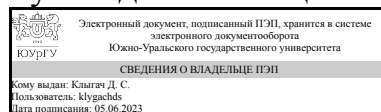


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



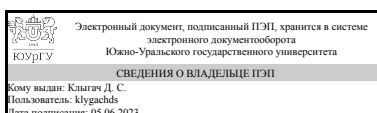
Д. С. Клыгач

## 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 Радиоэлектроника и системы связи

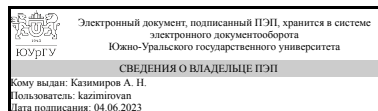
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.02.2018 № 94

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



Д. С. Клыгач

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. Н. Казимиров

## 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.14 Материалы электронных средств, 1.О.23 Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств, 1.О.15 Метрология и электрорадиоизмерения, 1.О.18 Радиоавтоматика, 1.О.22 Основы конструирования и технологии производства РЭС, 1.О.13 Схемотехника, 1.О.25 Теоретические основы радиоэлектроники, 1.О.24 Проектирование электронных устройств, 1.О.16 Электродинамика и распространение радиоволн, 1.О.19 Цифровые устройства и микропроцессоры	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 Схемотехника	Знает: фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, 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., современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; требования нормативных документов. Умеет: применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств., применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; соблюдать требования нормативных документов. Имеет практический опыт: владения навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач, методами расчета типовых аналоговых устройств., применения современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; соблюдения требований нормативных документов.
1.О.15 Метрология и электрорадиоизмерения	Знает: требования стандартизации, метрологического обеспечения при разработке и эксплуатации электронных средств; технические

	<p>средства измерений, их метрологические характеристики, правила проверок; 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>
<p>1.О.23 Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств</p>	<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>
<p>1.О.14 Материалы электронных средств</p>	<p>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.</p>
<p>1.О.16 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</p>

	характеристик изделий радиоэлектроники.
1.О.19 Цифровые устройства и микропроцессоры	<p>Знает: современное состояние в области цифровых устройств и микропроцессоров, программного обеспечения для моделирования поведения цифровых схем., основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, способы построения алгоритмов программ реализуемых на микроконтроллерах.</p> <p>Умеет: 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., описывать алгоритмы программ на микро ассемблере для микроконтроллеров, а так же на языках программирования высокого уровня. Имеет практический опыт: владения навыками работы на ПК , работой с отладочными средствами систем разработки устройств на микроконтроллерах., способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений, владения САПР для отладки ПО для микроконтроллеров.</p>
1.О.22 Основы конструирования и технологии производства РЭС	<p>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</p> <p>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.</p>
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., основы схемотехники, элементную базу аналоговых электронных устройств; основные принципы построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов; основные характеристики</p>

	аналоговых электронных устройств; современные схемные решения, применяемые при практической реализации аналоговых электронных устройств и тенденции их развития. Умеет: применять методы расчета типовых аналоговых устройств., выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования, осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств. Имеет практический опыт: владения навыками расчета типовых аналоговых устройств., владения навыками разработки аналоговых электронных устройств, методами наглядного представления экспериментальных данных.
1.О.25 Теоретические основы радиоэлектроники	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.
1.О.18 Радиоавтоматика	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.

#### 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
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. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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-местр	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	зачет

						<p>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>	
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 коррективкой выбранной структурной схемы проектируемого РПУ и расчетов</p>	курсовые работы

					<p>его технических параметров: коэффициента частотного диапазона; чувствительности; коэффициента усиления; избирательностей по мешающим каналам приема; линейных и нелинейных искажений радиотракта и детектора; амплитудно-частотных и фазочастотных 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</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>индивидуальным техническим заданием (ТЗ) на курсовое проектирование - 20 Всего 50 баллов.</p> <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 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
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</p> <p>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
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

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

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.	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому 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. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/164713">https://e.lanbook.com/book/164713</a> (дата обращения: 05.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/164713">https://e.lanbook.com/book/164713</a>

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