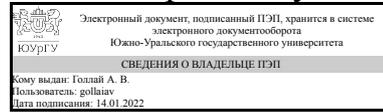


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



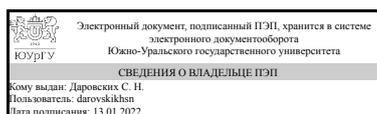
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.21 Устройства приема и преобразования сигналов
для специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

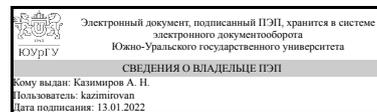
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.02.2018 № 94

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



С. Н. Даровских

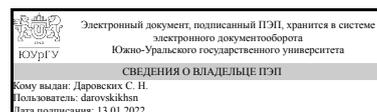
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. Н. Казимиров

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности
д.техн.н., доц.



С. Н. Даровских

1. Цели и задачи дисциплины

Обучение студентов принципам построения устройств приема и преобразования сигналов с разными видами модуляции, работающих в различных диапазонах длин волн; физических принципов работы и основных схемных решений функциональных узлов приемника; особенностей обработки в приемном устройстве аналоговых и цифровых радиосигналов. Формирование у студентов комплексного технического мышления на примерах разбора принципов построения и работы современных устройств приема и преобразования радиосигналов; ознакомление студентов со стандартами в области современных радиоприемных устройств.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине "Устройства приема и преобразования сигналов" представлены принципы работы радиоприемных узлов, блоков и устройств и физические процессы, происходящие в них. Показаны технологии расчета и моделирования радиоприемных устройств.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	Знает: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, типовые методы проектирования радиоприемных устройств. Умеет: выбирать элементную базу с учетом требований миниатюризации, надежности, электромагнитной совместимости, технологичности, ремонтпригодности, удобства эксплуатации и экономической эффективности. Имеет практический опыт: владения методами разработки структурных и принципиальных схем радиоприемных узлов и устройств с учетом их места в системах радиосвязи и радиодоступа, условий их эксплуатации, включая требования экономики, охраны труда и окружающей среды, эргономики и технической эстетики.
ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	Знает: основные методы проектирования, исследования и эксплуатации устройств приема и преобразования сигналов. Умеет: применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач приема и преобразования сигналов. Имеет практический опыт: владения современными программными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.23 Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств, 1.О.12 Схемотехника, 1.О.18 Радиоавтоматика, 1.О.13 Материалы электронных средств, 1.О.24 Проектирование электронных устройств, 1.О.19 Цифровые устройства и микропроцессоры, 1.О.25 Теоретические основы радиоэлектроники, 1.О.15 Электродинамика и распространение радиоволн, 1.О.22 Основы конструирования и технологии производства РЭС, 1.О.14 Метрология и электрорадиоизмерения	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.13 Материалы электронных средств	Знает: природу электромагнитного поля, особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле. Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений. Имеет практический опыт: построения математических моделей, навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов.
1.О.22 Основы конструирования и технологии производства РЭС	Знает: структуру и классы электронных средств; основы системного подхода, современную иерархию электронных средств по конструктивно-технологическим признакам; общие принципы и методы конструирования радиоэлектронных средств; эксплуатационные требования, предъявляемые к различным РЭС, и принципы их конструктивного обеспечения; причины воздействия механических, тепловых и климатических факторов на РЭС, а также способы их ослабления; источники помех, воздействующие на РЭС, и методы повышения помехоустойчивости. Умеет: выбирать элементную базу в соответствии с заданными условиями эксплуатации и выбранным конструктивным решением РЭС; определять оптимальную иерархию построения РЭС в соответствии с техническим заданием. Имеет практический опыт: оформления конструкторской документации на детали и сборочные единицы конструкций РЭС в соответствии с требованиями ЕСКД.

1.О.24 Проектирование электронных устройств	<p>Знает: основы схемотехники, элементную базу аналоговых электронных устройств; основные принципы построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов; основные характеристики аналоговых электронных устройств; современные схемные решения, применяемые при практической реализации аналоговых электронных устройств и тенденции их развития., основы схемотехники, элементную базу аналоговых электронных устройств; основные принципы построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов; основные характеристики аналоговых электронных устройств. Умеет: выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования, осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств., применять методы расчета типовых аналоговых устройств. Имеет практический опыт: владения навыками разработки аналоговых электронных устройств, методами наглядного представления экспериментальных данных., владения навыками расчета типовых аналоговых устройств.</p>
1.О.25 Теоретические основы радиоэлектроники	<p>Знает: фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, методы анализа и синтеза электронных схем. Умеет: применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, выполнять анализ простейших электрических схем в специализированном пакете прикладных программ. Имеет практический опыт: владения навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач. навыками чтения электронных схем. навыками практического использования специализированного программного обеспечения для моделирования и анализа электрических цепей.</p>
1.О.23 Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств	<p>Знает: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, методы статистической обработки экспериментальных данных. Умеет: выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования, представлять экспериментальные данные в виде таблиц , графиков и характеристик. Имеет практический опыт: владения методами наглядного представления экспериментальных данных ,способностью анализа результатов.</p>
1.О.19 Цифровые устройства и микропроцессоры	<p>Знает: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, способы построения алгоритмов программ реализуемых на микроконтроллерах., современное состояние в</p>

	<p>области цифровых устройств и микропроцессоров, программного обеспечения для моделирования поведения цифровых схем. Умеет: описывать алгоритмы программ на микроассемблере для микроконтроллеров, а так же на языках программирования высокого уровня., искать и представлять актуальную информацию о состоянии в области цифровых устройств и микропроцессоров, использовать программное обеспечение для анализа цифровых схем применительно к схемам реализованным на микроконтроллерах. Имеет практический опыт: способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений, владения САПР для отладки ПО для микроконтроллеров., владения навыками работы на ПК , работой с отладочными средствами систем разработки устройств на микроконтроллерах.</p>
1.О.18 Радиоавтоматика	<p>Знает: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, методы математического описания систем радиоавтоматики. Умеет: выбирать способы и средства измерений, осуществлять анализ устойчивости и качества систем радиоавтоматики. Имеет практический опыт: владения способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений, методами обоснованно выбирать структуры и схемы систем радиоавтоматики.</p>
1.О.14 Метрология и электрорадиоизмерения	<p>Знает: требования стандартизации, метрологического обеспечения при разработке и эксплуатации электронных средств; технические средства измерений, их метрологические характеристики, правила поверок; принципы и методы измерений; принципы построения и особенности средств измерений основных электрических величин; принципы построения цифровых средств измерений. Умеет: подбирать средства измерений по условиям предстоящих измерительных задач; выполнять измерения различных электрических и радиотехнических величин, оформлять протокол эксперимента в установленной форме; вести обработку экспериментальных данных с целью повышения точности конечного результата. Имеет практический опыт: работы с измерительными приборами; приемами определения погрешностей в типовых ситуациях измерений.</p>
1.О.12 Схемотехника	<p>Знает: современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; требования нормативных документов., фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, основные принципы</p>

	<p>построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов; основные характеристики аналоговых электронных устройств; современные схемные решения, применяемые при практической реализации аналоговых электронных устройств и тенденции их развития. Умеет: применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; соблюдать требования нормативных документов., применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера. осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств. Имеет практический опыт: применения современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; соблюдения требований нормативных документов., владения навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач, методами расчета типовых аналоговых устройств.</p>
<p>1.О.15 Электродинамика и распространение радиоволн</p>	<p>Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; типы и классификацию электромагнитных волн; основные волновые процессы и явления, происходящие в линии передачи. Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой. Имеет практический опыт: пользоваться основными методами исследования электромагнитных полей и на практике использовать эти знания для анализа физических и технических характеристик изделий радиоэлектроники.</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10

Общая трудоёмкость дисциплины	144	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	32	32
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,25	35,75	32,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Курсовое проектирование: изучение комплекса вопросов по литературе, связанных с особенностями проектирования конкретного УППС, взаимосвязи его технических параметров; обоснованный выбор структурной и принципиальной схем УППС в соответствии с ТЗ на проектирование, расчет характеристик УППС.	32,5	0	32,5
Согласование с преподавателем и корректировка выбранной структурной схемы проектируемого РУ и расчетов его технических параметров: коэффициента частотного диапазона; чувствительности; коэффициента усиления; избирательностей по мешающим каналам приема; линейных и нелинейных искажений радиотракта и детектора; амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик радиотракта; характеристик систем автоматической регулировки усиления и автоматической подстройки частоты гетеродина.	35,75	35,75	0
Консультации и промежуточная аттестация	11,75	4,25	7,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Характеристика Устройств приема и преобразования сигналов (УППС)	4	2	2	0
2	Входные цепи устройств приема и преобразования сигналов	8	4	4	0
3	Усилители радиочастоты (УРЧ)	4	2	2	0
4	Преобразователи частоты (ПЧ). Гетеродины УППС. Синтезаторы частоты.	8	4	4	0
5	Усилители промежуточной частоты (УПЧ)	8	4	4	0
6	Детекторы (демодуляторы) радиосигналов	8	4	4	0
7	Системы автоматического регулирования параметров Устройств приема и преобразования сигналов	8	4	4	0
8	Чувствительность и Устройств приема и преобразования сигналов и радиопомехи. Коэффициент шума.	8	4	4	0
9	Цифровая демодуляция сигналов	4	2	2	0
10	Техническая реализация современных Устройств приема и преобразования сигналов и направления развития	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Место УППС в радиоканале передачи информации. Обобщенная структурная схема УППС Основные технические характеристики УППС:	2

		чувствительность; избирательность; частотный диапазон работы (частотный план УППС); линейные и нелинейные искажения; динамический диапазон по входному сигналу. Классификация типов и структурные схемы УППС: детекторного; прямого усиления; гетеродинного; супергетеродинного; прямого преобразования; регенеративного; суперрегенеративного. Элементная база радиоприемных устройств.	
2	2	Эквивалентные схемы и параметры приемных антенн: открытых ненастроенных; открытых настроенных; рамочных; ферритовых (магнитных). Параметры параллельного и последовательного колебательных LC-контуров. Трансформирующие свойства параллельного контура.	2
3	2	Изменение характеристик LC-контуров при перестройке. Входные цепи (ВЦ) УППС при различных связях с ненастроенной антенной: с емкостной связью; с индуктивной связью; с комбинированной связью. ВЦ УППС при настроенной антенне. Частотная избирательность (фильтрация) ВЦ. Электронная перестройка ВЦ в диапазонных УППС. Особенности ВЦ ультравысоких частот (УВЧ).	2
4	3	Назначение, схемы и основные параметры УРЧ. Режим согласования. Особенности 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. Способы минимизации нелинейных искажений. Особенности технической реализации УРЧ различных частотных диапазонов. Малошумящие УРЧ. Микроминиатюризация УРЧ с использованием современной элементной базы.	2
5	4	Назначение, состав, схемы и основные параметры ПЧ. Спектральный состав выходного тока однонаправленного ПЧ. Частотная характеристика идеального линейного ПЧ, крутизна преобразования, дополнительные каналы приема. Гетеродины устройства приема и преобразования сигналов. Синтезаторы частоты.	2
6	4	Частотная характеристика нелинейного ПЧ. Синтез частот. Аналоговые синтезаторы частоты. Цифровые синтезаторы частоты.	2
7	5	Назначение, особенности схем и основные параметры УПЧ. УПЧ с распределенной избирательностью. Коэффициент прямоугольности, функция расширения полосы, функция усиления для УПЧ. Сравнение свойств по избирательности и усилению УПЧ разных типов.	2
8	5	УПЧ с сосредоточенной избирательностью. Особенности усиления радиоимпульсного сигнала. Переходные характеристики УПЧ различных типов. Особенности микроминиатюризации УПЧ.	2
9	6	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). Импульсный детектор (ИД). Время установления и время спада переходной характеристики. Пиковый детектор (ПД). Условие пикового режима работы.	2
10	6	Фазовый (синхронный) детектор (ФД). Частотные детекторы (ЧД): частотно-амплитудный; частотно-фазовый; дробный; импульсно-счетный. Помехоустойчивость ЧД к гармонической помехе, пороговое свойство ЧД. Реакция ЧД на шумовую помеху. Эффективность подавления шумовой помехи при предискажениях сигнала модуляции в передатчике и их компенсации в УППС.	2
11	7	Системы автоматического регулирования усиления (АРУ) РУ. Простая АРУ "назад", "задержанная", "усиленная". Требования к цепям систем АРУ.	2
12	7	Системы автоматической подстройка частоты гетеродина (АПЧГ):	2

		статическая АПЧ; астатическая ФАПЧ. Требования к цепям систем АПЧГ.	
13	8	Абсолютная и относительная шумовая температура приемных антенн. Внутренние шумы УППС. Коэффициент шума и шумовая температура приемника.	2
14	8	Источники и классификация помех радиоприему (внешних шумов). Характеристики атмосферных, промышленных и космических шумов. Методы повышения помехоустойчивости. Оценка чувствительности УППС с настроенной антенной, с ненастроенной антенной, с магнитной антенной. Возможные меры повышения чувствительности УППС.	2
15	9	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.	2
16	10	Проектирование и расчет УППС по заданным показателям качества с использованием современной элементной базы. Методы экспериментального исследования параметров УППС и их функциональных узлов. Направления, проблемы и перспективы развития УППС.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Обоснование выбора типа и структурной схемы УППС: детекторного; прямого усиления; гетеродинного; супергетеродинного; прямого преобразования; регенеративного; суперрегенеративного. Элементная база радиоприемных устройств.	2
2	2	Расчет параметров параллельного и последовательного колебательных контуров.	2
3	2	Расчет параметров ВЦ с ненастроенными антеннами. Расчет параметров ВЦ с настроенными антеннами.	2
4	3	Расчет параметров УРЧ с фиксированной настройкой	2
5	4	Расчет параметров ПЧ с квадратичной ВАХ СМ. Расчет параметров ПЧ с линейно-ломаной ВАХ СМ	2
6	4	Структурные схемы синтезаторов частоты. Особенности расчета частот синтезаторов различных типов.	2
7	5	Выбор промежуточной частоты супергетеродинного УППС.	2
8	5	Расчет параметров УПЧ УППС.	2
9	6	Расчет параметров АД.	2
10	6	Расчет параметров ЧД.	2
11	7	Оценка чувствительности УППС с настроенными антеннами.	2
12	7	Оценка чувствительности УППС с ненастроенными антеннами.	2
13	8	Расчет шумовых характеристик УППС.	2
14	8	Анализа требований технического задания (ТЗ) на проектирование УППС. Выбор недостающих исходных данных для проектирования.	2
15	9	Выбор структурной схемы проектируемого УППС и расчет параметров его блоков.	2
16	10	Согласование исходных данных для проектирования УППС в соответствии с конкретным ТЗ.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Курсовое проектирование: изучение комплекса вопросов по литературе, связанных с особенностями проектирования конкретного УППС, взаимосвязи его технических параметров; обоснованный выбор структурной и принципиальной схем УППС в соответствии с ТЗ на проектирование, расчет характеристик УППС.	"ПУМД, осн. лит., 2, гл. 2, с. 41-73. гл. 3, с. 74-130, гл. 4. с. 131-169, гл. 5, с. 170-232, гл. 6, с. 233-302". "Методическое пособие для самостоятельной работы студента 1, гл. 3, с. 37-58, гл. 4, с. 59-96".	10	32,5
Согласование с преподавателем и корректировка выбранной структурной схемы проектируемого РУ и расчетов его технических параметров: коэффициента частотного диапазона; чувствительности; коэффициента усиления; избирательностей по мешающим каналам приема; линейных и нелинейных искажений радиотракта и детектора; амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик радиотракта; характеристик систем автоматической регулировки усиления и автоматической подстройки частоты гетеродина.	"ПУМД, осн. лит., 1, гл. 1, с. 19-39, гл. 2, с. 40-57"; "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 1, с. 9-40"; "Методическое пособие для самостоятельной работы студента 1, гл. 1, с. 7-13, гл. 2, с. 14-36, гл. 3. с. 37-58".	9	35,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	9	Текущий контроль	Задача: Расчет параметров избирательности супергетеродинного радиоприемного устройства.	2	10	Шкала оценки ответов на задания: 1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно); 2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на	зачет

						<p>практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно);</p> <p>3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо);</p> <p>4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).</p>	
2	9	Текущий контроль	<p>Задача: Расчет чувствительности, коэффициента шума, мощности шума супергетеродинного радиоприемного устройства и отдельных структурных элементов.</p>	2	10	<p>Шкала оценки ответов на задания:</p> <p>1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно);</p> <p>2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно);</p> <p>3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо);</p> <p>4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).</p>	зачет
3	10	Курсовая работа/проект	Устройство приема и преобразования сигналов	-	100	<p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>1 Согласование с преподавателем и корректировка выбранной структурной схемы проектируемого РПУ и расчетов его технических параметров:</p>	курсовые работы

					<p>коэффициента частотного диапазона; чувствительности; коэффициента усиления; избирательностей по мешающим каналам приема; линейных и нелинейных искажений радиотракта и детектора; амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик радиотракта; характеристик систем автоматической регулировки усиления и автоматической подстройки частоты гетеродина. Все необходимые структурные схемы выполнены самостоятельно и в соответствии с индивидуальным техническим заданием (ТЗ) на курсовое проектирование – 10 баллов.</p> <p>Все необходимые предварительные расчеты выполнены самостоятельно и в соответствии с индивидуальным техническим заданием (ТЗ) на курсовое проектирование – 10 баллов. Всего 20 баллов.</p> <p>2 Курсовое проектирование: изучение комплекса вопросов по литературе, связанных с особенностями проектирования конкретного РПУ, взаимосвязи его технических параметров; обоснованный выбор структурной и принципиальной схем РПУ в соответствии с ТЗ на проектирование, расчет характеристик РПУ. Составление пояснительной записки к курсовому проекту в соответствии с методическими указаниями. Представлен необходимый теоретический материал в пояснительной записке к курсовой работе (проекту) – 10 баллов. Все необходимые структурные и принципиальные схемы выполнены самостоятельно и в соответствии с индивидуальным техническим заданием (ТЗ) на курсовое проектирование 20 баллов.</p> <p>Все необходимые расчеты выполнены верно, самостоятельно и в соответствии с индивидуальным техническим</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>заданием (ТЗ) на курсовое проектирование - 20 Всего 50 баллов.</p> <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>3 Учет замечаний и рекомендаций преподавателя при корректировке составленной пояснительной записки (ПЗП) и чертежей (Ч) к проекту РПУ (после проверки ПЗП и Ч преподавателем). Получение «допуска» к защите проекта РПУ. Защита проекта. Выполнены требуемые исправления в составленной пояснительной записке – 15 баллов. Защита курсовой работы (проекта) 15 баллов. Всего 30</p> <p>Итого максимум 100 баллов.</p>		
4	9	Промежуточная аттестация	Зачет.	-	40	<p>Зачтено: Правильный или недостаточный ответ с комментариями, схемами, графиками, необходимыми формулами – 10-40 баллов. Не зачтено: Ошибочный ответ, комментарии не достаточны или не соответствуют поставленному вопросу. Не приведены или ошибочны схемы, графики, формулы – 0-9 баллов.</p>	зачет
5	10	Промежуточная аттестация	Экзамен.	-	40	<p>Отлично: Подробный и правильный ответ с комментариями, схемами, графиками, необходимыми формулами – 30-40 баллов. Хорошо: Правильный ответ с комментариями, но недостаточны схемы, графики, необходимые формулы – 20-29 баллов. Удовлетворительно: Правильный ответ с недостаточными комментариями, схемами, графиками, необходимыми формулами – 10-19 баллов. Неудовлетворительно: Ошибочный ответ с неверными или отсутствующими комментариями, схемами, графиками, необходимыми формулами – 0-9 баллов.</p>	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Зачет проводится в соответствии с регламентом промежуточной аттестации. В дистанционном режиме: Регламент промежуточной аттестации с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с приказом ректора от 21.04. 2020 №80. Зачет проводится согласно расписанию занятий. Допуском к зачету является выполнение мероприятий текущего контроля. Зачет проводится по билетам, в каждом из которых теоретический и практический вопросы. Оценка носит комплексный характер: учитывает результаты текущего контроля и ответа на билет. Преподаватель вправе повысить значение с учетом результатов текущего контроля знаний и рейтинговой оценки деятельности студента (бонус) в течение периода изучения дисциплины. Зачтено: Правильный или недостаточный ответ с комментариями, схемами, графиками, необходимыми формулами – 10-40 баллов. Не зачтено: Ошибочный ответ, комментарии не достаточны или не соответствуют поставленному вопросу. Не приведены или ошибочны схемы, графики, формулы – 0-9 баллов.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	<p>Экзамен проводится в соответствии с регламентом промежуточной аттестации. Студент отвечает на вопросы билета. В дистанционном режиме: Регламент промежуточной аттестации с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с приказом ректора от 21.04. 2020 №80. Экзамен проводится согласно расписанию экзаменационной сессии. Допуском к экзамену является выполнение мероприятий текущего контроля. Экзамен проводится по билетам, в каждом из которых теоретический и практический вопросы. Оценка носит комплексный характер: учитывает результаты текущего контроля и ответа на билет. Преподаватель вправе повысить значение с учетом результатов текущего контроля знаний и рейтинговой оценки деятельности студента (бонус) в течение периода изучения дисциплины. Критерии выставления оценок Оценка Студент показывает применение полных и глубоких знаний программного материала, логично и аргументировано раскрывает вопросы письменной работы, а также делает существенные дополнения. 80 - 100 (отлично) Студент показывает применение полных и глубоких знаний программного материала, логично и аргументировано раскрывает вопросы письменной работы. Допускает незначительные погрешности. 60 - 80 (хорошо) Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала, логично и аргументировано раскрывает вопросы письменной работы, не допускает грубых ошибок или противоречий. 40 -60 (удовлетворительно) Содержание письменной работы студента не является верным. допущены грубые ошибки или противоречия. 0 - 40 (не удовлетворительно)</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-4	Знает: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, типовые методы проектирования радиоприемных устройств.	+	+	+	+	+
ОПК-4	Умеет: выбирать элементную базу с учетом требований миниатюризации, надежности, электромагнитной совместимости, технологичности, ремонтпригодности, удобства эксплуатации и экономической эффективности.	+	+	+	+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: владения методами разработки структурных и принципиальных схем радиоприемных узлов и устройств с учетом их места в системах радиосвязи и радиодоступа, условий их эксплуатации, включая требования экономики, охраны труда и окружающей среды, эргономики и технической эстетики.	+	+	+	+	+
ОПК-5	Знает: основные методы проектирования, исследования и эксплуатации устройств приема и преобразования сигналов.	+	+	+	+	+
ОПК-5	Умеет: применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач приема и преобразования сигналов.	+	+	+	+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: владения современными программными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Колосовский, Е. А. Устройства приема и обработки сигналов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 200700 "Радиотехника" направления 654200 "Радиотехника" Е. А. Колосовский. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007
2. Буга, Н. Н. Радиоприемные устройства Учебник Н. Н. Буга, А. И. Фалько, Н. И. Чистяков; Под общ. ред. Н. И. Чистякова. - М.: Радио и связь, 1986. - 320 с. ил.
3. Богданович, Б. М. Радиоприемные устройства Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов Под общ. ред. Б. М. Богдановича. - Минск: Вышэйшая школа, 1991. - 427 с. ил.
4. Давыдов, Ю. Т. Радиоприемные устройства Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов Под ред. А. П. Жуковского. - М.: Высшая школа, 1989. - 342 с. ил.
5. Зюко, А. Г. Радиоприемные устройства Учебник для фак. радиосвязи и радиовещания электротехн. ин-тов связи Под ред. А. Г. Зюко. - М.: Связь, 1975. - 399 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Головин, О. В. Радиоприемные устройства Учеб. для радиотехн. специальностей сред. спец. учеб. заведений. - М.: Высшая школа, 1997. - 383,[1] с. ил.

2. Онищук, А. Г. Радиоприемные устройства [Текст] учеб. пособие для вузов специальностей радиотехн. и телекоммуникац. профиля А. Г. Онищук, И. И. Забеньков, А. М. Амелин. - 2-е изд., испр. - Минск: Новое знание, 2007. - 240 с. ил.

3. Чистяков, Н. И. Радиоприемные устройства Учеб. для электротехн. ин-тов связи Н. И. Чистяков, В. М. Сидоров; Под общ. ред. Н. И. Чистякова. - М.: Связь, 1974. - 408 с. черт.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Радиотехника.
2. Радиотехника и электроника ежемес. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние общ. физики и астрономии, Ин-т радиотехники и электроники РАН, Науч.-техн. центр "Форум-НТ" журнал. - М.: Наука, 1957-
3. Успехи современной радиоэлектроники междунар. науч.-техн. журн. Рос. НТО радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова журнал. - М., 1947-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Марков, Ю. В. Проектирование устройств приема и обработки сигналов : учеб-но-методическое пособие / Ю. В. Марков, А. С. Боков. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 112 с. ISBN 978-5-7996-1497-3

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Марков, Ю. В. Проектирование устройств приема и обработки сигналов : учеб-но-методическое пособие / Ю. В. Марков, А. С. Боков. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 112 с. ISBN 978-5-7996-1497-3

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Радиоприемные устройства в системах радиосвязи : учебное пособие для вузов / Ю. Т. Зырянов, В. Л. Удовикин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-7679-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164713 (дата обращения: 05.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/164713

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	407 (ПЛК)	Мультимедийное оборудование, компьютеры
Лекции	405 (ПЛК)	Мультимедийное оборудование