастоты (УРЧ) РУ	Подготовка к тестированию	4	ОПК-5, ПК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-5, ПК-2	Лабораторная работа
	Итого	6		
4 Преобразователи частоты (ПЧ) РУ	Подготовка к тестированию	4	ОПК-5, ПК-2	Тестирование
	Итого	4		
5 Усилители промежуточной частоты (УПЧ) РУ	Подготовка к тестированию	2	ОПК-5, ПК-2	Тестирование
	Итого	2		
6 Детекторы (демодуляторы) радиосигналов РУ	Подготовка к тестированию	2	ОПК-5, ПК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-5, ПК-2	Лабораторная работа
	Итого	4		
7 Системы автоматического регулирования РУ	Подготовка к тестированию	2	ОПК-5, ПК-2	Тестирование
	Итого	2		
8 Радиопомехи и чувствительность РУ	Подготовка к тестированию	2	ОПК-5, ПК-2	Тестирование
	Итого	2		
9 Цифровая демодуляция в РУ	Подготовка к тестированию	2	ОПК-5, ПК-2	Тестирование
	Итого	2		
10 Заключение	Подготовка к тестированию	2	ОПК-5, ПК-2	Тестирование
	Итого	2		
Итого за семестр		30		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен

Согласована на портале № 84174

8 семестр				
11 Проектирование приемного устройства	Написание отчета по курсовому проекту	44	ОПК-5, ПК-2	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Итого	44		
Итого за семестр		44		
Итого		110		

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

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности					Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Курс. пр.	Сам. раб.	
ОПК-5	+	+	+	+	+	Защита курсового проекта, Курсовой проект, Лабораторная работа, Отчет по курсовому проекту, Тестирование, Экзамен
ПК-2	+	+	+	+	+	Защита курсового проекта, 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
7 семестр				
Лабораторная работа	0	20	20	40
Тестирование	10	10	10	30
Экзамен				30
Итого максимум за период	10	30	30	100
Нарастающим итогом	10	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
8 семестр				

Согласована на портале № 84174

Защита курсового проекта	0	0	0	0
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

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

Согласована на портале № 84174

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: Учебно-методическое 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. Методы манипуляции цифровой радиосвязи: Учебное пособие для лекционных и практических занятий, курсового проектирования, самостоятельной работы / С. В. Мелихов - 2017. 64 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7028.

8. 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.

9. Технологии цифровой радиосвязи: OFDM, COFDM, OFDMA, SC FDMA, MIMO: Учебное наглядное пособие для лекционных и практических занятий, курсового проектирования, самостоятельной работы студентов радиотехнических специальностей / С. В. Мелихов - 2021. 46 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9528.

10. Мобильная радиосвязь: частотно-территориальное планирование и внутрисистемная электромагнитная совместимость: Учебное наглядное пособие для лекционных и практических занятий, курсового проектирования, самостоятельной работы студентов радиотехнических направлений / С. В. Мелихов - 2023. 21 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10374.

11. 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.

Согласована на портале № 84174

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.

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

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;

Согласована на портале № 84174

- 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;
- 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,

Согласована на портале № 84174

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	ОПК-5, ПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Входные устройства РУ	ОПК-5, ПК-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Усилители радиочастоты (УРЧ) РУ	ОПК-5, ПК-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Преобразователи частоты (ПЧ) РУ	ОПК-5, ПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Усилители промежуточной частоты (УПЧ) РУ	ОПК-5, ПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Детекторы (демодуляторы) радиосигналов РУ	ОПК-5, ПК-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 84174

7 Системы автоматического регулирования РУ	ОПК-5, ПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Радиопомехи и чувствительность РУ	ОПК-5, ПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Цифровая демодуляция в РУ	ОПК-5, ПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Заключение	ОПК-5, ПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
11 Проектирование приемного устройства	ОПК-5, ПК-2	Отчет по курсовому проекту	Примерный перечень тематик курсовых проектов

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

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

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Согласована на портале № 84174

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале 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 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает 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 радиоприемного 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 радиоприемника обеспечивать точность настройки радиоприёмного устройства в интервале частот, в котором он должен работать
   в) Способность радиоприемника принимать слабые сигналы среди шумов
   г) Способность радиоприемника 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. Радиоприемника, характеризующейся тангенциальной чувствительностью, это
   а) Приемник сигналов с частотной модуляцией
   б) Приемник телевизионного вещания
   в) Приемник с фазовой модуляцией
   г) Приемник радиосигналов с импульсной модуляцией
5. В радиовещании длинноволнового и средневолнового диапазонах длин волн используется

Согласована на портале № 84174

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 радиопри□мника
   а) 2
   б) 3
   в) 1.5
   г) 4
8. Дать определение для радиоприемного устройства детекторного типа
   а) Радиоприемник, работающий за счет энергии электромагнитной волны
   б) Приемник, не имеющий усилительных элементов
   в) Приемник прямого усиления
   г) Приемник 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 при□мника
    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.

Согласована на портале № 84174

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. Параметры параллельного и последовательного колебательных контуров.
2. ВЦ с ненастроенными антеннами.
3. ВЦ с настроенными антеннами.
4. УРЧ с фиксированной настройкой.
5. Диапазонные УРЧ.
6. Параметры ПЧ с квадратичной ВАХ СМ.
7. Параметры ПЧ с линейно-ломаной ВАХ СМ.
8. Выбор промежуточной частоты супергетеродинного РУ.
9. Параметры УПЧ-1,2,3,4.
10. Параметры АД и ЧД.
11. Оценка чувствительности РУ с разными типами антенн.

9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых проектов

1. Приемник РЛС панорамного обзора.
2. Приемник РЛС измерения дальности.
3. Приемник РЛС определения координат воздушного объекта.
4. Приемник РЛС морского судна.
5. Приемник РЛС самолета.
6. Приемник спутниковой радиосвязи.
7. Приемник спутникового радиовещания.
8. Приемник 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

Согласована на портале № 84174

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 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, определяющимися исходя из состояния 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;

Согласована на портале № 84174

– 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 № 84174

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС
протокол № 2 от « 9 » 10 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Заведующий обеспечивающей каф. РТС	А.С. Аникин	Согласовано, 90a9b589-4503-47e5-999f-a5e10963c1fa
Начальник учебного управления	Г.А. Цой	Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946-bbb0-ce4977ac113e

ЭКСПЕРТЫ:

Заведующий кафедрой, каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Доцент, каф. РТС	В.А. Громов	Согласовано, bbaa5b2b-4c38-484f-a5bb-85f9ddafe277

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. РТС	С.В. Мелихов	Разработано, 385c9e7d-2407-461d-8604-80cee7018227

Согласована на портале № 84174