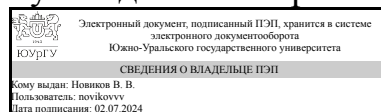


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



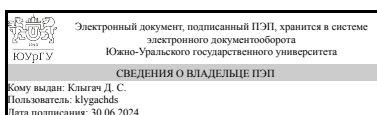
В. В. Новиков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.15 Радиоприемные устройства РЭС
для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

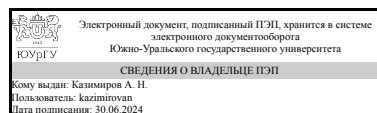
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 930

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



Д. С. Клыгач

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. Н. Казимиров

1. Цели и задачи дисциплины

Изучение студентами принципов 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.

Краткое содержание дисциплины

Обучение студентов комплексному техническому мышлению на примерах разбора принципов построения и работы современных устройств приема и преобразования радиосигналов; ознакомление студентов со стандартами в области современных радиоприемных устройств.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи	Знает: принципы построения и работы РПУ сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемый в сети - организации связи, основные методы проектирования радиоприемных устройств с использованием современной элементной базы Умеет: анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций Имеет практический опыт: владения навыками к разработки схемы организации радиоприемных устройств РЭС.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.07 Введение в направление, 1.Ф.08 Информационные технологии	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.07 Введение в направление	Знает: принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных и голоса,

	применяемый в сети организации связи; Умеет: анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных . Имеет практический опыт: информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс .
1.Ф.08 Информационные технологии	Знает: принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемый в сети организации связи; законодательство Российской Федерации в области связи; принципы работы и архитектура различных геоинформационных систем Умеет: анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи Имеет практический опыт: разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, интеграции новых элементов сети, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации новых услуг,

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 79,75 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	68	32	36
Лекции (Л)	28	16	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	28	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	0	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	64,25	35,75	28,5
Курсовое проектирование: изучение комплекса вопросов по	56,5	30	26.5

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.			
Согласование с преподавателем и корректировка выбранной структурной схемы проектируемого УППС 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.	5,75	5.75	0
Учет замечаний и рекомендаций преподавателя при корректировке составленной пояснительной записки (ПЗП) и чертежей (Ч) к спроектированному РУ (после проверки ПЗП и Ч преподавателем). Получение «допуска» к защите спроектированного УППС	2	0	2
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 Радиоприемных устройств (РПУ)	4	2	2	0
2	Входные устройства РПУ	10	4	4	2
3	Усилители радиочастоты (УРЧ)	6	2	2	2
4	Преобразователи частоты (ПЧ)	6	2	2	2
5	Усилители промежуточной частоты (УПЧ)	6	2	2	2
6	Детекторы (демодуляторы) радиосигналов	10	4	4	2
7	Системы автоматического регулирования	10	4	4	2
8	Чувствительность Устройств приема и преобразования сигналов и радиопомехи.	8	4	4	0
9	Цифровая демодуляция сигналов	4	2	2	0
10	Техническая реализация современных Радиоприемных устройств и направления развития	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Место РПУ в радиоканале передачи информации. Обобщенная структурная схема РПУ Основные технические характеристики РПУ: чувствительность; избирательность; частотный диапазон работы (частотный план РПУ); линейные и нелинейные искажения; динамический диапазон по входному сигналу. Классификация типов и структурные схемы РПУ: детекторного; прямого усиления; гетеродинного; супергетеродинного; прямого преобразования; регенеративного; суперрегенеративного. Элементная база радиоприемных устройств.	2
2	2	Эквивалентные схемы и параметры приемных антенн: открытых ненастроенных; открытых настроенных; рамочных; ферритовых (магнитных). Параметры параллельного и последовательного колебательных	2

		LC-контуров. Трансформирующие свойства параллельного контура.	
3	2	Изменение характеристик LC-контуров при перестройке. Входные цепи (ВЦ) РПУ при различных связях с ненастроенной антенной: с емкостной связью; с индуктивной связью; с комбинированной связью. ВЦ РПУ при настроенной антенне. Частотная избирательность (фильтрация) ВЦ. Электронная перестройка ВЦ в диапазонных РПУ. 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. Малощумящие 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. Частотная характеристика нелинейного ПЧ. Интерференционные свисты (фокусы дополнительных каналов приема ПЧ). Номограммы для определения фокусов дополнительных каналов приема ПЧ.	2
6	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. УПЧ с сосредоточенной избирательностью. Особенности усиления радиоимпульсного сигнала. Переходные характеристики УПЧ различных типов. Особенности микроминиатюризации УПЧ.	2
7	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
8	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 РПУ.	2
9	7	Системы автоматического регулирования усиления (АРУ) РПУ. Простая АРУ "назад", "задержанная", "усиленная". Требования к цепям систем АРУ.	2
10	7	Системы автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ): статическая АПЧ; астатическая ФАПЧ. Требования к цепям систем АПЧГ.	2
11	8	Абсолютная и относительная шумовая температура приемных антенн. Внутренние шумы РПУ. Коэффициент шума и шумовая температура приемника.	2
12	8	Источники и классификация помех радиоприему (внешних шумов). Характеристики атмосферных, промышленных и космических шумов. Методы повышения помехоустойчивости. Оценка чувствительности РПУ с настроенной антенной, с ненастроенной антенной, с магнитной антенной. Возможные меры повышения чувствительности РПУ.	2
13	9	Демодуляция на основе выделения комплексной амплитуды сигнала	2

		промежуточной частоты при помощи цифровых квадратурных преобразователей. Выделение комплексной амплитуды из аналогового сигнала промежуточной частоты. Выделение комплексной амплитуды из оцифрованного сигнала промежуточной частоты.	
14	10	Проектирование и расчет РПУ по заданным показателям качества с использованием современной элементной базы. Методы экспериментального исследования параметров РПУ и их функциональных узлов. Направления, проблемы и перспективы развития РПУ.	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 РПУ: 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	5	Выбор промежуточной частоты супергетеродинного РПУ. Расчет параметров УПЧ	2
7	6	Расчет параметров АД.	2
8	6	Расчет параметров ЧД.	2
9	7	Расчет системы автоматического регулирования усиления (АРУ) РПУ.	2
10	7	Анализ системы автоматической подстройка частоты гетеродина (АПЧГ): статическая АПЧ; астатическая ФАПЧ.	2
11	8	Оценка чувствительности РПУ с настроенными и ненастроенными антеннами. Расчет шумовых характеристик РПУ	2
12	8	Анализа требований технического задания (ТЗ) на проектирование РПУ. Выбор недостающих исходных данных для проектирования.	2
13	9	Выбор структурной схемы проектируемого РПУ и расчет параметров его блоков.	2
14	10	Согласование исходных данных для проектирования РПУ в соответствии с конкретным ТЗ.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Входные устройства РПУ	2
2	3	Усилители радиочастоты (УРЧ)	2
3	4	Преобразователи частоты (ПЧ)	2
4	5	Усилители промежуточной частоты (УПЧ)	2
5	6	Детекторы (демодуляторы) радиосигналов	2
6	7	Системы автоматического регулирования АРУ, ФАПЧ	2

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.	Марков, Ю. В. Проектирование устройств приема и обработки сигналов : учебно-методическое пособие / Ю. В. Марков, А. С. Боков. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 112 с.	8	26,5
Согласование с преподавателем и корректировка выбранной структурной схемы проектируемого УППС 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.	Марков, Ю. В. Проектирование устройств приема и обработки сигналов : учебно-методическое пособие / Ю. В. Марков, А. С. Боков. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 112 с.	7	5,75
Учет замечаний и рекомендаций преподавателя при корректировке составленной пояснительной записки (ПЗП) и чертежей (Ч) к спроектированному РУ (после проверки ПЗП и Ч преподавателем). Получение «допуска» к защите спроектированного УППС	Марков, Ю. В. Проектирование устройств приема и обработки сигналов : учебно-методическое пособие / Ю. В. Марков, А. С. Боков. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 112 с.	8	2
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.	Марков, Ю. В. Проектирование устройств приема и обработки сигналов : учебно-методическое пособие / Ю. В. Марков, А. С. Боков. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 112 с.	7	30

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	7	Текущий контроль	Задача: Расчет параметров избирательности супергетеродинного радиоприемного устройства.	3	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 практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно); 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); 4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).	зачет
2	7	Текущий контроль	Задача: Расчет чувствительности, коэффициента шума, мощности шума супергетеродинного радиоприемного устройства и отдельных структурных элементов.	3	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 практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно); 3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на	зачет

						задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо); 4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).	
3	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №1. Входная цепь.	0,25	43	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1 3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла.	экзамен

					Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19 5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры	
--	--	--	--	--	---	--

						«Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43	
4	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №2. Преобразователь частоты.	0,25	43	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1	экзамен

					3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не	
--	--	--	--	--	--	--

						соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19 5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43	
5	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №3. Частотный детектор.	0,25	43	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по	экзамен

					критерию 2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1 3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 4 Выполнение студентом отчета по	
--	--	--	--	--	---	--

					лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19 5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43	
6	8	Текущий	Лабораторная	0,25	43	экзамен

		контроль	работа №4. Амплитудный детектор.		№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1 3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка	
--	--	----------	--	--	--	--

					электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19 5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований	
--	--	--	--	--	---	--

						– 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43	
7	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №5. Фазовая автоподстройка частоты.	0,25	43	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1 3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде	экзамен

					эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19	
--	--	--	--	--	--	--

					5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43	
8	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №6. Автоматическая регулировка усиления.	0,25	43 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных	экзамен

					приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1 3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных	
--	--	--	--	--	---	--

					зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19 5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43		
9	8	Курсовая работа/проект	Проектирование радиоприемного устройства.	-	100	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Согласование с преподавателем и корректировка выбранной структурной схемы проектируемого РПУ и расчетов его технических параметров: коэффициента частотного диапазона; чувствительности; коэффициента усиления; избирательностей по мешающим	кур- совые работы

					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. Все необходимые предварительные расчеты выполнены самостоятельно и в соответствии с индивидуальным техническим заданием (ТЗ) на курсовое проектирование – 10 баллов. Всего 20 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 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. Все необходимые расчеты выполнены верно, самостоятельно и в соответствии с индивидуальным техническим заданием (ТЗ) на курсовое	
--	--	--	--	--	--	--

						проектирование - 20 Всего 50 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 Итого 100	
10	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	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.	зачет
11	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	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.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в соответствии с регламентом	В соответствии с

	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.	пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Промежуточная аттестация по дисциплине «1.Ф.13 Радиоприемные устройства РЭС» проходит в 7 семестре в форме зачета, в 8 семестре в форме экзамена. 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.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК-1	Знает: принципы построения и работы РПУ сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемый в сети - организации связи, основные методы проектирования радиоприемных устройств с использованием современной элементной базы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: владения навыками к разработки схемы организации радиоприемных устройств РЭС.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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. Богданович, Б. М. Радиоприемные устройства Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов Под общ. ред. Б. М. Богдановича. - Минск: Вышэйшая школа, 1991. - 427 с. ил.
3. Давыдов, Ю. Т. Радиоприемные устройства Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов Под ред. А. П. Жуковского. - М.: Высшая школа, 1989. - 342 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Банков, В. Н. Радиоприемные устройства Под ред. Л. Г. Барулина. - М.: Радио и связь, 1984. - 272 с. ил.
2. Радиоприемные устройства [Текст] учеб. пособие для радиотехн. специальностей вузов Н. В. Бобров и др.: под ред. Н. В. Боброва. - М.: Советское радио, 1971. - 495 с. черт.
3. Радиосвязь О. В. Головин, Н. И. Чистяков, В. Шварц, И. Хардон Агиляр; Под ред. О. В. Головина. - М.: Горячая линия - Телеком, 2001. - 285 с. ил.
4. Богданович, Б. М. Радиоприемные устройства Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов Под общ. ред. Б. М. Богдановича. - Минск: Вышэйшая школа, 1991. - 427 с. ил.
5. Головин, О. В. Профессиональные радиоприемные устройства декаметрового диапазона. - М.: Радио и связь, 1985. - 288 с. схемы
6. Головин, О. В. Радиоприемные устройства Учеб. для радиотехн. специальностей сред. спец. учеб. заведений О. В. Головин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2002. - 383, [1] с. ил.
7. Горшелев, В. Д. Основы проектирования радиоприемников В, Д. Горшелев, З. Г. Красноцветова, Б. Ф. Федорцов. - Л.: Энергия. Ленинградское отделение, 1977. - 384 с. ил.
8. Давыдов, Ю. Т. Радиоприемные устройства Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов Под ред. А. П. Жуковского. - М.: Высшая школа, 1989. - 342 с. ил.
9. 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.
10. Палшков, В. В. Радиоприемные устройства Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов В. В. Палшков. - М.: Радио и связь, 1984. - 392 с. ил.
11. Радиоприемные схемы на полупроводниковых приборах: Проектирование и расчет [Текст] Н. В. Бобров, Р. В. Коровин, Ю. Д. Крисилов и др.; под ред.: Р. А. Валитова, А. А. Куликовского. - М.: Советское радио, 1968. - 384 с. черт.

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

1. Радиотехника
2. Радиотехника и электроника.

3. Известия высших учебных заведений. Электроника науч.-техн. журн. М-во обр. и науки Рос. Федерации, Моск. гос. ин-т электрон. техники (техн. ун-т) журнал. - М., 1997-
4. Электронные компоненты ежемес. журн.: 16+ ЗАО "КОМПЭЛ" журнал. - М., 2012-2016

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ
Лабораторные работы
2. Проектирование устройств приема и обработки сигналов : учебно-методическое пособие / Ю. В. Марков, А. С. Боков.
(<http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/34784/1/978-5-7996-1497-3.pdf>)
(<https://e.lanbook.com/book/99028>)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ
Лабораторные работы
2. Проектирование устройств приема и обработки сигналов : учебно-методическое пособие / Ю. В. Марков, А. С. Боков.
(<http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/34784/1/978-5-7996-1497-3.pdf>)
(<https://e.lanbook.com/book/99028>)

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	Пушкарёв, В. П. Устройства приема и обработки сигналов : учебно-методическое пособие / В. П. Пушкарёв. — Москва : ТУСУР, 2012. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/10892 (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Колосовский, Е. А. Устройства приема и обработки сигналов : учебное пособие / Е. А. Колосовский. — 2-е изд., стер. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 456 с. — ISBN 978-5-9912-0265-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111066 (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	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: 20.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пушкарёв, В. П. Устройства приема и обработки сигналов : учебное пособие / В. П. Пушкарёв. — Москва : ТУСУР, 2012. — 201 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4923 (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Марков, Ю. В. Проектирование устройств приема и обработки сигналов : учебно-методическое пособие / Ю. В. Марков, А. С. Боков. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 112 с. — ISBN 978-5-7996-1497-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/99028 (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
2. -Multisim(бессрочно)
3. ABBYY-FineReader 8(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
Лекции	304 (ПЛК)	Компьютер, проектор, экран.
Практические занятия и семинары	407 (ПЛК)	Компьютеры. Электронная интерактивная доска.
Лабораторные занятия	211 (ПЛК)	Лабораторные стенды. по курсу РПУ.
Практические занятия и семинары	304 (ПЛК)	Компьютер, проектор, экран.