

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМА

Баева Л. С.  
Ф.И.О.

  
подпись

«23» января 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	<u>Б1.Б.27 Устройства приёма и преобразования сигналов</u> <small>код и наименование дисциплины</small>
Направление подготовки/специальность	<u>11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы</u> <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
Направленность/специализация	<u>специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи информации"</u> <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
Квалификация выпускника	<u>специалист</u> <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
Кафедра-разработчик	<u>Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования</u> <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск  
2019



## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине, входящей в состав ОПОП по направлению специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, специализации №2 Радиоэлектронные системы передачи информации, 2017 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			
2	Листа утверждений			
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФЭС			
7	Рекомендуемой литературы			
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10	Перечня МТО			

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

### Аннотация рабочей программы дисциплины

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
<b>Б1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>	
<u>Б1.Б.27</u>	Устройства приема и преобразования сигналов	<p><b>Цель дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование компетенций в области профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».</li> </ul> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить общие вопросы изучения процесса приема и обработки радиосигналов, схемы радиоприемников;</li> <li>- общие вопросы теории входных цепей, усилителей, преобразователей частоты и детекторов, основные параметры радиоприемных устройств;</li> <li>- устройство и особенности эксплуатации радиоприемников УКВ, ПВ/КВ, СВ, СДВ диапазонов</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины студент должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения входных цепей, усилителей, преобразователей частоты и детекторов;</li> <li>- основные свойства и типы радиоприемников;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить измерения и контроль эксплуатационных характеристик радиоприемников;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами эксплуатации радиоприемных устройств;</li> </ul> <p><b>Содержание основных разделов дисциплины:</b></p> <p>Раздел 1. Введение</p> <p>Раздел 2. Структурные схемы радиоприемников .</p> <p>Раздел 3. Приемная антенна .</p> <p>Раздел 4. Коэффициент шума радиоприемного устройства .</p> <p>Раздел 5. Влияние нелинейности характеристик активных элементов входных каскадов .</p> <p>Раздел 6. Основные характеристики приемников.</p> <p>Раздел 7. Измерение основных характеристик приемника</p> <p>Раздел 8. Входные цепи. Назначение входной цепи и ее основные характеристики .</p> <p>Раздел 9. Избирательные усилители радиосигналов</p> <p>Раздел 10. Преобразователи частоты</p> <p>Раздел 11. Детекторы амплитудно-модулированных сигналов.</p> <p>Раздел 12. Прием АМ сигналов</p> <p>Раздел 13. Детектирование радиосигналов с угловой модуляцией</p> <p>Раздел 14. Прием сигналов с угловой модуляцией</p> <p>Раздел 15. Системы автоматического регулирования в устройствах</p>

	<p>приема и обработки радиосигналов</p> <p>Раздел 16. Сигналы в цифровых радиоканалах</p> <p>Раздел 17. Обработка сигналов в радиоприемных устройствах цифровых радиоканалов.</p> <p>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><b>Реализуемые компетенции:</b></p> <p><b>ОПК-7</b></p> <p><b>Формы отчетности:</b></p> <p>Курс 4 – зачет, контрольная работа</p> <p>Курс 5 – экзамен, курсовая работа.</p>
--	--

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы",  
(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного №1031 от 11.08.2016, учебного плана  
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы", направленности специализации "Радиоэлектронные системы передачи информации", 2017 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины (модуля)** «Устройства приема и преобразования сигналов» является формирование компетенций в эксплуатационно-технической и научно-исследовательской областях профессиональной деятельности, в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

#### Задачи дисциплины:

- 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 «Устройства приема и преобразования сигналов» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Компетенции ФГОС

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
-------	-----------------	---	---------------------

2	ОПК – 7 способностью владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехниче- ских цепей	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижению».	<b>знать:</b> - приёмы решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей; <b>уметь:</b> - решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей; <b>владеть:</b> - навыками решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей.
---	---	---	---

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

**Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единицы, 288 часов.**

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Заочная			Всего часов
	Семестр/Курс			
	4	5		
Лекции	6	4		10
Практические работы	8	-		8
Лабораторные работы	8	6		14
Самостоятельная работа	118	125		243
Подготовка и сдача экзамена (контроль)	4	9		13
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>144</b>		<b>288</b>
Формы промежуточного и текущего контроля				
Экзамен	-	+		+
Зачет	+	-		+
Курсовая работа (проект)	-	+		+
Количество расчетно-графических работ	-	-		-
Количество контрольных работ	1	-		1
Количество рефератов	-	-		-
Количество эссе	-	-		-

**Таблица 4 -Содержание разделов (модуля), виды работы**

**4 курс заочной формы**

№п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки
		Заочная

		Лек	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6
1	<b>Введение</b>				
1.1	Задачи, содержание и методика изучения дисциплины. Задачи, возлагаемые на радиоприемные устройства в системе передачи информации. История развития радиоприемных устройств.	1	1		8
2	<b>Структурные схемы радиоприемников</b>				
2.1	Классификация радиоприемников. Основные функции радиоприемников. Структурные схемы радиоприемников. Элементы настройки и регулировки в приемниках. Основные методы приема (супергетеродинный, инфрадинный, прямого усиления и прямого преобразования).			1	10
3	<b>Приемная антенна</b>				
3.1	Приемная антенна – двухполюсный электрический генератор. Номинальная мощность. Отдача мощности антенной и коэффициент согласования ее с нагрузкой.		1	1	10
4	<b>Коэффициент шума радиоприемного устройства</b>				
4.1	Собственный шум элементов радиоприемного устройства. Шум резисторов и параллельных контуров. Эквивалентная шумовая полоса резонансной системы. Шум приемной антенны и фидера. Эквивалентные шумовые схемы усилительных приборов. Коэффициент шума четырехполюсника. Коэффициент шума резонансного усилителя с входной цепью. Коэффициент шума линейного тракта из последовательно соединенных четырехполюсников.	1	1	1	10
5	<b>Влияние нелинейности характеристик активных</b>				

	<b>элементов входных каскадов</b>				
5.1	Блокировка мощной помехой. Перекрестная модуляция. Интермодуляционные помехи.				
6	<b>Основные характеристики приемников</b>				
6.1	Чувствительность радиоприемного устройства. Предельная чувствительность. Частотная избирательность. Помехоустойчивость. Диапазон рабочих частот. Качество воспроизведения. Динамический диапазон.	1	1	1	10
7	<b>Измерение основных характеристик приемника</b>				
7.1	Измерение коэффициента шума. Измерение чувствительности. Измерение избирательности. Измерение полосы пропускания и диапазона частот. Измерение выходной мощности и выходного напряжения.	1	1	1	10
8	<b>Входные цепи. Назначение входной цепи и ее основные характеристики</b>				
8.1	Входные цепи для работы с ненастроенными антеннами. Расчет различных схем связи входных цепей для работы с ненастроенными антеннами, обеспечивающих допустимую расстройку входного контура (внешне-емкостной связи и индуктивной связи). Коэффициент передачи, полоса пропускания и избирательность входных цепей. Диапазонная входная цепь, работающая от ферритовой антенны.		1	1	10
8.2	Входная цепь для работы с настроенными антеннами. Использование во входных цепях колебательных систем с распределенными параметрами (отрезков линий).	1	1		10
9	<b>Избирательные усилители радиосигналов</b>				

9.1	Резонансный усилитель (общий анализ). Влияние внутренней обратной связи на свойства резонансного усилителя.				10
9.2	Условие устойчивости усилителя. Ослабление внутренней обратной связи в усилителе. Каскодное соединение двух усилительных приборов. Усилители промежуточной частоты.			1	10
10	<b>Преобразователи частоты</b>				
10.1	Диодный преобразователь частоты. Балансный и кольцевой диодные преобразователи частоты. Преобразователи частоты на транзисторах. Побочные продукты преобразования. Двойное преобразование частоты. Шумы преобразователя частоты.		1		
11	<b>Детекторы амплитудно-модулированных сигналов</b>				
11.1	Виды и основные характеристики амплитудных детекторов. Детектирование слабых АМ сигналов. Диодное детектирование сильных АМ сигналов. Искажения при детектировании сильных АМ сигналов. Особенности детектирования импульсных сигналов.	1		1	10
12	<b>Прием АМ сигналов</b>				
12.1	Воздействие среды распространения радиоволн на сигналы с амплитудной модуляцией. Амплитудно-модулированные сигналы в линейном тракте приемника. Детектирование АМ сигналов при наличии АМ помехи. Синхронное детектирование. Прием однополосных сигналов.				10
	<b>Итого</b>	6	8	8	118

№п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки			
		Заочная			
		Лек	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6
13	<b>Детектирование радиосигналов с угловой модуляцией</b>				
13.1	Амплитудные ограничители. Фазовые детекторы. Балансный и кольцевой фазовые детекторы. Фазовые детекторы в интегральном исполнении. Принципы частотного детектирования. Типы частотных детекторов (частотно-амплитудный, частотно- фазовый, дробный, частотно-импульсный или импульсно-счетный).	1		1	18
14	<b>Прием сигналов с угловой модуляцией</b>				
14.1	Искажения частотно-модулированных сигналов при многолучевом распространении радиоволн. Частотно-модулированные сигналы в линейном тракте приемника. Нелинейные искажения при частотном детектировании. Детектирование ЧМ сигналов при наличии помех. Порогопонижающие устройства в приемниках ЧМ сигналов. Особенности радиоприема дискретных сообщений в системах с частотной модуляцией. Прием фазоманипулированных сигналов.			1	18
15	<b>Системы автоматического регулирования в устройствах приема и обработки радиосигналов</b>				
15.1	Система автоматической регулировки усиления. Система автоматической подстройки частоты. Особенности систем радиоавтоматики.	1		1	18

	Устойчивость.				
16	<b>Сигналы в цифровых радиоканалах</b>				
16.1	Методы повышения эффективности использования частотного спектра. Обработка сигналов в радиоприемных устройствах цифровых радиоканалов.			1	18
17	<b>Особенности приема сигнала, использующего многочастотное мультиплексирование с минимальным частотным сдвигом (OFDM)</b>	1		1	18
18	<b>Радиоприемник, определяемый программным обеспечением (SDR)</b>			1	18
19	<b>Примеры профессиональных радиоприемных устройств</b>	1			17
	<b>Итого</b>	4	-	6	125

**Таблица 5 -Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля ФГОС**

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	э	СР	
ОПК – 7	+	+	+	+	-	+	-	-	Конспект, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, зачёт.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа.

**Таблица 6 -Перечень лабораторных работ**

№ п/п	Лабораторные работы	Кол-во часов	№ темы по т. 1
1	2	3	4
1.	Исследование входных цепей приемников	1	3,4,8
2.	Исследование схем усилителей радиочастоты	1	3,4,9
3.	Исследование шумовых свойств входных цепей с УРЧ	1	3,4,8
4.	Исследование устойчивости усилителей	1	8,9
5.	Исследование методов повышения устойчивости усилителей	1	8,9
6.	Исследование диодных преобразователей частоты	1	10
7	Исследование транзисторных преобразователей частоты	1	10
8	Исследование амплитудных детекторов	1	11
	<b>Итого</b>	8	

№ п/п	Лабораторные работы	Кол-во часов	№ темы по т. 1
-------	---------------------	--------------	----------------

1	2	3	4
1	Исследование фазового детектора	0,25	13
2	Исследование частотно-фазового и дробного детекторов	0,25	14
3	Исследование частотно-счетного детектора	0,25	14
4	Исследование схем усилителей промежуточных частот (УПЧ)	0,25	8,9
5	Исследование принципа регулирования коэффициента усиления в тракте УПЧ. Схемы электронных регуляторов.	0,5	8,9,15
6	Схемы управления электронными регуляторами системы автоматического регулирования усиления (АРУ)	0,5	8,9,15
7	Исследование демодуляции цифровых радиосигналов АМ и ЧМ с использованием NIEmonadatex	1	13, 14
8	Исследование демодуляции цифровых радиосигналов с фазовой манипуляцией BPSK, QPSK с использованием NIEmonadatex	1	13, 14, 16
9	Исследование демодуляции сигнала GMSK с использованием NIEmonadatex	2	13, 14, 16
	<b>Итого</b>	6	

**Таблица 7- Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических занятий	Кол-во часов	№ темы по т. 1
1	2	3	4
1	Выбор и оценка параметров приемной антенны. Расчет согласования антенны с входом приемника.	0,5	3
2	Расчет коэффициента шума приемника, шумовой температуры.	0,5	4
3	Обоснование требований к радиоприемнику, основные технические характеристики приемника.	1	5
4	Выбор и обоснование структуры преселектора приемника. Расчет усилителя принимаемой частоты (входного усилителя приемника).	1	6,7,8
5	Расчет амплитудного детектора	1	9
6	Электрический расчет диодного преобразователя частоты.	1	10
7	Расчет усилителя промежуточной частоты.	1	8,9
8	Разработка системы автоматической регулировки усиления в радиоприемнике.	1	15
9	Защита ПР	1	
	<b>Итого</b>	8	

### 7.1 Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

#### Расчет радиоприемного устройства (по вариантам)

### 7.2 Перечень примерных тем контрольной работы

#### Перечень тем контрольных работ (для заочной формы обучения)

№ п\п	Наименование контрольных(ой) работ(ы) (реферата, эссе)	№ темы по табл.2
-------	--	------------------

1	2	4
1	Расчет преселектора. (По вариантам)	3

## 8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Устройства приема и преобразования сигналов»<sup>1\*</sup>

- 1) Милкин В.И., Калитёнков Н.В., Гурин А.В. Шульженко А.Е. Проектирование радиоприемных устройств : Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Устройства приема и преобразования сигналов» для студентов специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и по дисциплине «Прием и обработка сигналов» курсантов специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» очной и заочной форм обучения – Мурманск, издательство МГТУ, 2017. [электронное издание]
- 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.

## 9. Фонд оценочных средств (является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа) и включает в себя:

*ФОС входит в состав образовательной программы в качестве самостоятельного документа.*

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

## 10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Устройства приема и преобразования сигналов».

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

<sup>\*\*</sup>Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»

### **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. Simulink 6. 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. OTCADe-book.– Иллюстрированный самоучитель по OTCAD 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.

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

1. MSWindows, MS Office 2007 (MS Office Word, MS Office Excel, MS Office Power Point)
2. Тематические презентации по курсу с использованием компьютерных технологий.
3. Сайт морского агентства «Транс Сервис» <http://www.trans-service.org>

**12. Перечень информационных технологий и лицензионного программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем\*.**

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>

**Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины «Устройства приема и преобразования сигналов»**

№ п/п	Помещение	Наименование лаборатории/кабинета	Перечень основного оборудования
1	501 В	Лаборатория радиопередающих устройств	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»	Количество столов - 5 Количество стульев - 10 Посадочных мест - 10  Учебный макет частотомера «SystronDonner 6245 В» - 1 шт., Учебный макета генератора ГЗ-109 - 1 шт., Учебный макета генератора Г4-116 - 1 шт., Учебный макета генератора Г4-78 - 1 шт., Учебный макета генератора ГЗ-33 - 1 шт., Осциллограф С1-64 1 шт., Измеритель ТТ-1 - 1 шт., Измеритель Ц 4353 - 1 шт., Измеритель В 4.11 - 1 шт., Учебный макет радиоприемника Р-313 М2 - 1 шт., Учебный макет радиоприемника «Волна-К» - 1 шт., Учебный макет радиоприемника Р-375 П - 1 шт., Учебный макет радиоприемника Р- 396 - 1 шт., Учебный макет радиоприемника «Сибирь» - 1 шт., Учебный макет системы АИС Транзас – Т101 - 1 шт., Учебный макет УКВ радиоприемопередатчика STR 4800 RSC - 1 шт., Учебный макет РЛО SARTSeprelesm - 1 шт. Учебный макет АРБ-406 - 1 шт.505:
3	505 В	"Лаборатория электроники"	Количество столов - 6 Количество стульев - 12 Посадочных мест - 12 Доска аудиторная малая - 1 Оборудование: ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 2 шт,

\*Перечень лицензионного программного обеспечения в обязательном порядке согласовывать с Управлением информатизации.

			Приемник SDRNIUSRП - 2 шт, Комплекс NIElvisII - 2 шт, Плата расширения LabView : практикум по аналоговым элементам информационно-измерительной техники - 2 шт., Плата расширения LabView : практикум по цифровым элементам информационно-измерительной техники - 2 шт., Плата расширения EmonaDateX - 1 шт, Наглядные пособия по устройствам СВЧ - 3 шт.
4	213С	Специальное помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53ГГц, 1 ГбОЗУ – 2 шт.; Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8ГГц, 2 ГбОЗУ – 3 шт.; Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 ГбОЗУ – 1 шт.; Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8ГГц, 1,5 ГбОЗУ – 1 шт.;  Посадочныхмест – 11

**Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины «Устройства приема и преобразования сигналов»**

**(промежуточная аттестация – «зачет»)**

**4 курс**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (3 лекций - 6 ч.)	8	16	1-17 недели
	Нет посещений (меньше 1 лекций) – 0 баллов, (1 лекций) 63% - 8 баллов; (2 лекции) 75% -10 баллов; (3 лекции)100 % -12 баллов			
2	Выполнение лабораторных работ (4 лаб.-8ч.)	8	16	По расписанию
	Выполнение одной лаб/р – 2 балла, не в срок – 1 балл (выполнение фиксируется преподавателем)			
3	<i>Защита лабораторных работ</i>	8	16	3 - 17 неделя
	Защита одной лаб/р – от 1 до 2 баллов. Отличная защита – 2 баллов, хорошая – 1,5 балла, удовл. – 1 балла			
4	Выполнение практических работ (4 практ.-8 ч.)	8	16	По расписанию
	Выполнение одной практ/зан. – 2 балла, не в срок – 1 балл (выполнение фиксируется преподавателем)			
5	Выполнение контрольной работы	14	20	
	Выполнение контрольной работы – 6 баллов, не в срок – 4 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>49</b>	<b>84</b>	<b>18- неделя</b>

Промежуточная аттестация «зачет»		14	16	Зачетная неделя
<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		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				
<b>ИТОГО за дисциплину</b>		60	100	

**Таблица 10 - Технологическая карта дисциплины «Устройства приема и преобразования сигналов»(промежуточная аттестация - «экзамен») 5 курс**

	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	<b>Посещение лекций (2 лекции- 4ч.)</b>	8	14	1-16 недели
Нет посещений (меньше 1 лекций) – 0 баллов, (1 лекций) 50% - 8 баллов; (2 лекции) 100 % -12 баллов				
2	<b>Выполнение лабораторных работ (2 лаб.-4ч.)</b>	6	9	По расписанию
Выполнение одной лаб/р – 1 балла, не в срок – 0,75 баллов (выполнение фиксируется преподавателем)				
3	<b>Защита лабораторных работ</b>	6	9	3 - 16 неделя
Защита одной лаб/р – от 0,75 до 1 баллов. Отличная защита – 1 балла, хорошая –0,9 балла, удовл. – 0,75 балл				
4	<b>Защита курсового проекта</b>	35	41	3 - 17 неделя
Защита курсового проекта. – 33 балла на «отлично», 28 баллов – «хорошо» 22 баллов – «удовлетворительно»				
<b>ИТОГО за работу в семестре</b>		<b>46</b>	<b>79</b>	17- неделя
<b>Промежуточная аттестация «экзамен»</b>		<b>14</b>	<b>21</b>	
Оценка «5» - 21 баллов, Оценка «4» - 18 баллов, Оценка «3» - 14 баллов				
<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	Сессия
<b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итого за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) <b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b> 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 61- 80 баллов - оценка «3», 60 и менее баллов - оценка «2» <b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося				
<b>ИТОГО за дисциплину</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	

**Таблица 11 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля  
(промежуточная аттестация – экзамен, зачёт)**

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

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