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 учебной работе
_____Ким М.Ю.
«29» _____10_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УСТРОЙСТВА ПЕРЕДАЧИ, ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические системы**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Передовая инженерная школа «Электронное приборостроение и системы связи» (ПИШ)**
Кафедра: **передовая инженерная школа (ПИШ)**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	28	28	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	80	80	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Экзамен	2

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

Томск

Согласована на портале № 85538

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Дисциплина «Устройства приема и обработки сложномодулированных сигналов» ставит своей целью подготовку студентов по теоретическим основам, принципам построения и прототипированию трактов приема и аналого-цифровой обработки сигналов радиотехнических систем различного назначения.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение разновидностей структурных схем приемников, областей их применения, преимуществ и недостатков.
2. Изучение элементов и узлов УПОС.
3. Изучение автоматических регулировок в УПОС.
4. Изучение особенностей построения устройств приема информации, передаваемой в цифровой форме.
5. Изучение особенностей построения УПОС на основе технологии программно-определяемого радиоприема.
6. Изучение теории и техники измерений технических характеристик УПОС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Профессиональный модуль.
Индекс дисциплины: Б1.О.02.04.
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		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 85538

ПК-4. Способен проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований	ПК-4.1. Знает методики проектирования радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов	Знает основные проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения.
	ПК-4.2. Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов	Умеет использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы.
	ПК-4.3. Владеет современными технологиями проектирования радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов	Владеет навыками самостоятельно приобретать и использовать на практике новые знания и умения, навыками оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.
ПК-5. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК-5.1. Знает теорию эксперимента, способы его организации и планирования и современные средства, и методы проведения экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности	Знает современные методы математического описания принципа действия функциональных блоков и систем радиоприемного устройства (РПрУ); основные закономерности преобразования сигналов в типовых каскадах приемного устройства; методы обеспечения помехоустойчивости при приеме и преобразовании сигналов;
	ПК-5.2. Умеет планировать, организовывать и проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов	Умеет использовать современные средства вычислительной техники для решения задач приема и обработки сигналов; работать со специальной литературой; готовить техническую доку- ментацию на разработанные устройства;
	ПК-5.3. Владеет навыками планирования, организации, проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных с применением современных средств и методов	Владеет методами и способами инженерного проектирования современных РПрУ различного назначения, их подсистем, блоков и узлов; методами экспериментальных исследований и испытаний разработанных устройств; методами обработки результатов экспериментальных исследований.

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 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Согласована на портале № 85538

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	64	64
Лекционные занятия	28	28
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	80	80
Подготовка к тестированию	80	80
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

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	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Введение.	4	5	11	20	ПК-4, ПК-5
2 Технология программно-определяемого радиоприема (SDR).	4	6	11	21	ПК-4, ПК-5
3 Фильтрующие цепи радиотракта УППОС.	4	2	11	17	ПК-4, ПК-5
4 Активные узлы радиотракта УППОС.	4	4	11	19	ПК-4, ПК-5
5 Обработка сигналов с аналоговыми видами модуляцией в тракте УППОС.	4	8	12	24	ПК-4, ПК-5
6 Обработка сигналов с цифровой модуляцией в тракте УППОС.	4	5	12	21	ПК-4, ПК-5
7 Помехоустойчивость аналоговых и цифровых видов модуляции.	4	6	12	22	ПК-4, ПК-5
Итого за семестр	28	36	80	144	
Итого	28	36	80	144	

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
2 семестр			

Согласована на портале № 85538

1 Введение.	1. Структурные схемы и основные параметры устройств радиосвязи (УППОС). Параметры и характеристики УППОС. 2. Структурные схемы и основные параметры устройств генерирования и формирования сигналов (УФОС). Основные технические параметры. Функциональные схемы. 3. Структурные схемы и основные параметры радиоприемных устройств: приемники (УПОС) прямого усиления; приемники с преобразованием частоты.	4	ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
2 Технология программно-определяемого радиоприема (SDR).	1. Принципы и методы технологии SDR (Software Defined Radio); 2. Программирование SDR-радиосистем.	4	ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
3 Фильтрующие цепи радиотракта УППОС.	Активные частотные фильтры во входных цепях, усилителях радио- и промежуточной частоты УППОС; Фильтры на поверхностных акустических волнах (ПАВ).	4	ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
4 Активные узлы радиотракта УППОС.	1. Генераторы с внешним возбуждением. Автогенераторы. Способы стабилизации частоты и уровня сигнала. Аналоговые и, цифровые подходы к проектированию УППОС; Преобразователи частоты; Усилители промежуточной частоты; Детекторы аналоговых сигналов; 2. Автоматические и ручные регулировки в УППОС	4	ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
5 Обработка сигналов с аналоговыми видами модуляцией в тракте УППОС.	Аналоговые виды модуляции и их сравнительные характеристики.	4	ПК-4, ПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 85538

6 Обработка сигналов с цифровой модуляцией в тракте УППОС.	Цифровые виды модуляции и их сравнительные характеристики. Влияние линейных искажений и нелинейных искажений на качество передачи цифровых сигналов. Коррекция передаточных характеристик тракта.	4	ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
7 Помехоустойчивость аналоговых и цифровых видов модуляции.	1.Помехоустойчивость аналоговых видов модуляции; 2. Помехоустойчивость цифровых видов модуляции.	4	ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
	Итого за семестр	28	
	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) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Введение.	1. Структурные схемы и основные параметры УППОС. Параметры и характеристики УППОС. 2. Исследвание приемников прямого усиления и приемников с преобразованием частоты; Чувствительность радиочатотного тракта УПОС. Исследвание влияния линейных искажений на качество передачи сигналов.	5	ПК-4, ПК-5
	Итого	5	
2 Технология программно-определяемого радиоприема (SDR).	1. Интерактивный радио-мониторинг эфирных радиовещательных каналов в программно-определяемой среде SDR-SHARP 2. Исследование амплитудной характеристики и динамического диапазона радиосистемы по блокированию; 3. Исследование динамического диапазона радиосистемы по интермодуляции.	6	ПК-4, ПК-5
	Итого	6	

Согласована на портале № 85538

3 Фильтрующие цепи радиотракта УППОС.	1. Проектирование пассивных и активных RC-фильтров; 2. Исследование фильтров на поверхностных акустических волнах.	2	ПК-4, ПК-5
	Итого	2	
4 Активные узлы радиотракта УППОС.	Генераторы с внешним возбуждением. Автогенераторы. Способы стабилизации частоты и уровня сигнала. Аналоговые и, цифровые подходы к проектированию УППОС; Преобразователи частоты; Усилители промежуточной частоты; Детекторы аналоговых сигналов; Автоматические и ручные регулировки в УППОС.	4	ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
5 Обработка сигналов с аналоговыми видами модуляцией в тракте УППОС.	1. Разработка схем фильтрации аналогового сигнала в высокочастотном тракте RTL-SDR –радиоприемника на базе тюнера RTL2832 2. Исследование многосигнальной избирательности УППОС; 3. Прототипирование канала УППОС на базае SDR-тюнера RTL-SDR-RTL283 и ADALM Pluto: а. с амплитудной модуляцией; б. с частотной модуляцией	8	ПК-4, ПК-5
	Итого	8	
6 Обработка сигналов с цифровой модуляцией в тракте УППОС.	Исследвание влияния нелинейных искажений на качество передачи сигналов. Коррекция передаточных характеристик тракта.	5	ПК-4, ПК-5
	Итого	5	
7 Помехоустойчивость аналоговых и цифровых видов модуляции.	1. Оптимальная фильтрация аналогового сигнала в тракте УППОС по критерию максимума отношения сигнал/шум. 2. Исследование эффекта наложения спектра сигналов при аналого-цифровом преобразовании сигналов в приемном тракте радиосистемы	6	ПК-4, ПК-5
	Итого	6	
	Итого за семестр	36	

Согласована на портале № 85538

Итого	36	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Введение.	Подготовка к тестированию	11	ПК-4, ПК-5	Тестирование
	Итого	11		
2 Технология программно-определяемого радиоприема (SDR).	Подготовка к тестированию	11	ПК-4, ПК-5	Тестирование
	Итого	11		
3 Фильтрующие цепи радиотракта УППОС.	Подготовка к тестированию	11	ПК-4, ПК-5	Тестирование
	Итого	11		
4 Активные узлы радиотракта УППОС.	Подготовка к тестированию	11	ПК-4, ПК-5	Тестирование
	Итого	11		
5 Обработка сигналов с аналоговыми видами модуляцией в тракте УППОС.	Подготовка к тестированию	12	ПК-4, ПК-5	Тестирование
	Итого	12		
6 Обработка сигналов с цифровой модуляцией в тракте УППОС.	Подготовка к тестированию	12	ПК-4, ПК-5	Тестирование
	Итого	12		
7 Помехоустойчивость аналоговых и цифровых видов модуляции.	Подготовка к тестированию	12	ПК-4, ПК-5	Тестирование
	Итого	12		
Итого за семестр		80		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		116		

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.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 85538

ПК-4	+	+	+	Тестирование, Экзамен
ПК-5	+	+	+	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
2 семестр				
Тестирование	10	10	50	70
Экзамен				30
Итого максимум за период	10	10	50	100
Нарастающим итогом	10	20	70	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. Романюк, В. А. Основы радиосвязи : учебник для вузов / В. А. Романюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 288 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/osnovy-radiosvyazi-559649#page/1.

7.2. Дополнительная литература

Согласована на портале № 85538

1. Зырянов, Ю. Т. Радиоприемные устройства в системах радиосвязи : учебное пособие для вузов / Ю. Т. Зырянов, В. Л. Удовикин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/249854.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Фокин, Г. А. Основы программно-конфигурируемого радио : учебно-методическое пособие / Г. А. Фокин. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. — 179 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/279182.

2. Устройства приема и обработки дискретных и аналоговых сигналов (УПО-ДАС): Методические указания по выполнению практических работ / А. С. Задорин, А. В. Максимов, И. Ю. Кузьменко - 2019. 144 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8979.

3. Организация самостоятельной работы: Учебно-методическое пособие / Д. О. Ноздреватых, Б. Ф. Ноздреватых - 2018. 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7867.

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

Лекторий: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 229/2 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Панель интерактивная.
- Комплект специализированной учебной мебели;

Согласована на портале № 85538

- Рабочее место преподавателя.

8.3. 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.

8.4. 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-4, ПК-5	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 85538

2 Технология программно-определяемого радиоприема (SDR).	ПК-4, ПК-5	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Фильтрующие цепи радиотракта УППОС.	ПК-4, ПК-5	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Активные узлы радиотракта УППОС.	ПК-4, ПК-5	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Обработка сигналов с аналоговыми видами модуляцией в тракте УППОС.	ПК-4, ПК-5	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Обработка сигналов с цифровой модуляцией в тракте УППОС.	ПК-4, ПК-5	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Помехоустойчивость аналоговых и цифровых видов модуляции.	ПК-4, ПК-5	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

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

Согласована на портале № 85538

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.

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. Что представляет собой амплитудная характеристика приемника? а. Зависимость коэффициента усиления от частоты. б. Зависимость коэффициента усиления от амплитуды входного сигнала. в. Зависимость выходного напряжения сигнала от входного. г. Зависимость выходного тока от напряжения на нагрузке.
2. Радиоприемник аналогового радиосигнала работает на частоте 20 ГГц в полосе частот 1 МГц. Пренебрегая внешними шумами, оценить пороговую чувствительность приемника, если его коэффициент шума равен 2. Ответы: а) -121 дБ; б) -111 дБ; в) -101 дБ; г) 121 дБ;
3. Радиоприемник аналогового радиосигнала работает на частоте 5 ГГц в полосе частот 1 МГц. Пренебрегая внешними шумами, оценить динамический диапазон приемника по блокированию, если его точка компрессии равна 5 дБм., а шум фактор – 3 дБ. Ответы: а) 126 дБ; б) 116 дБ; в) -116 дБ; г) 106 дБ;
4. Радиоприемник аналогового радиосигнала работает на частоте 15 ГГц в полосе частот 10 МГц. Пренебрегая внешними шумами, оценить динамический диапазон приемника по интермодуляции 3-го порядка, если его соответствующая точка пересечения ИМИ равна 5 дБм., а шум фактор – 3 дБ. Ответы: а) 84 дБ; б) 74 дБ; в) 64 дБ; г). 54 дБ;
5. Радиоприемник цифровой радиорелейной линии обеспечивает прием сигнала КАМ-8 на частоте 15 ГГц при битовой скорости передачи 60 Мбит/с. Как изменится шумовая полоса частот приемника при изменении формата принимаемого сигнала на КАМ-64? Ответы: а) увеличится в 2 раза; б) увеличится в 4 раза; в) уменьшится в 3 раза; г) уменьшится в 2 раза;
6. Каково назначение преобразователя частоты? Ответы: а) Понижение частоты сигнала. б).. Подавление зеркального канала и гармоник гетеродина. в) Ослабление зеркального и

Согласована на портале № 85538

соседнего каналов приема. г). Перенос спектра принимаемого сигнала на промежуточную частоту;

7. Назовите основные параметры усилителя радиочастоты. Ответы: а) Коэффициент шума, коэффициент усиления, избирательность. б).. Неравномерность АЧХ, нелинейность, коэффициент усиления. в) . Коэффициент полезного действия, стабильность частоты настройки, диапазон частот. г). Динамический диапазон, коэффициент полезного действия, коэффициент усиления;
8. Каково назначение усилителя промежуточной частоты? Ответы: а) Ослабление зеркального канала приема и усиление сигнала. б). Увеличение отношения сигнал/шум. в) Обеспечение работы АРУ. г). Ослабление соседнего канала приема и основное усиление;
9. Какова необходимость увеличения числа контуров во входной цепи? Ответы: а) Для улучшения чувствительности приемника. б) Для расширения динамического диапазона приемника. в). Для повышения избирательности приемника. г). Для улучшения равномерности АЧХ;
10. Какими из следующих показателей обосновывается полезность введения в тракт супергетеродинного радиоприемника нескольких преобразований частоты? Ответы: а) обеспечением чувствительности; б) обеспечением пространственной избирательности; в) обеспечением бюджета усиления; г). обеспечением частотной избирательности.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Что представляет собой амплитудная характеристика приемника? а. Зависимость коэффициента усиления от частоты. б. Зависимость коэффициента усиления от амплитуды входного сигнала. в. Зависимость выходного напряжения сигнала от входного. г. Зависимость выходного тока от напряжения на нагрузке.
2. Радиоприемник аналогового радиосигнала работает на частоте 15 ГГц в полосе частот 10 МГц. Пренебрегая внешними шумами, оценить динамический диапазон приемника по интермодуляции 3-го порядка, если его соответствующая точка пересечения ИМИ равна 5 дБм., а шум фактор – 3 дБ. Ответы: а) 84 дБ; б) 74 дБ; в) 64 дБ; г). 54 дБ;
3. Радиоприемник цифровой радиорелейной линии обеспечивает прием сигнала КАМ-8 на частоте 15 ГГц при битовой скорости передачи 60 Мбит/с. Как изменится шумовая полоса частот приемника при изменении формата принимаемого сигнала на КАМ-64? Ответы: а) увеличится в 2 раза; б) увеличится в 4 раза; в) уменьшится в 3 раза; г) уменьшится в 2 раза;
4. Какими из следующих показателей обосновывается полезность введения в тракт супергетеродинного радиоприемника нескольких преобразований частоты? Ответы: а) обеспечением чувствительности; б) обеспечением пространственной избирательности; в) обеспечением бюджета усиления; г). обеспечением частотной избирательности.
5. Радиоприемник аналогового радиосигнала работает на частоте 20 ГГц в полосе частот 1 МГц. Пренебрегая внешними шумами, оценить пороговую чувствительность приемника, если его коэффициент шума равен 2. Ответы: а) -121 дБ; б) -111 дБ; в) -101 дБ; г) 121 дБ;

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:

Согласована на портале № 85538

– 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 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,

Согласована на портале № 85538

адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 85538

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИШ
протокол № 3 от «21» 10 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПИШ	А.С. Перин	Согласовано, a0f1668d-d020-4ff4-9a8a-4ff4e15b36fe
Заведующий обеспечивающей каф. ПИШ	А.С. Перин	Согласовано, a0f1668d-d020-4ff4-9a8a-4ff4e15b36fe
Начальник учебного управления	Г.А. Цой	Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946-bbb0-ce4977ac113e

ЭКСПЕРТЫ:

Заместитель директора по образованию, каф. Передовая инженерная школа "Электронное приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева	А.В. Жечева	Согласовано, 10222954-0bcd-4026-99f7-5b18919a1928
Заведующий кафедрой, каф. РСС	А.В. Фатеев	Согласовано, 595be322-a579-4ae5-8d93-e5f4ee9ceb7d

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. Передовая инженерная школа "Электронное приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева	А.С. Задорин	Разработано, 521229bc-219b-4531-a2f6-1da5347c4187

Согласована на портале № 85538