

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 20.12.2023 11:40:38
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 Приборы и техника радиоизмерений

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Радиосистемы и комплексы
управления,

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

кафедра Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники.

Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 5.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по специализации Радиосистемы и комплексы управления.

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) Радиосистемы и комплексы управления 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 2019 г.

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) «Приборы и техника радиоизмерений» является изучение основных методов и средств радиоизмерений, алгоритмов обработки результатов, направлений автоматизаций радиоизмерений.

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование навыков и умений проведения сложных измерений параметров и характеристик радиотехнических сигналов и устройств;
- освоение методик современных радиоизмерений, расширение и пополнение базы знаний по основам радиоизмерительной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Приборы и техника радиоизмерений» относится к Блоку 1 Дисциплины (модули), к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений программы специалитета.

Изучение дисциплины базируется на системе знаний и умений полученных обучающимися при прохождении дисциплин «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теоретические основы электротехники», «Радиотехнические цепи и сигналы».

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

В результате освоения дисциплины «Приборы и техника радиоизмерений» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-7	Способен к реализации программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных	ПК-7.1. Знать: - принципы планирования экспериментальных исследований. ПК-7.2. Уметь: - обосновывать программу эксперимента, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных. ПК-7.3. Владеть: - техникой проведения экспериментальных исследований.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4/144	-	-
Семестр	5	-	-
Лекции, час	34	-	-
Практические занятия, час	-	-	-
Лабораторные занятия, час	34	-	-
Самостоятельная работа, час	40	-	-
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	+	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	1 ЗЕТ – 36 часов	-	-

4.1. Содержание дисциплины (модуль)

№ 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 вопросы автоматизации измерений» 1. Микропроцессорные измерительные приборы, особенности их применения. 2. Автоматизация измерительных процедур и численные алгоритмы обработки результатов в микропроцессорных приборах.	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	Раздел №2: Тема: «Общие вопросы автоматизации измерений» 1. Компьютерные измерительные приборы, особенности их программного обеспечения. 2. Виртуальные измерительные приборы.	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	Раздел №3: Тема: «Оциллографические измерения» 1. Современный универсальный оциллограф. 2. Классификация методов измерения напряжений и временных интервалов.	2	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	Раздел №4: Тема: «Оциллографические измерения» 1. Компенсационный метод измерения напряжения оциллографом. 2. Система двойной развертки и ее использование для измерений временных интервалов.	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	

5	<p>Раздел №5: Тема: «Оциллографические измерения»</p> <p>1. Автоматизированный оциллограф с цифровыми измерительными блоками.</p> <p>2. Цифровой запоминающий оциллограф и его структурная схема.</p> <p>3. Режимы работы цифрового оциллографа.</p>	2	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<p>Раздел №6: Тема: «Оциллографические измерения»</p> <p>1. Скоростной и стробоскопический оциллографы, их назначение и устройство.</p> <p>2. Техника измерений в наносекундном диапазоне длительностей.</p>	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<p>Раздел №7: Тема: «Спектральный анализ радиосигналов»</p> <p>1. Общие вопросы измерения спектров радиосигналов.</p> <p>2. Параметры спектроанализаторов.</p>	2	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<p>Раздел №8: Тема: «Спектральный анализ радиосигналов»</p> <p>1. Параллельный спектроанализатор.</p> <p>2. Цифровой анализ спектров.</p>	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<p>Раздел №9: Тема: «Спектральный анализ радиосигналов»</p> <p>1. Последовательный анализ спектров, спектроанализатор последовательного типа.</p> <p>2. Стандартные приборы для анализа спектров радиосигналов.</p>	2	-	4	2									
10	<p>Раздел №10: Тема: «Спектральный анализ радиосигналов»</p> <p>1. Основные методы измерений с помощью последовательного анализатора спектра.</p> <p>2. Погрешности измерителей спектра.</p>	2	-	-	3									
11	<p>Раздел №11: Тема: «Измерение параметров радиосигналов»</p> <p>1. Измерение параметров модулированных сигналов.</p> <p>2. Модулометры и девиометры.</p>	2	-	4	2									
12	<p>Раздел №12: Тема: «Измерение параметров радиосигналов»</p> <p>1. Измерение искажений формы сигналов.</p> <p>2. Автоматизированные измерители нелинейных искажений.</p>	2	-	4	2									

	<p>Раздел №13: Тема: «Измерение параметров радиосигналов»</p> <ol style="list-style-type: none"> Измерение частоты и периода радиосигналов цифровыми приборами. Измерение временных интервалов методом дискретного счета. Измерители разности фаз гармонических радиосигналов аналоговыми и цифровыми фазометрами. 																			
13		2	-	-	2															
14	<p>Раздел №14: Тема: «Панорамные методы измерения частотных характеристик»</p> <ol style="list-style-type: none"> Панорамный метод измерения АЧХ. Устройство автоматизированных измерителей частотных характеристик. Динамические искажения при измерении АЧХ и пути их уменьшения. 																			
15	<p>Раздел №15: Тема: «Панорамные методы измерения частотных характеристик»</p> <ol style="list-style-type: none"> Микропроцессорные измерители АЧХ. Измерение частотных характеристик устройств с распределенными параметрами на ВЧ и СВЧ. 	2	-	4	3															
16	<p>Раздел №16: Тема: «Измерительные системы»</p> <ol style="list-style-type: none"> Понятие об измерительных системах, их назначении. Структурные схемы измерительных систем. Понятие об интерфейсах измерительных систем. 	2	-	-	2															
17	<p>Раздел №17: Тема: «Измерительные системы»</p> <ol style="list-style-type: none"> Последовательные интерфейсы и их применение в измерительных системах. Приборный интерфейс МЭЖ и его использование при построении измерительно-вычислительных комплексов. Особенности программирования измерительных систем. 	2	-	-	2															

<p>Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)</p>	<p>Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема устный опрос 2 аттестация 4-5 тема устный опрос 3 аттестация 6-7 тема устный опрос</p>		
<p>Форма промежуточной аттестации (по семестрам)</p>	<p>Экзамен</p>	<p>Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен</p>	<p>Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен</p>
<p>Итого</p>	<p>34 - 34 40</p>	<p>- - - -</p>	<p>- - - -</p>

4.2. 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.	1	Введение	2	-	-	1,2,3,4
2.	3	Измерение параметров электронно-лучевого осциллографа	4	-	-	1,2,3,4
3.	5	Телевизионный осциллограф с цифровым измерительным блоком	4	-	-	1,2,3,4
4.	7	Изследование анализатора спектра	4	-	-	1,2,3,4
5.	9	Изследование спектров периодических сигналов	4	-	-	1,2,3,4
6.	11	Измерение частоты и периода колебаний методом дискретного счета	4	-	-	1,2,3,4
7.	12	Измерение нелинейных искажений	4	-	-	1,2,3,4
8.	14	Изследование частотных характеристик RLC-компонентов радиоэлектронных схем	4	-	-	1,2,3,4
9.	15	Изследование амплитудно-частотных характеристик активных фильтров	4	-	-	1,2,3,4
ИТОГО			34	-	-	-

4.3. 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.	Измерение параметров электронно-лучевого осциллографа	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
2.	Телевизионный осциллограф с цифровым измерительным блоком	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
3.	Исследование анализатора спектра	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
4.	Измерение частоты и периода колебаний методом дискретного счета	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
5.	Измерение нелинейных искажений	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
6.	Исследование частотных характеристик панорамным микропроцессорным измерителем	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
7.	Исследование частотных характеристик РС-компонентов радиоэлектронных схем	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
8.	Исследование амплитудно-частотных характеристик активных фильтров	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
ИТОГО		40	-	-		

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 «Приборы и техника радиоизмерений» 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).

Зав. библиотекой

И.С.М. Алексеева И.И.

(подпись)

ФИО

**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
Основная						
1	лк, лб	Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие — ISBN 978-5-8114-3531-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115498	М. Г. Шальгин, Я. А. Вавилин	Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с.	-	-
2	лк, лб	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160762	М. С. Волковой, Е. Е. Суханов, Ю. Н. Хижняков, А. А. Южаков ; под общей редакцией А. А. Южакова	Пермь : ПНИПУ, 2008. — 342 с.	-	-
Дополнительная						
3	лк, лб	Основы измерений в технике связи и стандартизации : учебное пособие — ISBN 978-5-8149-0606-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная	Д. А. Титов, Е. Д. Бычков	Омск : ОмГТУ, 2015. — 124 с.	-	-

		система. — URL: https://e.lanbook.com/book/14916				
4	лк, лб	Неразрушающий контроль в производстве и испытаниях кремниевых фотоэлектрических модулей : монография — ISBN 978-5-4387-0135-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/10316	А. В. Юрченко, А. В. Козлов, М. В. Китаева, А. В. Охорзина	Томск : ТПУ, 2012. — 184 с.	-	-

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Приборы и техника радиоизмерений» 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 оснащённости 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

9. 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 _____  _____ Карлапова 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)


Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2022/2023 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

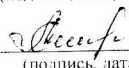
1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 30.06.2022 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 _____  _____ Карлашова Г.Д., к.ф.-м.н.
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета РТиМТ _____  _____ Магомедсаидова С.З.
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)