

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 комплексы
код и наименование направления подготовки /специальности

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

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 изменений и дополнений, вносимых в РП *

к рабочей программе по дисциплине (модулю) «Устройства приема и преобразования сигналов», входящей в состав ОПОП по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, 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			
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.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><u>Содержание разделов дисциплины:</u></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