

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета
 В.А. Небольсин
 «30»августа2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Радиоприемные устройства

Закреплена за кафедрой: Систем информационной безопасности

Направление подготовки (специальности): 11.03.01 "Радиотехника"
 (код, наименование)

Профиль "Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов"

Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;

Часов на самостоятельную работу по УП: 72 (40%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 72 (40%);

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены – 7 семестр; Зачет с оценкой -0; Курсовые проекты — 7 семестр; Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид	№ семестров, число учебных недель в семестрах																		
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 /		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
Лекции														36	36			36	36
Лабораторные														18	18			18	18
Практические														18	18			18	18
Ауд. занятия														72	72			72	72
Сам. работа														72	72			72	72
экзамен														36	36			36	36
Итого														180	180			180	180

Воронеж 2017

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 11.03.01 «Радиотехника», утверждена приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 марта 2015г. № 179.

Программу составил: Рахм. к.т.н., Рахманин Д.Н.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): Дост. д.т.н. Остапков А.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины «Радиоприемные устройства» составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 11.03.01 «Радиотехника», профиль — "Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов"

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СИБ
протокол № _____ от _____ 2017 г.

Зав. кафедрой СИБ А.Г. А.Г. Остапенко

Согласовано с выпускающей кафедрой
«Радиотехника»

Зав. Кафедрой, профессор М. Матвеев Б.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний основ теории радиоэлектронной техники, её современной элементной базы, перспектив развития, методов инженерного расчета отдельных блоков радиоприемников в целом, а так же умений использовать полученные знания при разработке радиоприемной техники.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	– Знать теорию и принцип работы радиоприемных устройств различного назначения;
1.2.2	– Знать основные закономерности, преобразования сигналов в основных функциональных узлах;
1.2.3	– Решать задачи, связанные с проектированием типовых радиоприемных устройств;
1.2.4	– Оптимизировать характеристики этих устройств с учетом заданных требований;
1.2.5	– Проводить экспериментальные исследования их функциональных узлов и всего устройства в целом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: БЗ.	код дисциплины в УП: БЗ.В.ОД.6.
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь представления об областях применения, структурах устройств приема и преобразования сигналов различного назначения, условиях эксплуатации и экономических факторах, конструкции, современной элементной базе, методах проектирования и испытаниях.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
БЗ.Б.17	Радиотехнические системы
БЗ.В.ДВ.4	Сетевые информационные технологии
БЗ.В.ДВ.5	Современные системы проектирования РЭС
БЗ.В.ОД.1	Защита информации в каналах связи

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3	Готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорию и принципы работы радиоприемных устройств различного назначения; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи, связанные с разработкой и проектированием типовых устройств приема и обработки сигналов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами технического проектирования радиоприемных устройств;
ПК-7	Способностью владеть методами приема и обеспечения основных характеристик радиоприемных устройств
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности преобразования сигналов в основных функциональных узлах; - задачи, связанные с проектированием типовых радиоприемных устройств; - методы оптимизации характеристик радиоприемных устройств с учетом заданных требований; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить экспериментальные исследования их функциональных узлов и всего устройства в целом; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами экспериментальных исследований радиоприемных устройств и функциональных узлов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Теорию и принципы работы радиоприемных устройств различного назначения.
3.1.2	Основные закономерности преобразования сигналов в основных функциональных узлах.
3.1.3	Задачи, связанные с проектированием типовых радиоприемных устройств.
3.1.4	Методы оптимизации характеристик радиоприемных устройств с учетом заданных требований.
3.2	Уметь:
3.2.1	Решать задачи, связанные с разработкой и проектированием типовых устройств приема и обработки сигналов.
3.2.2	Проводить экспериментальные исследования их функциональных узлов и всего устройства в целом.
3.3	Владеть:
3.3.1	Методами технического проектирования радиоприемных устройств.
3.3.2	Методами экспериментальных исследований радиоприемных устройств и функциональных узлов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Общие сведения о радиоприеме и радиоприемных устройствах	7	1-2	4	2	-	8	14
2	Входные устройства	7	3-4	4	2	4	8	18
3	Усилители УП и ПС	7	5-6	4	2	4	8	18
4	Преобразователи частот	7	7-8	4	2	2	8	16
5	Детекторы	7	9-10	4	2	4	8	18
6	Регулировки в устройствах приема и преобразования сигналов	7	11-12	4	2	2	8	16
7	Радиоприемные устройства различного назначения	7	12-13	4	2	2	8	16
8	Основы теории оптимального приема и обработки радиосигналов	7	14-15	4	2	-	8	14
9	Цифровые устройства приема и обработки сигналов	7	16-17	2	1	-	4	7
10	Проблемы и перспектива научно-технического прогресса в отрасли связи	7	18	2	1	-	4	7
Итого				36	18	18	72	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
7 семестр		36	
Общие сведения о радиоприемных устройствах		4	
1	Основные задачи и проблемы радиоприемных устройств. Краткий исторический обзор развития техники радиоприема. Характеристики принимаемых сигналов. Особенности радиоприема в различных частотных диапазонах. Электромагнитная обстановка при приеме сигналов и ее описание. Структуры устройства приема и обработки радиосигналов. Основные технические характеристики и методы их измерения.	2	
Самостоятельное изучение: общие сведения об оконечном устройстве. Методы измерения основных характеристик приемников. Использование интегральных схем в радиоприемных устройствах.			
2	Источники помех радиоприема и их характеристики. Внутренние шумы. Проблемы помехоустойчивости и электромагнитной совместимости. Шумы антенно-фидерных устройств, пассивных цепей и усилительных приборов. Эффективная шумовая полоса пропускания. Коэффициент шума и чувствительность. Применение теории шумящих четырехполюсников к расчету шумов устройств приема и обработки сигналов: коэффициент шума и эквивалентная шумовая температура, коэффициент шума каскадно-соединенных четырехполюсников, измерение коэффициента шума. Влияние шумов первых каскадов. Расчет предельной и реальной чувствительности.	2	
Самостоятельное изучение: шумы сопротивления, контуров, антенн. Измерение коэффициента шума.			
Входные устройства		4	
3	Входные устройства (ВЦ), их назначения и характеристики. Основные параметры приемных антенн и их согласование с ВЦ. Схемы и особенности ВЦ различных частотных диапазонов. Пересматриваемых ВЦ и ВЦ с фиксированной настройкой. Входные цепи при работе с ненастроенной антенной. Обобщенная эквивалентная схема. Входное устройство с емкостной, трансформаторной связью. ВЦ с магнитной антенной.	2	
Самостоятельное изучение: теорема об эквивалентном генераторе. Входное устройство с индуктивно-емкостной связью.			
4	Входные цепи при работе с настроенной антенной ВЦ метрового, дециметрового и сантиметрового диапазона. Согласование входа приемника по мощности и уровню шума.	2	

	Самостоятельное изучение: условия оптимального согласования.		
	Усилители УП и ПС	4	
5	Избирательные усилители. Основные сведения об избирательных усилителях, их назначение. Типы и характеристики избирательных усилителей. Транзисторные усилители радиочастоты (УРЧ) диапазона умеренно-высоких частот. Основные схемные варианты. Внутренняя обратная связь и методы ее нейтрализации. Реализация транзисторных УРЧ на интегральных микросхемах. Устойчивость УРЧ. Условия устойчивости работы УРЧ. Самовозбуждение УРЧ и устойчивость формы его резонансной характеристики.	2	
	Самостоятельное изучение: усилители радиочастоты с непосредственной связью с выходной цепью активного элемента. Расчет устойчивости УРЧ для разных значений A и ξ		
6	УРЧ СВЧ диапазона. Коэффициент шума УРЧ, зависимость коэффициента шума от режима согласования, рабочей частоты и параметров усилительного прибора. Усилители промежуточной частоты (УПЧ). Основные характеристики УПЧ. УПЧ с сосредоточенной избирательностью, электромеханическими, кварцевыми и пьезокерамическими фильтрами. Нелинейные эффекты в УРЧ, УПЧ и их анализ. Динамический диапазон. Способы расширения динамического диапазона.	2	
	Самостоятельное изучение: коэффициент шума и методика его измерения с помощью ГСС. Регулировка полосы пропускания в «Риге 103». Рассмотреть возникновение перекрестной модуляции у усилителях.		
	Преобразование частоты	4	
7	Назначение преобразователей частоты (ПЧ), их основные характеристики. Классификация ПЧ. Общая теория преобразования частоты. Транзисторные и диодные ПЧ. Расчет параметров преобразования. Зависимость от режима работы смесителя. Коэффициент передачи ПЧ. Шумовые свойства ПЧ.	2	
	Самостоятельное изучение: схема ПЧ с совмещенным гетеродином.		
8	Балансные и кольцевые ПЧ. Параметрические ПЧ. ПЧ в интегральном исполнении. Избирательность супергетеродинного приемника. Частотная характеристика ПЧ. Побочные каналы приема и их подавление. Выбор промежуточной частоты. Сопряжение настроек контуров сигнала и гетеродина. Двухкратное преобразование частоты.	2	
	Самостоятельное изучение: подобрать схемы ПЧ в интегральном исполнении. сопряжение настроек контуров в одной точке. Рассмотреть типичные примеры частотообразования в КВ и УКВ приемниках.		
	Детекторы	4	
9	Амплитудные детекторы (АД). Основные схемные	2	

	варианты и характеристики АД. Диодные АД, выбор параметров и расчет АД. Искажения при детектировании и способы их уменьшения. Воздействие помех на детектор АД – сигналов.		
	Самостоятельное изучение: искажение при детектировании малых сигналов.		
10	Частотные детекторы (ЧД). Основные схемные варианты и характеристики ЧД. Анализ работы ЧД с расстроенными и связанными контурами, дискриминатора и дробные ЧД. Амплитудные ограничители. Фазовые детекторы (ФД). Основные типы ФД. Воздействие помех на частотный и фазовый детекторы.	2	
	Самостоятельное изучение: рассмотреть ЧД на примере «Риги 103»		
	Регулировки в устройствах приема и преобразования сигналов	4	
11	Общие сведения о ручных и автоматических регулировках и их назначение. Методы настройки радиоприемников. Системы автоматического регулирования усиления (АРУ). Анализ работы АРУ.	2	
	Самостоятельное изучение: АРУ в «Риге 103».		
12	Системы частотной автоподстройки (ЧАП). Фазовая автоподстройка частоты (ФАПЧ). Анализ работы системы ЧАПЧ и ФАПЧ.	2	
	Самостоятельное изучение: виды АРУ с межкаскадными делителями.		
	Радиоприемные устройства различного назначения	4	
13	Область применения и виды приемников. Приемники АМ-сигналов. Использование синхронного приема для разделения сигналов двух станций с перекрывающимися боковыми полосами частот. Синхронный радиоприем. Прием однополосных сигналов. Преимущества однополосной радиосвязи. Особенности приемников однополосных сигналов.	2	
	Самостоятельное изучение: варианты схемы построения синхронного приемника, однополосных приемников.		
14	Прием ЧМ – сигналов, особенности приемников. Особенности построения трактов УКВ-ЧМ. Влияние помех при приеме ЧМ-сигналов. Радиопомехи и борьба с ними. Система ШОУ.	2	
	Самостоятельное изучение: компенсационный метод подавления импульсных помех. Схема синтезатора частот на основе метода косвенного синтеза.		
	Основы теории оптимального приема и обработки радиосигналов	4	
15	Теория оптимальных методов приема. Оптимальная фильтрация одиночных импульсных сигналов.	2	
	Самостоятельное изучение: спектр сигнала ограниченного по времени.		

16	Оптимальный прием когерентной пачки импульсов. Метод накопления. Корреляционный метод приема.	2	
	Самостоятельное изучение: спектр прямоугольного сигнала.		
	Цифровые устройства приема и обработки радиосигналов	2	
17	Значение и возможности цифровой обработки сигналов. Структура цифровых устройств, приема и обработки радиосигналов. Особенности дискретизации и квантования сигналов. Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП), аналого-цифровые преобразования (АЦП). Структура и принцип работы цифровых вычислительных машин. Микропроцессоры в устройствах приема и обработки сигналов.	2	
	Самостоятельное изучение: схемы ЦАП и АЦП. Схемы микропроцессора.		
	Проблемы и перспективы научно-технического прогресса в отрасли связи.	2	
18	Комплексная программа связи (ЕАСС). Перспективы развития технических средств радиовещания и телевидения.	2	
	Самостоятельное изучение: перспективы развития радиовещания.		
Итого часов		36	

4.2 Практические занятия.

Неделя семестра	Тема и содержание практических занятий	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Вид контроля
	7 семестр	18		
	Общие сведения о радиоприеме и радиоприемных устройствах	4		
1	Разбор структурных схем радиоприемника. Настройка контура в диапазоне частот. Расчет контура с растянутыми диапазонами.	2		
3	Проблема помехоустойчивости. Коэффициент шума. Коэффициент шума каскадно соединенных четырехполюсников.	2		
	Входные устройства	2		
5	Расчет входной цепи с емкостной связью антенны с колебательным контуром. Расчет входной цепи с индуктивной и индуктивно-емкостной связью антенны с колебательным контуром.	2		
	Усилители УП и ПС	6		
7	Расчет Y параметров транзисторов.	2		

	Выбор активного элемента. Расчет УРЧ с резистивной нагрузкой.			
9	Расчет резонансного УРЧ.	2		
11	Расчет УПЧ с двухконтурным полосовым фильтром. Расчет УПЧ с ФСС	2		
	Преобразователи частоты	2		
13	Электрический расчет преобразователя частоты. Работа ПЧ в линейном и нелинейном режимах. Определение избирательности приемника по соседнему, прямому и зеркальному каналам.	2		
	Детекторы	4		
15	Электрический расчет АМ-детектора	2		
17	Разбор схем ЧД-детекторов.	2		
	Итого часов	18		

4.3 Лабораторные работы.

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Вид контроля
	7 семестр	18		
	Общие сведения о радиоприеме и радиоприемных устройствах.			
	Входные устройства	2		
2	Исследование входных цепей с емкостной, индуктивной и индуктивно-емкостной связью.	2		отчет
	Усилители УП и ОС	2		
4	Исследование резонансных и резистивных усилителей радиочастоты.	2		отчет
	Преобразователи частоты	2		
6	Исследование ПЧ в линейном и нелинейном режимах работы.	2		отчет
	Детекторы	2		
8	Исследование АМ – детектора.	2		отчет
	Радиоприемные устройства различного назначения	6		
10	Исследование приемника АМ-сигналов.	2		отчет

12	Исследование приемников ЧМ-сигналов.	2		отчет
14	Исследование приемников низовой радиосвязи.	2		отчет
	Цифровые устройства приема и обработки сигналов	2		
16	Исследование приемника магистральной КВ-радиосвязи.	2		отчет
18	Итоговое занятие	2		
Итого часов		18		

4.4. Самостоятельная работа студента (СРС).

Неделя семестра	Содержание СРС	Вид контроля	Объем часов
	7 семестр	зачет	72
1	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к практическому занятию.	Проверка домашнего задания.	2 2
2	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к лабораторным работам.	Проверка домашнего задания. Допуск к выполнению	2 2
3	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к практическому занятию.	Проверка домашнего задания.	2 2
4	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к лабораторным работам.	Проверка домашнего задания. Допуск к выполнению	2 2
5	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к практическому занятию.	Проверка домашнего задания.	2 2
6	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторным работам.	Проверка домашнего задания. Допуск к выполнению	2 2
7	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к практическому занятию.	Проверка домашнего задания.	2 2

8	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к лабораторным работам.	Проверка домашнего задания. Допуск к выполнению.	2 2
9	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к практическому занятию.	Проверка домашнего задания.	2 2
10	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к лабораторным работам.	Проверка домашнего задания. Допуск к выполнению.	2 2
11	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к практическому занятию.	Проверка домашнего задания.	2 2
12	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к лабораторным работам.	Проверка домашнего задания.	2 2
13	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к практическому занятию.	Проверка домашнего задания.	2 2
14	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к лабораторным работам.	Проверка домашнего задания. Допуск к выполнению.	2 2
15	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к практическому занятию.	Проверка домашнего задания.	2 2
16	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к лабораторным работам.	Проверка домашнего задания. Допуск к выполнению.	2 2
17	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к практическому занятию.	Проверка домашнего задания.	2 2
18	Самостоятельное изучение материала по учебнику. Подготовка к лабораторным работам.	Проверка домашнего задания. Допуск к выполнению.	2 2
Итого часов			72

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии	
5.1	Информационные лекции
5.2	Практические занятия <ul style="list-style-type: none">• Работа в команде, обсуждение вопросов лекций, домашних заданий, решение творческих задач.
5.3	Лабораторные работы <ul style="list-style-type: none">• Выполнение лабораторных работ в соответствии с графиком.• Зачетные занятия.• Защита выполненных работ.
5.4	Самостоятельная работа студентов <ul style="list-style-type: none">• Изучение теоретического материала самостоятельно по учебнику.• Подготовка к выполнению лабораторных работ.• Подготовка к практическим занятиям.
5.5	Консультации по всем вопросам учебной программы

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none">• Отчет и защита выполненных лабораторных работ;• Проверка домашних заданий;
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения аттестации. Фонд включает вопросы к экзамену и зачету

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				

7.1.1.1	Колосовский Е.А.	Устройства приема и обработки сигналов : учеб. пособие / Е. А. Колосовский. - М. : Горячая линия -Телеком, 2007. - 456 с. : ил. - ISBN 5-93517-264-X : 365-00. - 300-00.	2007 печ.	0.5
7.1.1.2	Поликарпов Э.Д.	Устройство приема и обработки сигналов : Учеб. пособие: Практические занятия / Э. Д. Поликарпов. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010. - 93 с. - 250 экз.; 24-16.	2010 печ.	1
7.1.1.3	Поликарпов Э.Д.	Проектирование устройств приема и обработки сигналов : Учеб. пособие / Э. Д. Поликарпов, В. В. Бутенко, А. Н. Самойлов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2007. - 192 с. - 48-00.	2007 печ.	1
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Опадчий, Ю.Ф.	Аналоговая и цифровая электроника : Учеб. пособие / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; Под ред. О. П. Глудкина. - М. : Горячая линия -Телеком, 2002. - 768с. : ил. - ISBN 5-93517-002-7 : 279.00.	2002 печ.	1
7.1.2.2	Баскаков, С.И.	Радиотехнические цепи и сигналы : учеб. пособие / С. И. Баскаков ; С.И.Баскаков. – 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 462с. : ил. - ISBN 5-06-003843-2 : 117.00.	2003 печ.	1
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Поликарпов Э.Д.	Методические указания к лабораторным работам «Входные цепи, усилители высокой и промежуточной частот» по дисциплине УПиОС и УПиПС для студентов спец. «Радиотехника» и «Радиоэлектронные системы и комплексы» очной и заочной форм обучения	2013 печ.	1
7.1.3.2	Поликарпов Э.Д.	Методические указания к лабораторным работам «Исследование преобразователя частоты и амплитудного детектора» для студентов специальности «Радиотехника» и «Радиоэлектронные системы и комплексы» очной и заочной форм обучения	2008 печ.	1
7.1.3.3	Поликарпов Э.Д.	Методические указания к лабораторной работе «Профессиональный приемник низовой радиосвязи» для студентов специальности «Радиотехника» и «Радиоэлектронные системы и комплексы» очной и заочной форм обучения	2008 печ.	1
7.1.3.4	Поликарпов Э.Д.	Методические указания к лабораторной работе «Магистральной КВ-радиоприемник» для студентов специальности «Радиотехника» и «Радиоэлектронные системы и комплексы» очной и заочной форм обучения	2008 печ.	1
7.1.3.4	Рахманин Д.Н.	Высокочастотный тракт радиоприемных	2011	1

		устройств [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Д. Н. Рахманин. - Электрон. текстовые, граф. дан. (1,75 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. - 1 файл. - 30-00.		
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	Автоматизированное проектирование устройств приема и обработки сигналов: учебное пособие, авт. Э.Д. Поликарпов, А.Н. Самойлов, 2004 Представлены программы для эскизного проектирования УПиОС. Все программы реализованы на алгоритмическом языке Borland Delfi 6 для ОС Windows 95.			
7.1.4.2	AppCad. www.agilent.com . Универсальная инженерная программа для расчета приемных и передающих трактов.			
7.1.4.3	FilterSolutions. www.filter-solutions.com . Программа для расчета частотно-избирательных цепей.			
7.1.4.4	AADE Filter design. Программа для расчета частотно-избирательных цепей.			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ по дисциплинам УПиОС и УПиПС: <ul style="list-style-type: none"> • Исследование входных цепей; • Исследование УРЧ и УПЧ; • Общего исследования приемников АМ и ЧМ сигналов; • Исследование приемников низкой радиосвязи; • Исследование магистральных приемников.
------------	---

Зав. кафедрой СИБ _____ /А.Г. Остапенко /

Директор НТБ _____ / Т.И. Буковшина /