

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.15 Устройства приёма и преобразования
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 ФГОС ВО


Кафедра-разработчик

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	доцент должность	РЭСиТРО кафедра	 подпись	Гурин А.В. 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 23.01.2019 г.
наименование кафедры дата

протокол № 8  Борисова Л.Ф.
(дата, подпись) Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

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

Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры

_____ дата _____ подпись _____ Ф.И.О.

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.	Протокол заседания кафедры № 2 от 05.10.2020	
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			

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.15	Устройства приёма и преобразования сигналов	<p>Цель дисциплины:</p> <p>подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучить общие вопросы изучения процесса приема и обработки радиосигналов, схемы радиоприемников; - общие вопросы теории входных цепей, усилителей, преобразователей частоты и детекторов, основные параметры радиоприемных устройств; - устройство и особенности эксплуатации радиоприемников УКВ, ПВ/КВ, СВ диапазонов <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: Аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и ее функционирование</p> <p>Уметь: Осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов</p> <p>Владеть: Навыками эксплуатации и технического обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов</p> <p>Содержание разделов дисциплины:</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</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>Реализуемые компетенции: <i>ФГОС</i> ПК – 4 Профстандарт 06.005 Инженер-радиоэлектронщик</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Семестр – 8 зачет, семестр 9 – курсовая работа, экзамен.</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, , утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 7 от 28.02.2019 г).

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) «Б1.В.15 Устройства приёма и преобразования 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 процесса приема и обработки радиосигналов, схемы радиоприемников;
- общие вопросы теории входных цепей, усилителей, преобразователей частоты и детекторов, основные параметры радиоприемных устройств;
- устройство и особенности эксплуатации радиоприемников 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 специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и профессиональным стандартом 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик»:

Таблица 3.1. – Компетенции ФГОС ВО, формируемые дисциплиной Б1.В.15 Устройства приёма и преобразования сигналов

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1.	Пример: ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов	Компетенция реализуется в части разработки схем радиоприемных устройств, эксплуатации и их оптимизации с учетом требований	Знать: Аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и ее функционирование Уметь: Осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных

		нормативных документов в области радиоэлектронной техники	систем и комплексов Владеть: Навыками эксплуатации и технического обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов
--	--	---	--

Таблица 3.2. - Обобщённые трудовые функции профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», формируемые дисциплиной «Устройства приема и преобразования 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			
	Семестр			Всего часов
	7	8		
Лекции	36	36		72
Практические работы	18	18		36
Лабораторные работы	18	18		36

* 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

Самостоятельная работа	72	36		108
Подготовка к промежуточной аттестации ²		36		36
Всего часов по дисциплине	144	144		288
Экзамен	-	+		
Зачет/зачет с оценкой	+	-		
Курсовая работа (проект)	-	+		
Количество расчетно-графических работ	1	1		

² Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения – 36 часов, для экзамена заочной формы обучения – 9 часов, для зачета заочной формы обучения – 4 часа.

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
Семестр 8				
1. Введение Задачи, возлагаемые на радиоприемные устройства в системе передачи информации.	2			6
2. Структурные схемы радиоприемников.	2			6
3. Приемная антенна	4	2	2	6
4. Коэффициент шума радиоприемного устройства	4		2	6
5. Влияние нелинейности характеристик активных элементов входных каскадов.	4		2	6
6. Основные характеристики приемников.	4		4	6
7. Входные цепи.	4	4	2	6
8. Избирательные усилители радиосигналов.	4	4	2	6
9. Преобразователи частоты.	4	4	2	6
10. Детекторы амплитудно-модулированных сигналов.	2	4		6
11. Прием АМ сигналов.	2		2	6
Итого за 8 семестр:	36	18	18	72
Семестр 9				
1. Детектирование радиосигналов с угловой модуляцией.	4	2	2	4
2. Принципы частотного детектирования.	4	2	2	4
3. Прием сигналов с угловой модуляцией.	4	2	2	4
4. Детектирование ЧМ сигналов при наличии помех.	4	2	2	4
5. Системы автоматического регулирования в устройствах приема и обработки радиосигналов.	4	2	2	4
6. Сигналы в цифровых радиоканалах.	8	4	4	8
7. Особенности приема сигнала, использующего многочастотное мультиплексирование с минимальным частотным сдвигом (OFDM)	4	2	2	4
8. Радиоприемник, определяемый программным обеспечением (SDR). Примеры профессиональных радиоприемных устройств.	4	2	2	4
Итого за 9 семестр:	36	18	18	36
Итого:	72	36	36	108

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

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	КР	ргр	
ПК4	+	+	+	+	+	Конспект, защита лабораторной работы, отчет по практической работе, защита расчетно-графической работы, защита курсовой работы

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР – курсовая работа, ргр – расчетно-графическая работа.

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
Семестр 8		
1	Исследование входных цепей приемников	2
2	Исследование схем усилителей радиочастоты	2
3	Исследование шумовых свойств входных цепей с УРЧ	2
4	Исследование устойчивости усилителей	2
5	Исследование методов повышения устойчивости усилителей	2
6	Исследование диодных преобразователей частоты	2
7	Исследование транзисторных преобразователей частоты	2
8	Исследование амплитудных детекторов	2
9	Защита лабораторных работ	2
Итого за 8 семестр		18
Семестр 9		
1	Исследование фазового детектора	2
2	Исследование частотно-фазового и дробного детекторов	2
3	Исследование частотно-счетного детектора	2
4	Исследование схем усилителей промежуточных частот (УПЧ)	2
5	Исследование принципа регулирования коэффициента усиления в тракте УПЧ. Схемы электронных регуляторов.	2
6	Схемы управления электронными регуляторами системы автоматического регулирования усиления (АРУ)	2
7	Исследование демодуляции цифровых радиосигналов АМ и ЧМ с использованием NI Emona datex	2
8	Исследование демодуляции цифровых радиосигналов с фазовой манипуляцией BPSK, QPSK с использованием NI Emona datex	2
9	Исследование демодуляции сигнала GMSK с использованием NI Emona datex	2
Итого за 9 семестр		18
Итого		36

Таблица 7- Перечень практических работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	
1	2	3	
1	Семестр 8		
1	Выбор и оценка параметров приемной антенны. Расчет согласования антенны с входом приемника.	2	
2	Расчет коэффициента шума приемника, шумовой температуры.	2	
3	Обоснование требований к радиоприемнику, основные технические характеристики приемника.	2	
4	Выбор и обоснование структуры преселектора приемника. Расчет усилителя принимаемой частоты (входного усилителя приемника).	2	
5	Расчет амплитудного детектора	2	
6	Электрический расчет диодного преобразователя частоты.	2	
7	Расчет усилителя промежуточной частоты.	2	
8	Разработка системы автоматической регулировки усиления в радиоприемнике.	2	
9	Защита ПР	2	
	Итого за 8 семестр	18	
	Семестр 9		
1	Расчет фазовых и частотных детекторов.	2	
2	Разработка системы автоматической регулировки усиления в радиоприемнике.	2	
3	Разработка блока когерентной демодуляции сигнала в приемнике цифровых радиоканалах.	2	
4	Понятие об оптимальной фильтрации сигнала, согласованные фильтры	2	
5	Синхронизация в цифровых радиоканалах, с использованием NI USRP	2	
6	Понятие об помехоустойчивость ИКМ, с использованием NI Emona datex	2	
7	Принцип приема сигнала OFDM с использованием NI USRP	2	
8	Особенности схем SDR приемников, применение NI USRP	2	
9	Защита ПР, КР	2	
	Итого за 9 семестр	18	
	Итого	36	

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	3	0.8 часа на обучающегося

	характеристики радиоприемного устройства. Формулировка требований к каждому каскаду радиоприемного устройства.		
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 дисциплины (модуля) ^{3*}

1. Практикум по дисциплине Устройства приема и преобразования сигналов для обучающихся по специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы" Издательство МГТУ, 2019. Заказ №2503
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 Дальнейши эксперименты по современным аналоговым и цифровым методам телекоммуникаций.. – Emona Instruments Rty Ltd, 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. Хит мл. Цифровая беспроводная связь /Лаборатория исследования физического уровня с использованием платформы NI USRP Руководство по лабораторной работе для студента. - National Technology and Science Press, 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 «Устройства приёма и преобразования 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

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

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. OrCAD e-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.с англ. 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»

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; Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating, Service Contract 9A1518564 от 04.12.2009;
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, Приемник SDR NI USRP - 2 шт, Комплекс NI Elvis II - 2 шт, Плата расширения Emona DateX - 1 шт
2	501 В Лаборатория радиопередающих устройств Учебная аудитория для проведения 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 P-250 M2 - 2 шт., Учебный макет радиоприемника RFT EKD 300 - 2 шт., Учебный макет консоли ГМССБ Sailor-2000 - 1 шт.
3	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 макета генератора Г4-116 - 1 шт., Учебный макета генератора Г4-78 - 1 шт., Осциллограф С1-64 1 шт., Учебный макет радиоприемника P-313 M2 - 1 шт., Учебный макет радиоприемника «Волна-К» - 1 шт., Учебный макет радиоприемника «Сибирь» - 1 шт., Учебный макет УКВ радиоприемопередатчика STR 4800 RSC - 1 шт.,
4	227 В Специальное	- персональные компьютеры с возможностью

помещение для самостоятельной работы	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	
Текущий контроль				
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	
	ИТОГО	60	100	
Промежуточная аттестация «зачет»				
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		60	100	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				
ИТОГО за дисциплину в семестре 7		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	Выполнение КР	Защита КР	Контр. точки	

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

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				

1.	Выполнение лабораторных работ (9 лр)	18	23	
2.	Практические работы/семинары (9 пр)	9	13	
3.	Посещение занятий	15	20	
4.	Своевременная сдача контрольных точек	8	10	
	ИТОГО	60	80	
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	10	20	
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	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 с л/р	Защита л/р	Контр. точки	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	

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

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»

Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося