

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМА
Березенко С.Д.
Ф.И.О.
подпись
«3» 2020 год



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.Б.31 Приём и обработка сигналов
код и наименование дисциплины

Специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация
код и наименование направления подготовки /специальности
транспортного радиооборудования

Специализация специализация №3 «Техническая эксплуатация и ремонт
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы
радиооборудования промышленного флота»

Квалификация выпускника инженер
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Ст. преподаватель

РЭС и ТРО

Гурин А.В.

Часть 1

должность

кафедра

подпись

Ф.И.О.

Часть 2

должность

кафедра

подпись

Ф.И.О.

Часть 3

должность

кафедра

подпись

Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования

05.10.2020 г.

наименование кафедры

дата

протокол № 02

подпись

Борисова Л.Ф.

Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3⁵. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой

наименование кафедры

дата

подпись

Ф.И.О.

⁵ Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине «Прием и обработка сигналов», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования, направленности (профилю)/специализации №3 Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота, 2016 года начала подготовки.

Таблица 1. Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Переименование ФГБОУ ВПО «МГТУ» в ФГБОУ ВО «МГТУ»	Приказ ФАР № 385 от 30.05.2016 Утверждение ОПОП от 29.06.2016	29.06.2016
		Смена Учредителя	Распоряжение Правительства РФ № 647-р от 08.04.2017 Утверждение ОПОП Ученым советом МГТУ (Протокол № 11 от 30.06.2017)	30.06.2017
		Переименование Учредителя	Распоряжение Правительства РФ № 1293-р от 27.06.2018 Утверждение ОПОП Ученым Советом МГТУ (Протокол № 6 от 25.01.2019)	25.01.2019
		Переименование типа образовательной организации	1. Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020г. 2. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (протокол №3 от 30.10.2020)	30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины			
3	Методического обеспечения дисциплины	Актуализация методических указаний.	Протокол заседания кафедры РЭС и ТРО (Протокол № 2 от 05.10.2020)	05.10.2020
4	Структуры и содержания ФОС	Актуализация ФОС в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВО «МГТУ»	Протокол заседания кафедры РЭС и ТРО (Протокол № 2 от 05.10.2020)	05.10.2020
5	Рекомендуемой литературы			

Дополнения и изменения внесены « ___ » _____ г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

к рабочей программе по дисциплине (модулю) «Прием и обработка сигналов», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования, направленности (профилю)/специализации Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота.

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.Б.31	«Прием и обработка сигналов»	<p>1. Цели дисциплины подготовить обучающегося к решению типовых задач, связанных с проектной, научно-исследовательской, и производственно-технологической деятельностью в области создания и эксплуатации радиоприемных устройств различного назначения на основе изучения принципов функционирования радиоприемных устройств, изучения аналитических и численных методов их расчета. Ознакомить студента с типовыми узлами и элементами, их электрическими моделями и конструкциями, применяемыми в системах автоматизированного проектирования радиоприемных устройств. Привить навыки проведения экспериментальных исследований в лабораторных условиях.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучить теорию формирования аналоговых и цифровых сигналов; - изучить принципы построения каскадов, предназначенных для согласования приемника с антенной, усиления и детектирования, а также обработки сигнала; - научить пользоваться современными средствами исследования процессов различных устройств, предназначенных для приема, детектирования и обработки радиосигнала. <p>В результате изучения дисциплины студент должны</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • математические модели описания сигналов и помех, их физическую сущность. • математические и структурные модели каналов передачи информации; • информационные характеристики сообщений, помех и каналов; • способы управления информационными параметрами сигналов; • основы помехоустойчивого кодирования; • принципы построения современных радиоприемников различных типов и диапазонов частот; • способы и устройства детектирования сигналов при использовании различных видов и классов излучений; • принципы работы, схемные решения основных каскадов усиления, управления и детектирования в радиоприемниках; • принципы работы и основные характеристики электронных приборов СВЧ диапазона, их использование в СВЧ радиоприемниках; • особенности технической эксплуатации радиоприемных устройств <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять помехоустойчивость и эффективность простейших систем передачи информации.

	<ul style="list-style-type: none"> • производить инженерный расчет структурных схем, схем основных узлов радиоприемников. • анализировать работу основных узлов, строить и читать схемы радиоприемных устройств. • выбирать экономичные режимы работы каскадов при обеспечении заданных характеристик. • производить экспериментальные работы по измерению основных показателей функционирования различных каскадов приема, усиления, детектирования и обработки радиосигналов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использованием литературных источников, справочной литературы, прикладных и нормативных изданий с целью освоения знаний и выполнения проектных работ; • методами и способами обработки результатов изучения исследования конкретных узлов и схем приема и обработки радиосигналов. • использованием и применением компьютерной техники к изучению материала дисциплины, проверки своих знаний и умений и выполнения проектных заданий по устройствам приема радиосигналов. <p style="text-align: center;"><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <p>Особенности обучения в высшем учебном заведении; Принципы функционирования радиотехнических систем; Общие сведения о сфере профессиональной деятельности радиоинженера</p> <p>Раздел 1. Введение Раздел 2. Структурные схемы радиоприемников. Раздел 3. Приемная антенна. Раздел 4. Коэффициент шума радиоприемного устройства. Раздел 5. Влияние нелинейности характеристик активных элементов входных каскадов. Раздел 6. Основные характеристики приемников. Раздел 7. Измерение основных характеристик приемника Раздел 8. Входные цепи. Назначение входной цепи и ее основные характеристики. Раздел 9. Избирательные усилители радиосигналов Раздел 10. Преобразователи частоты Раздел 11. Детекторы амплитудно-модулированных сигналов. Раздел 12. Прием АМ сигналов Раздел 13. Детектирование радиосигналов с угловой модуляцией Раздел 14. Прием сигналов с угловой модуляцией Раздел 15. Системы автоматического регулирования в устройствах приема и обработки радиосигналов Раздел 16. Сигналы в цифровых радиоканалах Раздел 17. Обработка сигналов в радиоприемных устройствах цифровых радиоканалов. Раздел 18. Примеры профессиональных радиоприемных устройств</p>
--	--

		<p>Раздел 19. Особенности приема сигнала, использующего многочастотное мультиплексирование с минимальным частотным сдвигом (OFDM)</p> <p>Раздел 20. Радиоприемник, определяемый программным обеспечением (SDR).</p> <p>Реализуемые компетенции: ОПК-5; ПСК-3.1</p> <p>Формы отчетности:</p> <p>Очная форма обучения: Семестр 7 – расчетно-графическая работа, контрольная работа, семестр 8 – экзамен, курсовой проект.</p> <p>Заочная форма обучения: Курс 5 зимняя сессия – зачет, контрольная работа, Курс 5 летняя сессия – экзамен, курсовой проект.</p>
--	--	---

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», код и наименование специальности

утвержденного 12 сентября 2016 г. №1166, учебного плана в составе ОПОП по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализации Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота, 2016 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины (модуля) «Прием и обработка сигналов» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 26.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

Цели: подготовить специалиста, владеющего основными положениями теории устройств приема и обработки радиосигнала из смеси сигнала и шумов, умеющего использовать эти знания для решения практических задач, осваивать новые типы судовых радиоприемников, оценивать их характеристики и обеспечивать их оптимальную эксплуатацию.

Задачи:

- изучить теорию радиосигналов и информации; математические модели описания сигналов и помех, их физическую сущность.
- изучить математические и структурные модели каналов передачи информации;
- изучить информационные характеристики сообщений, помех и каналов; способы управления информационными параметрами сигналов;
- изучить основы помехоустойчивого кодирования;
- изучить принципы построения современных радиоприемников различного назначения и различных диапазонов частот;
- способы и устройства детектирования сигналов при различных видах и классах излучений;
- принципы работы, схемные решения основных узлов и цепей согласования в радиоприемниках;
- принципы работы и основные характеристики электронных приборов СВЧ диапазона, их использование в СВЧ радиоприемниках;
- особенности технической эксплуатации радиоприемных устройств
- изучить схемы судовых радиоприемных устройств;

3. Требования к уровню подготовки специалиста в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины Б1.Б.31 «Прием и обработка» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 26.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»:

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ОПК-1	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части способности использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией	<p>знать: особенности процесса обучения в вузе; роль, значение и место инженера по специальности в структуре морского флота; принципы функционирования радиотехнических систем, принципы приема и детектирования сигналов применение электронных приборов сверхвысокой частоты.</p> <p>уметь: ориентироваться различных видах радиопередающих устройств, организовывать самостоятельную работу; ориентироваться в использовании измерительных систем при тестировании радиоприемников различного назначения, использовать САПР; использовать знания принципов работы радиотехнических систем в процессе изучения устройств приема сигнала.</p> <p>владеть: организацией работы технической литературой; правилами ведения конспектов лекций, оформления курсовых проектов и работ, отчетов по лабораторным работам; сведениями об устройствах приема и преобразования сигналов</p>
2	ПСК-3.1	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части способности выполнять действия, связанные с эксплуатацией судовых радиоприемников	<p>знать: основные направления развития транспортного радиоприемного оборудования, теорию цепей и сигналов, принципы построения радиоприемников, принципы их функционирования, возможные неисправности</p> <p>уметь: применять теорию при решении практических задач, использовать измерительные системы различного назначения и САПР.</p> <p>владеть: приемами работы с судовыми радиоприемниками, приемами определения неисправностей судовых радиоприемников, приемами работы с современным схемотехническим САПР, в том числе САПР СВЧ, и измерительным оборудованием</p>

4. Структура и содержание учебной дисциплины «Прием и обработка сигналов»

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Курс			Всего часов
	7	8			5з	5л		
Лекции	36	36		72	4	4		8
Практические занятия	18	18		36	8	4		12
Лабораторные работы	18	18		36	6	4		10
Самостоятельная работа	72	36		108	151	87		238
Подготовка и сдача экзамена (контроль)		36		36		9		9
Всего часов по дисциплине	144	144		288	180	108		288
Формы промежуточного и текущего контроля								
Экзамен	-	+			-	+		
Зачет	+	-			+	-		
Курсовая работа (проект)	-	+			-	+		
Количество расчетно-графических работ	1	-			-	-		
Количество контрольных работ	1	-			1	-		
Количество рефератов	-	-			-	-		
Количество эссе	-	-			-	-		

Таблица 4 -Содержание разделов дисциплины «Прием и обработка сигналов», виды работы

Очная форма обучения 7семестр
Заочная форма обучения 5 курс зимняя сессия

№п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки							
		Очная				Заочная			
		Л	ПР	ЛР	СР	Л	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6				
1	Введение Задачи, возлагаемые на радиоприемные устройства в системе передачи информации.	2			3	1	1		8
2	Структурные схемы радиоприемников	2	2	3	6				12
3	Приемная антенна	4	2	3	3		1	1	12
4	Коэффициент шума радиоприемного устройства	4	2	3	6	1	1	1	12
5	Влияние нелинейности характеристик активных элементов входных каскадов	2			6				12

6	Основные характеристики приемников	2		3	6		1		12
7	Измерение основных характеристик приемника	2	2		6		1		12
8	Входные цепи. Назначение входной цепи и ее основные характеристики	4	2	3	6		1	1	12
9	Избирательные усилители радиосигналов	4	2	3	6	1		1	12
9	Условие устойчивости усилителя. Ослабление внутренней обратной связи в усилителе.	2	2		6		1	1	12
10	Преобразователи частоты	4	2		6	1		1	12
11	Детекторы амплитудно-модулированных сигналов	2	2		6				12
12	Прием АМ сигналов	2			6		1		11
	Итого	36	18	18	7 2	4	8	8	15 1

Очная форма обучения 8 семестр
Заочная форма обучения 5 курс летняя сессия

№п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки							
		Очная				Заочная			
		Лек	ПР	ЛР	СР	Лек	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Детектирование радиосигналов с угловой модуляцией	7	2	4	7	1	1	1	11
14	Прием сигналов с угловой модуляцией	6	2		6		1		11
15	Системы автоматического регулирования в устройствах приема и обработки радиосигналов	6	3	4	6	1		1	11
16	Сигналы в цифровых радиоканалах	6	3	4	6	1			11
17	Особенности приема сигнала, использующего многочастотное мультиплексирование с минимальным частотным сдвигом (OFDM)	6	2	2	6	1			10
18	Радиоприемник, определяемый программным обеспечением (SDR)	6	2	4	6	1	1	1	10
19	Примеры профессиональных радиоприемных устройств	6	2		6		1	1	10

	Итого	36	18	18	3 6	4	4	4	8 7
--	--------------	----	----	----	--------	---	---	---	--------

Таблица 5 -Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий						Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	КП	РГР	к/р	
ОПК-5	+	-	+	-	+	+	Устный ответ на практическом занятии, ЛР, КП, РГР контрольная работа.
ПСК-3.1	+	-	+	+	+	-	Устный ответ на практическом занятии, КП,РГР контрольная работа.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические занятия, КП – курсовой проект, к/р – контрольная работа, ,

**Таблица 6 -Перечень лабораторных работ
Очная форма обучения 7 семестр
Заочная форма обучения 5 курс зимняя сессия**

Таблица 6.1

№ п/п	Лабораторные работы	Кол-во часов очной формы обучения	Кол-во часов заочной формы обучения
1	2	3	
1.	Исследование входных цепей приемников	2	1
2.	Исследование схем усилителей радиочастоты	2	1
3.	Исследование шумовых свойств входных цепей с УРЧ	2	1
4.	Исследование устойчивости усилителей	2	1
5.	Исследование методов повышения устойчивости усилителей	2	1
6.	Исследование диодных преобразователей частоты	2	1
7	Исследование транзисторных преобразователей частоты	2	1
8	Исследование амплитудных детекторов	2	1
9	Защита лабораторных работ	2	
	Итого	18	8

**Очная форма обучения 8 семестр
Заочная форма обучения 5 курс летняя сессия**

Таблица 6.1

№ п/п	Лабораторные работы	Кол-во часов очной формы обучения	Кол-во часов заочной формы обучения
1	2	3	4
1	Исследование фазового детектора	2	1
2	Исследование частотно-фазового и дробного детекторов	2	1
3	Исследование частотно-счетного детектора	2	
4	Исследование схем усилителей промежуточных частот (УПЧ)	2	1
5	Исследование принципа регулирования коэффициента усиления в	2	

	тракте УПЧ. Схемы электронных регуляторов.		
6	Схемы управления электронными регуляторами системы автоматического регулирования усиления (APY)	2	1
7	Исследование демодуляции цифровых радиосигналов АМ и ЧМ с использованием NIEmonadatex	2	
8	Исследование демодуляции цифровых радиосигналов с фазовой манипуляцией BPSK, QPSK с использованием NIEmonadatex	2	
9	Исследование демодуляции сигнала GMSK с использованием NIEmonadatex	2	
	Итого	18	4

Таблица 7- Перечень практических работ
Очная форма обучения 7 семестр
Заочная форма обучения 5 курс зимняя сессия

№ п\п	Темы практических занятий	Кол-во часов очной формы обучения	Кол-во часов заочной формы обучения
1	2	3	4
1	Выбор и оценка параметров приемной антенны. Расчет согласования антенны с входом приемника.	2	1
2	Расчет коэффициента шума приемника, шумовой температуры.	2	1
3	Обоснование требований к радиоприемнику, основные технические характеристики приемника.	2	1
4	Выбор и обоснование структуры преселектора приемника. Расчет усилителя принимаемой частоты (входного усилителя приемника).	2	1
5	Расчет амплитудного детектора	2	1
6	Электрический расчет диодного преобразователя частоты.	2	1
7	Расчет усилителя промежуточной частоты.	2	1
8	Разработка системы автоматической регулировки усиления в радиоприемнике.	2	1
9	Защита ПР	2	
	Итого	18	8

Очная форма обучения 8 семестр
Заочная форма обучения 5 курс летняя сессия

№ п\п	Темы практических занятий	Кол-во часов очной формы обучения	Кол-во часов заочной формы обучения
1	2	3	4
1	Расчет фазовых и частотных детекторов.	2	
2	Разработка системы автоматической регулировки усиления в радиоприемнике.	2	1
3	Разработка блока когерентной демодуляции сигнала в приемнике цифрового радиоканалах.	2	1

4	Понятие об оптимальной фильтрации сигнала, согласованные фильтры	2	1
5	Синхронизация в цифровых радиоканалах, с использованием NIUSRP	2	
6	Понятие об помехоустойчивость ИКМ, с использованием NIEmonadatex	2	
7	Принцип приема сигнала OFDM с использованием NIUSRP	2	
8	Особенности схем SDRприемников, применение NIUSRP	2	1
9	Защита ПР, КР	2	
	Итого	18	4

5. Перечень примерных тем курсового проекта

1. Расчет радиоприемного устройства (по вариантам).

№	Этапы работы	Объем работы, часы	
		самостоятельная работа	контактная работа
1.	Обоснование характеристик радиоприемного устройства как составной части радиотехнической системы	1	0.2 часа на обучающегося
2.	Составление и обоснование структурной схемы радиоприемного устройства. Составление описания того, каким образом будут получены требуемые характеристики радиоприемного устройства. Формулировка требований к каждому каскаду радиоприемного устройства.	3	0.8 часа на обучающегося
3.	Выбор, обоснование и расчет каскадов радиоприемника до принципиальной схемы в соответствии с ранее сформулированными требованиями к функциональным блокам радиоприемного устройства. Проверка соответствия каскадов предъявляемым к ним требованиям.	10	0.9 часа на обучающегося
4.	Составление общей принципиальной схемы радиоприемного устройства целиком, формулировка требований к конструкции радиоприемника, выявление преимуществ полученной схемы радиоприемного устройства.	3	0.1 часа на обучающегося
	ИТОГО	17	2 часа на обучающегося

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Прием и обработка сигналов»^{2*}

1. Практикум по дисциплине Б1.Б.32. Устройства приема и обработки сигналов для обучающихся по специальности 25.05.03 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования" Издательство МГТУ, 2019. Заказ №2503

*В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

2. Дункан Б. EmonaDATEX Руководство к лабораторному практикуму. Том 1 Эксперименты по основам современных аналоговых и цифровых методов телекоммуникаций.. – EmonaInstrumentsRtyLtd, 2008.
3. Дункан Б. EmonaDATEX Руководство к лабораторному практикуму. Том 2 Дальнейшие эксперименты по современным аналоговым и цифровым методам телекоммуникаций.. – EmonaInstrumentsRtyLtd, 2008.
4. Robert W. Heath Jr. Digital Wireless Communication Physical Layer Exploration Lab Using the NI USRP.Student Lab Manual. – National Technology and Science Press, 2012.
5. Роберт У. Хитмл. Цифровая беспроводная связь /Лаборатория исследования физического уровня с использованием платформы NI USRP Руководство по лабораторной работе для студента. - NationalTechnologyandSciencePress, 2012.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины«Прием и обработка сигналов».

Основная:

1. Колосовский Е.А. Устройства приема и обработки сигналов :Учебное пособие для вузов / Колосовский Е.А. – М.: Горячая линия – Телеком, 2-е издание,2015. 456 с., ил.
2. Радиоприемные устройства: Учебник для студентов вузов и факультетов телекоммуникаций /Н. Н. Фомин, Н. Н. Буга, О. В. Головин и др.; Под редакцией Н. Н. Фомина. – М.: Горячая линия – Телеком, 3-е издание, стереотип.,2007.
3. Радиоприемные устройства: Учебное пособие для студентов вузов спец. «Радиотехника» /Под ред. Фомина Н.Н. – М.: «Радио и связь», 1996.
4. Куликов Г.В., Парамонов А.А. Радиовещательные приемники : Учеб. Пособие для вузов / Куликов Г.В., Парамонов А.А. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 120 с., ил.
5. Буга Н.Н., Фалько А.И., Чистяков Н.И. Радиоприемные устройства. – М.: «Радио и связь», 1986. –320 с.
6. Галкин В.А. Основы программно-конфигурируемого радио : Научное издание. – М.: Горячая линия-телеком, 2016. - 372 с., ил.
7. Галкин В.А. Цифровая мобильная радиосвязь :Учеб.пособие для вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Горячая линия-телеком, 2014. - 592 с., ил.
8. Головин О.В. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов :Учеб.пособие для вузов. – М.: Горячая линия-телеком, 2017. - 592 с., ил.
9. Дьяконов В. Simulink6. Специальный справочник. – СПб: Питер, 2012.
10. Айнбиндер И.М. Входные каскады радиоприемников. (Основы обобщенной теории и инженерного расчета). М., «Связь», 1973, 328 стр. с ил.
11. Мейнке Х. и Гундлах Ф. Радиотехнический справочник, том 1, 1960 и том 2, 1962. Перевод с немецкого. М. – Л., Госэнергоиздат.
12. OrCADe-book.– Иллюстрированный самоучитель по OrCAD версии 9.2 (электронная книга).
13. Побережский Е.С. Цифровые радиоприемные устройства. – М.: «Радио и связь», 1987.
14. Травин Г.А. Основы схемотехники устройств радиосвязи, радиовещания и телевидения. / Учеб.пособие для вузов . – М.: Горячая линия – Телеком, 2-е издание, испр., 2009. 592 с., ил.

15. Цифровые фильтры и устройства обработки сигналов на интегральных микросхемах. /Под ред. Б.Ф. Высоцкого. – М.: «Радио и связь», 1984.
16. Справочник по радиоэлектронным устройствам в двух томах. / Под редакцией Д.П. Линде: Том 1, Раздел 2. Радиоприемные устройства. – М.: «Энергия», 1978.
17. Чистяков Н.И. Радиоприемные устройства. Б-ка радиоинженера «Современная радиоэлектроника». М., «Сов. Радио», 1978, 152 с.

Дополнительная:

1. Прокис Дж. Цифровая связь / Пер.сангл.Д.Д.Кловского. - М. : Радио и связь, 2000. - 800 с. : ил.
2. Ратынский М.В. Основы сотовой связи / Под ред.Д.Б.Зимины. - 2-е изд.,перераб.и доп. - М. : Радио и связь, 2010. - 248 с. : ил. - (Библиотека сотовой связи).
3. Защита от радиопомех. /Под ред. М.В. Максимова. - М.: «Сов.радио», 1976, 496 с.
4. Харкевич А.А. Борьба с помехами. - М.: «Физматгиз», 1963.
5. Писарев В.А. Радиооборудование морских судов. – М.: Транспорт, 1991.

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>.
2. ЭБС издательства "ЛАНЬ" - <http://e.lanbook.com>.
3. ЭБС BOOK.ru - <http://book.ru/>.
4. ЭБС ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>.
5. ЭБС znanium.com издательства "ИНФРА-М" - <http://www.znanium.com>.
6. ЭБС НИТУ "МИСиС" - <http://lib.misis.ru/registr.html>.

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система MicrosoftWindows 7 Professional, лицензия по участию в академической программе MicrosoftAzureDevToolsforTeaching, идентификатор – ICM-167650, счет-фактура №IM85589 от 30.12.2019
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.09;
3. Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating, Service Contract 9A1518564 от 04.12.2009;
4. MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) LicenseNumber 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009г.) Антивирус Dr.WebDesktopSecuritySuite (комплексная защита), Dr.WebServerSecuritySuite (антивирус) (договор №7236 от 03.11.2017г.)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины «Прием и обработка сигналов»

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	501 В Лаборатория радиопередающих устройств Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Количество столов - 12 Количество стульев - 24 Посадочных мест - 24 Доска аудиторная - 1 Учебный макет радиоприемника Р-250 М2 - 2 шт., Учебный макет радиоприемника RFTEKD 300 - 2 шт.,
2	509 В «Лаборатория радиоприемных устройств и радиоизмерений» Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий.	Количество столов - 5 Количество стульев - 10 Посадочных мест - 10 Учебный макет частотомера «SystronDonner 6245 В» - 1 шт., Учебный макета генератора Г4-116 - 1 шт., Учебный макет радиоприемника «Волна-К» - 1 шт., Учебный макет радиоприемника «Сибирь» - 1 шт., Учебный макет УКВ радиоприемопередатчика STR 4800 RSC - 1 шт.,
3	Кабинет 505 В "Лаборатория электроники" Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий и курсового проектирования.	Количество столов - 6 Количество стульев - 12 Посадочных мест - 12 Доска аудиторная малая - 1 Оборудование: ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 2 шт, Приемник SDRNIUSRP - 2 шт, Комплекс NIElvisII - 2 шт, Плата расширения EmonaDateX - 1 шт,

**Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины «Прием и обработка сигналов»
(промежуточная аттестация – «зачет»)
7 семестр**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (18 лекций - 36 ч.)	8	16	1-17 недели
	Нет посещений– 0 баллов, 63% - 8 баллов; 75% -10 баллов100 % -12 баллов			
2	Выполнение лабораторных работ	8	16	По расписанию
3	<i>Защита лабораторных работ</i>	8	16	3 - 17 неделя
4	Выполнение практических работ	8	16	По расписанию
5	Выполнение расчетно-графической работы (РГР)	10	14	
	Выполнение РГР. –14баллов, не в срок –10 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
6	Выполнение контрольной работы	4	6	
	Выполнение контрольной работы – 6 баллов, не в срок – 4 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
	ИТОГО за работу в семестре	49	84	18- неделя
	Промежуточная аттестация «зачет»	14	16	Зачетная неделя
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	

**Таблица 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля
(промежуточная аттестация – зачет)**

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Посещение лекций	Количество баллов				Итого
		Выполнение л/р	Выполнение п/р	Защита л/р	Контр.точки	

**Таблица 11- Технологическая карта дисциплины «Прием и обработка сигналов»
(промежуточная аттестация - «экзамен»)
8 семестр**

	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций	8	14	1-16 недели
	Нет посещений– 0 баллов, 63% - 8 баллов; 75% -10 баллов;100 % -12 баллов			
2	Выполнение лабораторных работ	6	9	По расписанию
3	Защита лабораторных работ	6	9	3 - 16 неделя
4	Выполнение практических работ (9 практ.-18 ч.)	13	18	3 - 17 неделя
6	Защита курсового проекта	22	33	3 - 17 неделя
	Защита курсового проекта. – 33 балла на «отлично», 28 баллов – «хорошо» 22 баллов – «удовлетворительно»			
	ИТОГО за работу в семестре	46	79	17- неделя
	Промежуточная аттестация «экзамен»	14	21	
	Оценка «5» - 21 баллов, Оценка «4» - 18 баллов, Оценка «3» - 14 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Сессия
	<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 61- 80 баллов - оценка «3», 60 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося</p>			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	

**Таблица 12 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля
(промежуточная аттестация – экзамен)
(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)**

ФИО	Количество баллов					
	Посещени е лекций	Выполнени е л/р	Выполнени е п/р	Защита л/р	Контр.точк и	Итого

Таблица 13 -Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - курсовой проект)

№	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Выполнение курсовой работы/проекта				
1	Выполнение этапа 1	2	5	до 4 недели
2	Выполнение этапа 2	5	10	до 6 недели
3	Выполнение этапа 3	35	40	до 14 недели
4	Выполнение этапа 4	5	5	до начала зачетной недели
5	Корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов	1	3	-
6	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий	1	5	-
7	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)	1	2	-
8	Своевременная сдача на проверку курсовой работы/проекта	10	10	До начала зачетной недели
	ИТОГО	min -60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Защита курсовой работы/проекта	min – 10	max - 20	Зачетная неделя
	Отлично - 20 баллов Хорошо - 15 баллов Удовлетворительно - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ/ПРОЕКТ	min - 70	max -100	
	<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за курсовую работу (проект) и складывается из баллов, набранных за качество выполнения курсовой работы (проекта) и ее (его) защиты</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 70- 80 баллов - оценка «3» 69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			