

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМА

Баева Л. С.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

Б1.В.16 Устройства генерирования и формирования  
сигналов

код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и

код и наименование направления подготовки /специальности

КОМПЛЕКСЫ

Направленность/специализация

специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

информации"

Квалификация выпускника

специалист

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГ ОС ВО

Кафедра-разработчик

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2019



### Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю), входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, направленности (профилю)/специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 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	РП переутверждена на 20/21 уч.г. РП переутверждена на 21/22 уч.г.	Протокол заседания кафедры № 2 от 05.10.2020 Протокол заседания кафедры № 2 от 13.09.2021	
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФОС			
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	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.В.16.	Устройства генерирования и формирования сигналов	<p><b>Цель дисциплины:</b></p> <p>подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить общие вопросы изучения и формирования радиосигналов, схемы модуляторов;</li> <li>- общие вопросы теории радиопередатчиков и усилителей, основные параметры радиопередающих устройств;</li> <li>- устройство и особенности эксплуатации радиопередатчиков УКВ, ПВ/КВ, СВ диапазонов</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения формирователей сигналов, усилителей и автогенераторов по частотным диапазонам;</li> <li>- основные свойства и типы радиопередатчиков;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить измерения и контроль эксплуатационных характеристик радиопередатчиков;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приёмами эксплуатации радиопередающих устройств;</li> </ul> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b></p> <p>Раздел 1. Введение</p> <p>Раздел 2. Генератор с внешним возбуждением.</p> <p>Раздел 3. Цепи согласования генератора с внешним возбуждением (ГВВ). Схемы ГВВ.</p> <p>Раздел 4. Возбудители радиопередатчиков. Синтезаторы частоты.</p> <p>Раздел 5. Передатчики с амплитудной модуляцией.</p> <p>Раздел 6. Передатчики с однополосной амплитудной модуляцией.</p> <p>Раздел 7. Передатчики с угловой (частотной и фазовой) модуляцией.</p> <p>Раздел 8. Математические модели сигналов и помех</p> <p>Раздел 9. Элементы теории информации</p> <p>Раздел 10. Методы разделения каналов</p> <p>Раздел 11. Проектирование радиопередающих устройств, использующих цифровой сигнал.</p> <p>Раздел 12. Передатчик системы, использующей многочастотное мультиплексирование с минимальным частотным сдвигом (OFDM)</p>

		<p>Раздел 13. Радиопередатчик, определяемый программным обеспечением (SDR)</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b> <b>ФГОС</b> ПК-4 Профстандарт 06.005 Инженер-радиоэлектронщик</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b> Семестр – 7 зачет, расчетно-графическая работа, семестр 8 – экзамен, расчетно-графическая работа.</p>
--	--	---

## Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного 09.02.2018, приказ № 94, профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.05.2014 № 315н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09.06.2014 № 32622), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.12.2016 № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13.01.2017 № 45230), учебного плана в составе ОПОП по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки.

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

**Целью дисциплины (модуля) «Б1.О.26. Устройства генерирования и формирования сигналов»** является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

#### Задачи:

- изучить общие вопросы изучения и формирования радиосигналов, схемы модуляторов;
- общие вопросы теории радиопередатчиков и усилителей, основные параметры радиопередающих устройств;
- устройство и особенности эксплуатации радиопередатчиков УКВ, ПВ/КВ, СВ диапазонов

### 3. Требования к уровню подготовки бакалавра/специалиста/магистранта и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», направленности (профилю)/специализации № 2 «Радиоэлектронные системы передачи информации»:

**Таблица 3.1. – Компетенции ФГОС ВО, формируемые дисциплиной «Устройства генерирования и формирования сигналов»**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1.	ПК-4 Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов	Компетенция реализуется в части эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов - радиопередающих устройств	ПК-4.1 <b>Знать</b> аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование. ПК-4.2 <b>Уметь</b> осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.

			ПК-4.3 Владеть навыками эксплуатации
--	--	--	--------------------------------------

**Таблица 3.2. - Обобщённые трудовые функции профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», формируемые дисциплиной «Устройства генерирования и формирования сигналов»**

№ п/п	Вид деятельности	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирован индикатор (дескриптор)	Обобщенная трудовая функция
1.	Научно-исследовательский	Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
		Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
2.	Эксплуатационный	Наладка, настройка, регулировка и испытания радиоэлектронных средств и оборудования	Производство, внедрение и эксплуатация радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения

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

**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			Очно-заочная				Заочная		
	Семестр		Всего часов	Семестр		Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов	
	7	8								
Лекции	36	36			72					
Практические работы	18	18			36					
Лабораторные работы	18	18			36					
Самостоятельная работа	36	72			108					

\* Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

\*\* При отсутствии вида учебной нагрузки ставить прочерк в соответствующей ячейке

Подготовка к промежуточной аттестации <sup>1</sup>		36		36									
Всего часов по дисциплине	108	180		288									

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	+											
Зачет/зачет оценкой	+	-											
Курсовая работа (проект)	-	-											
Количество расчетно-графических работ	1	1											
Количество контрольных работ	-	-											

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

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения			
	Очная			
	Л	ЛР	ПР	СР
<b>Семестр 7</b>				
1. Задачи, возлагаемые на радиопередающие устройства в системе передачи информации.	4	2	2	4
<b>2. Генератор с внешним возбуждением.</b>	4	2	2	4
3. Методы анализа работы ГВВ с нелинейным электронным прибором	4	2	2	4
4. Гармонический анализ анодного тока Коэффициенты Берга.	4	2	2	4
<b>5. Схемы усилителей мощности передатчиков.</b>	4	2	2	4
6. ГВВ на биполярных транзисторах .	4	2	2	4
<b>7. Цепи согласования генератора с внешним возбуждением (ГВВ).</b>	4	2	2	4
8. Параллельное и двухтактное включение электронных приборов.	4	2	2	4
<b>9. Возбудители радиопередатчиков.</b>	4	2	2	4
<b>Итого за 7 семестр:</b>	36	18	18	36
<b>Семестр 8</b>				
1. Примеры схем транзисторных автогенераторов.	4	2	2	8
<b>2. Нестабильность частоты автогенераторов.</b>	4	2	2	8

<sup>1</sup> Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения – 36 часов, для экзамена заочной формы обучения – 9 часов, для зачета заочной формы обучения – 4 часа.

\* Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ



3. Автогенераторы с кварцевым резонатором.	4	2	2	8
4. Синтезаторы частоты.	4	2	2	8
5. Передатчики с амплитудной модуляцией.	4	2	2	8
6. Передатчики с однополосной амплитудной модуляцией.	4	2	2	8
7. Передатчики с угловой (частотной и фазовой) модуляцией.	4	2	2	8
8. Математические модели сигналов и помех.	4	2	2	8
9. Проектирование радиопередающих устройств, использующих цифровой сигнал. Радиопередатчик, определяемый программным обеспечением (SDR).	4	2	2	8
<b>Итого за 8 семестр:</b>	36	18	18	72
<b>Итого:</b>	72	36	36	108

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	ргр	СР	
ПК-4	+	+	+	+		Конспект, защита лабораторной работы, отчет по практической работе, защита расчетно-графической работы.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, ргр – расчетно-графическая работа, , СР – самостоятельная работа

**Таблица 6. - Перечень лабораторных работ**

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
<b>Семестр 7</b>		
1	Исследование спектральной плотности косинусоидальных импульсов с отсечкой	3
2	Исследование работы ГВВ в различных режимах.	3
3	Исследование резонансного усилителя на биполярном транзисторе, умножителя частоты.	3
4	Исследование каскада с амплитудной модуляцией. Синтез модуляторов.	3
5	Усилитель мощности РПДУ «Муссон-2».	3
6	Устройство согласования с антенной РПДУ «Муссон-2».	3
<b>Итого за 7 семестр</b>		18
<b>Семестр 8</b>		
1	Исследование работы различных автогенераторов без стабилизации частоты	3
2	Исследование работы кварцевого автогенератора, исследование синтезатора частоты DDS.	3
3	Исследование спектров амплитудно-модулированных радиосигналов с двухполосной и однополосной модуляцией при помощи LabView и комплекса Emona Datex	3

4	Исследование схем частотных и фазовых модуляторов. Изучение спектров сигналов с угловой модуляцией при помощи LabView и комплекса Emona Datex	3
5	Исследование спектров сигналов с цифровой манипуляцией при помощи LabView и комплекса Emona Datex.	3
6	Исследование процесса кодирования и исправления ошибок при помощи LabView и комплекса Emona Datex.	3
	<b>Итого за 8 семестр</b>	18
	<b>Итого</b>	36

**Таблица 7- Перечень практических работ**

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
1	Семестр 7	
1	Типы активных элементов радиопередающих устройств, их статические характеристики	2
2	Работа усилительного каскада с отсечкой тока. Понятие угла отсечки, зависимость выходной мощности передатчика и КПД передатчика от угла отсечки .	2
3	Цепи согласования активных элементов выходных усилителей с нагрузкой. Согласование на одной частоте	2
4	Схемы усилителей мощности радиопередатчиков : ламповые одноконтурный и двухконтурный каскад.	2
5	Схемы усилителей мощности радиопередатчиков : одноконтурные и двухконтурный каскады на биполярных и полевых транзисторах.	2
6	Промежуточные каскады радиопередатчиков. Основные принципы построения промежуточных каскадов. Межкаскадное согласование	2
7	Понятие об автогенераторах. Принципы создание автогенераторов. Требования, предъявляемые к автогенераторам. Схемы простейших автогенераторов. Трехточечная схема автогенераторов.	2
8	Стабильность частоты автогенераторов. Кварцевая стабилизация частоты. Схемы автогенераторов с кварцевым резонатором.	2
9	Модуляция сигналов. Амплитудно- модулированный сигнал. Разновидности схем амплитудных модуляторов. Простые и маломощные схемы амплитудных модуляторов	2
	<b>Итого за 7 семестр</b>	18
	<b>Семестр 8</b>	
1	Частотно-модулированный сигнал. Параметры ЧМ сигнала. Принципы создания модуляторов ЧМ	2
2	Однополосная амплитудная модуляция. Принципы создания формирователей однополосного АМ сигнала. Структурные схемы формирователей ОБП сигнала. Принцип усиления АМ ОБП сигнала.	2
3	Понятие о цифровом сигнале. Дискретизация, квантование сигнала. Понятие об информации. Единица измерения информации.	2
4	Энтропия источника. Импульсно-кодовая модуляция.	2

5	Помехоустойчивое кодирование. Общие принципы. Примеры кодов с обнаружением ошибок, и с исправлением ошибок.	2
6	Сигналы с расширением спектра. Внутримпульсное кодирование псевдослучайной последовательностью.	2
7	Комбинированные виды манипуляции. Квадратурная амплитудная манипуляция.	2
8	Модуляция с минимальным частотным сдвигом. Гауссовская модуляция с минимальным частотным сдвигом.	2
9	Принципы создания сигнала ортогонального частотного мультиплексирования (OFDM). Сигнал стандарта DVB-T	2
	<b>Итого за 8 семестр</b>	18
	<b>Итого</b>	36

## 5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовая работа или проект в учебном плане не предусмотрены

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля) <sup>2\*</sup>

1. Практикум по дисциплине Б1.О.26. Устройства генерирования и формирования сигналов для обучающихся по специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы" Издательство МГТУ, 2019. Заказ №2502
2. Дункан Б. Emona DATeX Руководство к лабораторному практикуму. Том 1 Эксперименты по основам современных аналоговых и цифровых методов телекоммуникаций.. – Emona Instruments Rty Ltd, 2008.
3. Дункан Б. Emona DATeX Руководство к лабораторному практикуму. Том 2 Дальнейшие эксперименты по современным аналоговым и цифровым методам телекоммуникаций.. – Emona Instruments Rty Ltd, 2008.
4. Суслов А.Н., Гурин А.В. Исследование спектральной плотности косинусоидальных импульсов с отсечкой : Методические указания к изучению дисциплин «Устройства генерирования и формирования сигналов» и «Формирование и передача сигналов». – Мурманск, издательство МГТУ, 2007.
5. Суслов А.Н., Гурин А.В. Изучение режимов работы усилительного каскада : Методические указания к изучению дисциплин «Устройства генерирования и формирования сигналов» и «Формирование и передача сигналов». – Мурманск, издательство МГТУ, 2007.
6. Суслов А.Н., Гурин А.В. Исследование резонансного усилителя на биполярном транзисторе : Методические указания к изучению дисциплин «Устройства генерирования и формирования сигналов» и «Формирование и передача сигналов». – Мурманск, издательство МГТУ, 2008.
7. Суслов А.Н., Гурин А.В. Синтез амплитудных модуляторов : Методические указания к изучению дисциплин «Устройства генерирования и формирования сигналов» и «Формирование и передача сигналов». – Мурманск, издательство МГТУ, 2007.
8. Robert W. Heath Jr. Digital Wireless Communication Physical Layer Exploration Lab Using the NI USRP. Student Lab Manual. – National Technology and Science Press, 2012.

## 7. Фонд оценочных средств

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

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 «Устройства генерирования и формирования сигналов».**

### **Основная**

1. Галкин В.А. Основы программно-конфигурируемого радио : Научное издание. – М.: Горячая линия-телеком, 2016. - 372 с., ил.
2. Галкин В.А. Цифровая мобильная радиосвязь : Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Горячая линия-телеком, 2014. - 592 с., ил.
3. Головин О.В. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов : Учеб. пособие для вузов. – М.: Горячая линия-телеком, 2017. - 592 с., ил.
4. Ворона В.А. Радиопередающие устройства. Основы теории и расчета : Учеб. пособие для вузов. – М.: Горячая линия-телеком, 2007. - 384 с., ил.
5. Радиопередающие устройства : Учебник для вузов / В.В.Шахгильдян, В.Б.Козырев, А.А.Ляховкин и др.; Под ред. В.В.Шахгильдяна. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 2003; 1996. - 560 с. : ил.
6. Радиопередающие устройства : Учебник для вузов / Л.А. Белов, М.В. Благовещенский, В.М. Богачев и др.; Под ред. М. В. Благовещенского, Г. М. Уткина. – М. : Радио и связь, 1982. – 406 с., ил.
7. Гавриленко И.И. Радиопередающие устройства : Учебник для мор.уч-щ. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1983. - 368 с.
8. Радиопередающие устройства : Учебник для вузов / Терентьев Б.П., Калашников Н.И., Клягин Л.Е., Штейн Б.Б.; Под ред. Б.П.Терентьева. - М. : Связь, 1972. - 456 с. : ил.
9. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы : Учебник для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1986. - 512 с. : ил.
10. Григорьев А.Д. Электродинамика и техника СВЧ : Учебник для вузов по спец. "Электронные приборы и устройства". - М. : Высш.шк., 1990. - 335 с. : ил.
11. Радиопередающие устройства : Учебник для техникумов / Шумилин М.С., Севальцев В.П., Шевцов Э.А. – М. : Высш. шк., 1981, - 293 с., ил.

### **Дополнительная**

1. Прокис Дж. Цифровая связь / Пер.с англ. Д.Д.Кловского. - М. : Радио и связь, 2000. - 800 с. : ил.
2. Максимов В.М. Устройства СВЧ: Основы теории и элементы тракта : Учеб.пособие для вузов / М-во образования РФ. - М. : Сайнс-Пресс, 2002. - 72 с. : ил. - (Конспекты лекций по радиотехническим дисциплинам. Вып.3).
3. Ратынский М.В. Основы сотовой связи / Под ред. Д.Б.Зимины. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 2000. - 248 с. : ил. - (Библиотека сотовой связи).

## **9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru
2. Информационная система доступа к российским журналам ВИНТИ (<http://viniti.ru>)
3. Электронная библиотека techlibrary.ru
4. Портал National Instruments.

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

Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07. 08;  
Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.09;  
MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009

(договор 32/356 от 10 декабря 2009г.) Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус) (договор №7236 от 03.11.2017г.)

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	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, Комплекс NI Elvis II - 2 шт, Плата расширения Emona DateX - 1 шт
2	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 радиопередатчика «Муссон-2» - 1 шт, Учебный макет радиопередатчика «Барк-2» - 1 шт. Учебный стенд по изучению конструкции ламповых радиопередатчиков -1 шт, Учебный макет консоли ГМССБ Sailor-2000 - 1 шт.
3	510 В «Лаборатория технической защиты информации» Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий.	Количество столов - 3 Количество стульев - 7 Посадочных мест - 7  ПК - 1 шт.,
4	227 В Специальное помещение для самостоятельной работы	- персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 6 шт. ; - копировальный аппарат XEROX CopyCentre C118 – 1 шт. ; - принтер HP LJ Pro P1566 – 2 шт. ; - сканер EPSON Perfection V10 – 1 шт.

**Таблица 9 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - зачет)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Выполнение лабораторных работ (9 лр)	10	23	
2.	Практические работы/семинары (9 пр)	9	13	
3.	РГР (1 ргр)	10	15	
4.	Посещение занятий	15	20	
7.	Сдача зачета по вопросам	8	15	
6.	Своевременная сдача контрольных точек	8	15	
	<b>ИТОГО</b>	60	100	
<b>Промежуточная аттестация «зачет»</b>				
<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	Зачетная неделя
1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.				
Зачетная отметка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося				
<b>ИТОГО за дисциплину в семестре 7</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	

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

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещени с лекций	Выполнени с л/р	Выполнени с п/р	Защита л/р	Контр. точки	Итого

**Таблица 11 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Выполнение лабораторных работ (9 лр)	18	23	
2.	Практические работы/семинары (9 пр)	9	13	
3.	РГР (1 ргр)	10	15	

4.	Посещение занятий	15	20	
5.	Своевременная сдача контрольных точек	8	10	
	<b>ИТОГО</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Экзамен</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	

**Таблица 12 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)**

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещени с лекций	Выполсни с л/р	Выполсни с п/р	Защита л/р	Контр. точки	Итого