

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 2022.04.04  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Прием и обработка радиосигналов

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 11.03.01 Радиотехника

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Радиотехнические средства передачи,  
приема и обработки сигналов,

факультет Радиотехники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий,  
наименование факультета, где ведется дисциплина


кафедра Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники.

Форма обучения очная, заочная, курс 4 семестр (ы) 8.

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов.

Разработчик  Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
«05» сентября 2019 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)  Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
«05» сентября 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 05.09.2019 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
«05» сентября 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии направления (специальности) Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов факультета РТиМТ от 17.09.2019 года, протокол № 1.

/ Председатель Методической комиссии направления (специальности)  Юнусов С.К., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
«17» сентября 2019г.

Декан факультета  Темиров А.Т.  
подпись ФИО

/ Начальник УО  Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

И.о. начальника УМУ  Гусейнов М.Р.  
подпись ФИО

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Прием и обработка радиосигналов» является изучение принципов построения радиоприемного устройства, обладающего заданными показателями качества, и его структурных элементов: усилительных и частотно-избирательных цепей, преобразователей частоты, аналоговых демодуляторов, систем автоматической регулировки усиления и автоматической подстройки частоты.

### Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование навыков и умений эскизного проектирования линейного тракта приемника, удовлетворяющего требованиям технического задания: чувствительности, помехоустойчивости, глубине регулировки усиления, коэффициентам нелинейных искажений и перекрестных помех;

- освоение методики экспериментального оценивания основных показателей качества радиоприемного устройства: измерение чувствительности, избирательности по соседним и зеркальным каналам, коэффициента перекрестных и интермодуляционных помех, эффективности работы систем АРУ и АПЧ и др. Приобретение навыков работы с современной контрольно-измерительной аппаратурой.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Прием и обработка радиосигналов» относится к Блоку Б1 Дисциплины (модули), к части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата.

Изучение дисциплины базируется на системе знаний и умений полученных обучающимися при прохождении дисциплин «Схемотехника аналоговых устройств», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Статистическая теория радиотехнических систем».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Прием и обработка радиосигналов» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-2	Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	ПК-2.1. Знать: - методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем.  ПК-2.2. Уметь: - проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем.

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>	<b>очно-заочная</b>	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108	-	3/108
Семестр	8	-	8
Лекции, час	16	-	4
Практические занятия, час	8	-	3
Лабораторные занятия, час	8	-	3
Самостоятельная работа, час	40	-	89
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> отводится на контроль)	<b>1 ЗЕТ – 36 часов</b>	-	<b>9 часов</b>

## 4.1.

## Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Раздел №1: Тема: «Общие сведения об устройствах приема и обработки радиосигналов» 1. Назначение и классификация радиоприемных устройств (РПУ). 2. РПУ прямого усиления. 3. Супергетеродинные РПУ с однократным и многократным преобразованием частоты. 4. Инфрадинные РПУ. 5. РПУ прямого преобразования.	2	2	-	5	-	-	-	-	1	1	-	11
2	Раздел №2: Тема: «Показатели качества устройств приема и обработки сигналов» 1. Типы сообщений и показатели качества их приема. Помехоустойчивость. Чувствительность. 2. Проявление нелинейности усилительно преобразовательного тракта. 3. Нелинейные искажения, интермодуляционные и перекрестные помехи.	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	11
3	Раздел №3: Тема: «Показатели качества устройств приема и обработки сигналов» 1. Односигнальная и многосигнальная частотная избирательности. Динамический диапазон. 2. Сквозная частотная характеристика полосы воспроизводимых частот. 3. Эффективность систем автоматической регулировки усиления и автоматической подстройки частоты.	2	2	4	5	-	-	-	-	1	1	3	11

4	<p>Раздел №4: Тема: «Усилительно-преобразовательный тракт»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы собственных шумов УПТ.</li> <li>2. Тепловые шумы пассивных линейных цепей.</li> <li>3. Собственные шумы активных элементов.</li> <li>4. Коэффициент шума.</li> <li>5. Эффективная шумовая температура УПТ.</li> </ol>	2	-	-	5	-	-	-	-	1	-	11
5	<p>Раздел №5: Тема: «Усилительно-преобразовательный тракт»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коэффициент шума многокаскадной цепи.</li> <li>2. Входные цепи (ВЦ) УПТ(требования, типы).</li> <li>3. ВЦ при настроенной и ненастроенной антенне.</li> </ol>	2	2	4	5	-	-	-	-	1	1	11
6	<p>Раздел №6: Тема: «Усилительно-преобразовательный тракт»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Преобразователи частоты. Требования, типовые схемы для различных диапазонов.</li> <li>2. Теория безинерционного преобразователя частоты.</li> <li>3. Свисты преобразователя частоты.</li> <li>4. Эквивалентная схема замещения преобразователя частоты.</li> <li>5. Шумы преобразователя частоты.</li> </ol>	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	12
7	<p>Раздел №7: Тема: «Устройства демодуляции аналоговых сигналов»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демодуляторы АМ-сигналов на нелинейных элементах.</li> <li>2. Линейный корреляционный демодулятор АМ-сигналов.</li> <li>3. Синхронный демодулятор АМ-сигналов.</li> <li>4. Демодулятор АМ-сигналов с выделением квадратурных составляющих.</li> </ol>	2	2	-	5	-	-	-	-	-	-	11

8	Раздел №8: Тема: «Устройства демодуляции аналоговых сигналов» 1. Характеристики помехоустойчивости. 2. Помехоустойчивость сигналов с ОБП (одной боковой полосой). 3. Демодуляторы сигналов с угловой (частотной, фазовой) модуляцией. Схемы. Свойства. Характеристики	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	11
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема устный опрос 2 аттестация 4-5 тема устный опрос 3 аттестация 6-7 тема устный опрос											
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен				Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен				Экзамен			
<b>Итого</b>		16	8	8	40	-	-	-	-	4	3	3	89

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	Общие сведения об устройствах приема и обработки радиосигналов	2	-	1	1,2,3,4
2.	3	Показатели качества устройств приема и обработки сигналов	2	-	1	1,2,3,4
3.	5	Усилительно-преобразовательный тракт	2	-	1	1,2,3,4
4.	7	Устройства демодуляции аналоговых сигналов	2	-	-	1,2,3,4
ИТОГО			8	-	3	



### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1.	3	Исследование усилителя промежуточной частоты	4	-	3	1,2,3,4
2.	5	Исследование радиовещательного приемника	4	-	-	1,2,3,4
ИТОГО			8	-	3	

#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1.	РПУ прямого преобразования.	5	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
2.	Нелинейные искажения, интермодуляционные и перекрестные помехи.	5	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
3.	Эффективность систем автоматической регулировки усиления и автоматической подстройки частоты.	5	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
4.	Эффективная шумовая температура УПТ.	5	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
5.	ВЦ при настроенной и настроенной антенне.	5	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
6.	Шумы преобразователя частоты.	5	-	12	1,2,3,4	Устный опрос
7.	Демодулятор АМ-сигналов с выделением квадратурных составляющих.	5	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
8.	Демодуляторы сигналов с угловой (частотной, фазовой) модуляцией.	5	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
ИТОГО		40	-	89		

## **5. Образовательные технологии**

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Прием и обработка радиосигналов» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

*Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).*

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)  
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и  
дополнительная)**

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная</b>						
1	лк, пз, лб	Устройства приема и обработки радиосигналов : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/155087">https://e.lanbook.com/book/155087</a>	А. В. Велигоша	Ставрополь : СКФУ, 2014 — Часть 1 — 2014. — 196 с.	-	-
2	лк, пз, лб	Средства авиационной электросвязи и передачи данных : учебное пособие — Часть 1 : Принципы построения и работы средств авиационной электросвязи и передачи данных — ISBN 978-5-6043133-3-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145506">https://e.lanbook.com/book/145506</a>	В. К. Кульчицкий, Р. О. Мешалов	Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, [б. г.]. — 2019. — 194 с.	-	-
<b>Дополнительная</b>						
3	лк, пз, лб	Прием и обработка сигналов : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-	А. С. Шостак	Москва : ТУСУР, [б. г.]. — Часть 1 — 2012. — 161	-	-

		библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/10922">https://e.lanbook.com/book/10922</a>		с.		
4	лк, пз, лб	Устройства приёма и преобразования сигналов : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/122097">https://e.lanbook.com/book/122097</a>	А. Н. Флёров, А. Флёрова	Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 72 с.	-	-

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Прием и обработка радиосигналов» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-109 – 2 шт.;
- анализатор спектра П.Ч. С4-27 – 1 шт.;
- генератор УТЦ-100 – 1 шт.;
- формирователь радиосигнала ФР1-3 – 1 шт.;
- осциллограф С1-117 – 1 шт.;
- мультивольтметр ВЗ-42 – 1 шт.;
- измеритель коэффициента АМ вычислительный СК2-24;
- измеритель модуляции вычислительный СК3-45 – 2 шт.;
- анализатор логический тридцатидвухканальный 831 – 2 шт.;
- измеритель частоты и времени – 2 шт.;
- анализатор сигнатурный 817 - 1 шт.;
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 – 2 шт.;
- генератор импульсов Г5-89 – 1 шт.;
- источник питания постоянного тока 65-47 – 4 шт.;
- осциллограф С1-117 – 4 шт.
- вольтметр ВКЗ-61 А – 1 шт.;
- генератор испытательных импульсов И1-17 – 1 шт.;
- усилитель высокочастотный широко-полосный УЗ-29 – 1 шт.;
- частотомер электронно – счётный ЧЗ -54 – 1 шт.;
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123 – 1.

### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в

здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 29.06.2020 года, протокол №10.

Заведующий кафедрой РТиМ  Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан факультета РТиМТ  Темиров А.Т., к.ф.-м.н.  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета РТиМТ  Юнусов С.К., к.т.н., доцент  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)



## Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 30.06.2021 года, протокол №11.

Заведующий кафедрой РТиМ \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан факультета РТиМТ \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Кардашова Г.Д., к.ф.-м.н.  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета РТиМТ \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Магомедсаïдова С.З.  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

