Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.10.2026 17:21:17
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

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) 11.03.01 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, 5 семестр (ы) 8, 9.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

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 Б1 Дисциплины (модули), к части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата.

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-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.
ПК-4	Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.1. Знать: - принципы построения технического задания при разработке деталей, узлов и устройств радиотехнических систем. ПК-4.2. Уметь: - использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации. ПК-4.3. Владеть: - навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	**очная**	**очно-заочная**	**заочная**
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108	-	3/108
Семестр	8	-	9
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 **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**	-	**9 часов на контроль**

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 вопросы автоматизации измерений» 1. Микропроцессорные измерительные приборы, особенности их применения. 2. Автоматизация измерительных процедур и численные алгоритмы обработки результатов в микропроцессорных приборах. 3. Компьютерные измерительные приборы, особенности их программного обеспечения. 4. Виртуальные измерительные приборы.	2	2	-	5	-	-	-	-	1	1	-	11
2	Раздел №2: Тема: «Осциллографические измерения» 1. Современный универсальный осциллограф. 2. Классификация методов измерения напряжений и временных интервалов. 3. Компенсационный метод измерения напряжения осциллографом. 4. Система двойной развертки и ее использование для измерений временных интервалов.	2	-	4	5	-	-	-	-	-	-	3	11

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

6	Раздел №6: Тема: «Измерение параметров радиосигналов» 1. Измерение частоты и периода радиосигналов цифровыми приборами. 2. Измерение временных интервалов методом дискретного счета. 3. Измерители разности фаз гармонических радиосигналов аналоговыми и цифровыми фазометрами.	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	12
7	Раздел №7: Тема: «Панорамные методы измерения частотных характеристик» 1. Панорамный метод измерения АЧХ. 2. Устройство автоматизированных измерителей частотных характеристик. 3. Динамические искажения при измерении АЧХ и пути их уменьшения. 4. Микропроцессорные измерители АЧХ. 5. Измерение частотных характеристик устройств с распределенными параметрами на ВЧ и СВЧ.	2	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	11
8	Раздел №8: Тема: «Измерительные системы» 1. Понятие об измерительных системах, их назначении. 2. Структурные схемы измерительных систем. 3. Понятие об интерфейсах измерительных систем. 4. Последовательные интерфейсы и их применение в измерительных системах. 5. Приборный интерфейс МЭК и его использование при построении измерительно-вычислительных комплексов. 6. Особенности программирования измерительных систем.	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			
Итого	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 вопросы автоматизации измерений	2	-	1	1,2,3,4
2.	3	Осциллографические измерения	2	-	1	1,2,3,4
3.	5	Измерение параметров радиосигналов	2	-	1	1,2,3,4
4.	7	Панорамные методы измерения частотных характеристик	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.	2	Осциллографические измерения	4	-	3	1,2,3,4
2.	4	Исследование спектров периодических сигналов	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.	Измерение параметров электронно-лучевого осциллографа	5	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
2.	Телевизионный осциллограф с цифровым измерительным блоком	5	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
3.	Исследование анализатора спектра	5	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
4.	Измерение частоты и периода колебаний методом дискретного счета	5	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
5.	Измерение нелинейных искажений	5	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
6.	Исследование частотных характеристик панорамным микропроцессорным измерителем	5	-	12	1,2,3,4	Устный опрос
7.	Исследование частотных характеристик RLC-компонентов радиоэлектронных схем	5	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
8.	Исследование амплитудно-частотных характеристик активных фильтров	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 компетентностного 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 _

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, пз, 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. Шалыгин, Я. А. Вавилин	Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с.	-	-
2	лк, пз, 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, пз, 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, пз, 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 Г3-109– 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 В3-42 – 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 Г3-118 – 2 шт.;
- генератор импульсов Г5-89 – 1 шт.;
- источник питания постоянного тока 65-47 – 4 шт.;
- осциллограф С1-117 – 4 шт.
- вольтметр ВК3-61 А – 1 шт.;
- генератор испытательных импульсов И1-17 – 1 шт.;
- усилитель высокочастотный широко-полосный У3-29 – 1 шт.;
- частотомер электронно – счѐтный ЧЗ -54 – 1 шт.;
- генератор сигналов низкочастотный Г3-123– 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.

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.

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.