Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.10.2026 17:19:56
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 Метрология, стандартизация и сертификация.
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 11.03.01 Радиотехника.
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов.

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

кафедра Теоретической и общей электротехники.
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, курс 2 семестр (ы) 4.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

16

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» является получение знаний в области метрологического обеспечения, технических измерений и стандартизации применительно к задачам разработки, производства и эксплуатации радиотехнических средств.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление с основными понятиями и определениями метрологии, объектами измерений, измерительными сигналами, видами и методами измерений;
- изучение погрешностей измерений и обработки результатов измерений;
- ознакомление с принципами действия аналоговых, цифровых, процессорных средств измерений; метрологическими характеристиками средств измерений;
- изучение методов и способов измерений электрических, неэлектрических и магнитных величин;
- изучение основ стандартизации, объектов, схемы и основы системы сертификации.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в обязательную часть учебного плана и включена в блок обязательных дисциплин. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единицы). Форма итогового контроля – зачет в четвертом семестре.

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов школьных знаний, а также знаний по курсам: «Математика», «Физика».

Основными видами занятий являются лекции, практические и лабораторные занятия. Для освоения дисциплины наряду с проработкой лекционного материала необходимо проведение самостоятельной работы.

Основными видами текущего контроля знаний являются контрольные и лабораторные работы по каждой теме.

Основными видами рубежного контроля знаний является зачет.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

В результате освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2.	**Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных**	ОПК-2.1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ОПК-2.2. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ОПК-2.3. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение ОПК-2.4. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ОПК-2.5. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-2.6. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ОПК-2.7. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108	-	3/108
Семестр	4	-	3 курс, сессия 3
Лекции, час	17	-	4
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	34	-	9
Самостоятельная работа, час	40	-	87
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме **4 часа** отводится на контроль)	зачет		4 часа – контроль (зачет)
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах **1 ЗЕТ – 36 часов**, при заочной форме **9 часов** отводится 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	**Лекция №1.** **Тема: «Общие сведения о метрологии»** 1. Метрология – наука об измерениях 2. Физические величины и свойства объектов. 3. Международная система единиц физических величин СИ.	2	4	4	-	-	-	-	-	1	1	1	2
2	**Лекция №2.** **Тема: «Виды, методы и методики измерений»** 1. Основные характеристики и виды измерений. 2. Шкалы измерений. 3. Методы и методики измерений.	2	4	8	1	-	-	-	-	1	1	2	4
3	**Лекция №3.** **Тема: «Правовые и организационные основы обеспечения метрологической деятельности»** 1. Государственная система обеспечения единства измерений. 2. Государственная метрологическая служба РФ. 3. Государственный метрологический контроль и надзор.	2	-	-	4	-	-	-	-				15
4	**Лекция №4.** **Тема: «Эталоны»** 1. Эталоны единиц физ. Величин, их свойства и классификация. 2. Методы и способы поверки средств измерений.	1	-	-	1	-	-	-	-				7
5	**Лекция №5.** **Тема: «Теория погрешностей»** 1. Критерии качества измерений. 2. Погрешности измерений и их классификация.	2	2	8	2	-	-	-	-	1	1	2	4

6	**Лекция №6.** **Тема: «Случайные погрешности»** 1. Случайная погрешность и ее математическая модель. 2. Элементы теории вероятностей и характеристики распределения случайных величин. 3. Законы распределения случайных погрешностей.	2	3		8	-	-	-	-				15
7	**Лекция №7.** **Тема: «Средства измерений»** 1. Классификация элементарных СИ. 2. Классификация комплексных СИ. 3. Метрологические характеристики и классы точности средств измерений.	2	2	14	4	-	-	-	-	1	1	4	10
8	**Лекция №8.** **Тема: «Основы технического регулирования и сертификация продукции»** 1. Понятие и принципы технического регулирования. 2. Технические регламенты. 3. Сертификация продукции и подтверждение соответствия.	2	-	-	10	-	-	-	-				15
9	**Лекция №9.** **Тема: «Основы стандартизации»** 1. Цели и принципы стандартизации. 2. Национальная система стандартизации, виды стандартов. 3. Методы стандартизации.	2	2	-	10	-	-	-	-				15
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт.работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-5 тема 3 аттестация 6-7 тема				-				Входная конт.работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет				-				Зачет			
Итого		17	17	34	40	-	-	-	-	4	4	9	87

4.2. Содержание лабораторных (практических) занятий

4.2.1. 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	Лекция №1	Система единиц физических величин. Анализ уравнений размерности физических величин. Перевод единиц, правила записи, правила написания единиц.	2	-	1	1,2,3,4,5,6,7,8
2	Лекция №1	Производные единицы физических величин. Кратные и дольные единицы, преобразования	2	-		1,2,3,4,5,6,7,8
3	Лекция №2	Цена деления приборов	2	-	1	1,2,3,4,5,6,7,8
4	Лекция №2	Мостовые методы измерения индуктивности, емкости и активного сопротивления.	2	-		1,2,3,4,5,6,7,8
5	Лекция №5	Определение погрешностей измерений и округление результатов измерений.	2	-	1	1,2,3,4,5,6,7,8
6	Лекция №6	Формирование дифференциального закона распределения. Гистограмма	1	-		1,2,3,4,5,6,7,8
7	Лекция №6	Интервальные оценки результатов измерений.	2	-		1,2,3,4,5,6,7,8
8	Лекция №7	Классы точности средств измерений.	2	-	1	1,2,3,4,5,6,7,8
9	Лекция №9	Ряды предпочтительных чисел.	2	-		1,2,3,4,6,8
		ИТОГО	**17**	**-**	**4**	

4.2.2. 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	Изучение основных средств электрических измерений. Ознакомление с правилами ТБ. Прямые измерения напряжения и тока аналоговыми и цифровыми приборами	4	-	1	1,2,3,4,5,6,7,8
2	2	Косвенные измерения напряжения и силы тока	4	-	2	1,2,3,4,5,6,7,8
3	2	Измерение электрического сопротивления методом замещения	4	-		1,2,3,4,5,6,7,8
4	5	Определение методической погрешности измерения электрического сопротивления, обусловленной влиянием приборов	4	-		1,2,3,4,5,6,7,8
5	5	Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров с помощью шунтов и добавочных сопротивлений	4	-	2	1,2,3,4,6,7,8
6	5	Прямое измерение электрического сопротивления аналоговым и цифровым мультиметрами	4	-		1,2,3,4,5,6,7,8
7	7	Косвенное измерение электрического сопротивления методом амперметра и вольтметра	4	-	2	1,2,3,4,6,7,8
8	7	Сборка и испытание мостовой схемы измерения электрического сопротивления	6	-	2	1,2,3,4,6,7,8
		ИТОГО	**34**	**-**	**9**	

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-заочное	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
	Лекция №1. Тема: «Общие сведения о метрологии» Эталоны основных единиц ФВ, входящих в систему СИ	2	-	2	1,2,3,4,5,6,7,8	Контр. Работа, ЛБ
	Лекция №2. Тема: «Общие сведения о метрологии» Методики измерений.	2	-	4	1,2,3,4,5,6,7,8	Контр. Работа, ЛБ
	Лекция №3.Тема: «Правовые и организационные основы обеспечения метрологической деятельности» Закон «Об обеспечении единства измерений».	2	-	15	1,2,3,4,5,6,7,8	Контр. работа
	Лекция №4. Тема: «Эталоны» Воспроизведение и передача размеров единиц физ. величин.	2	-	7	1,2,3,4,5,6,7,8	Контр. работа
	Лекция №5. Тема: «Теория погрешностей» Систематические погрешности и методы их исключения.	2	-	4	1,2,3,4,5,6,7,8	Контр. Работа, ЛБ
	Лекция №6. Тема: «Теория погрешностей» Законы распределения случайных погрешностей (Стьюдента, равномерный).	6	-	15	1,2,3,4,5,6,7,8	Контр. Работа
	Лекция №7. Тема: «Средства измерений» Стандартные образцы и их виды. Измерительные комплексы и системы.	6	-	10	1,2,3,5,6,7,8	Контр. Работа, ЛБ
	Лекция №8. Тема: «Основы технического регулирования и сертификация продукции» Принципы технического регулирования Формы подтверждения соответствия	10	-	15	1,2,3,4,6,7	Зачет Экз.
	Лекция №9. Тема: «Основы стандартизации» Предпочтительные числа, Системы стандартизации	8	-	15	1,2,3,4,6,7	Зачет, Экз.
	ИТОГО	**40**	**-**	**87**		

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.

При изучении широко используется прогрессивные и инновационные методы, такие как:

Методы	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	СРС	К.пр.
IT-методы	+				
Работа в команде		+	+		
Case-study					
Игра					
Методы проблемного обучения.	+		+		
Обучение на основе опыта					
Опережающая самостоятельная работа				+	
Проектный метод					
Поисковый метод	+	+	+	+	
Исследовательский метод	+	+	+	+	
Другие методы					

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 «Метрология, стандартизация и сертификация» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено в пункте 7 настоящей рабочей программы.

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	На каф.
1	2	3	4	5	6	7
1	ЛК, ПЗ	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 2-е изд. —791 с.— Текст: электронный	Радкевич Я. М.	Саратов : Вузовское образование, 2019. —	ЭБС IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79771.html	-
2	ЛК, ПЗ	Метрология : учебное пособие / Е. В. Зеньков. - 88 с. — Текст : электронный //	Зеньков Е. В.	Иркутск : ИрГУПС, 2018.	ЭБС Лань :. — URL: https://e.lanbook.com/book/	-
3	ЛК, ПЗ	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.пособие для вузов / А.А. Гончаров. - 6-е изд., стереотип.	Гончаров А. А. Копылов В.Д.	М.: Академия, 2008	50	1
4	ЛК, ПЗ	Метрология: учебное пособие для студентов направления подготовки бакалавров 140400 «ЭЭСиС»	Рагимова Т.А.	Махачкала: ФГБОУ ВПО «ДГТУ», 2014	10	2
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
5	ЛК, ЛБ	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / [- 3-е изд., перераб. - М.: Академия	Аристов А.И. [и др.]].	2008	105	1

6	ЛБ	Метрология, стандартизация и сертификация: лабораторный практикум / Н. С. Виноградова, А. А. Курганский ; под редакцией Л. Г. Дорошинского. — 132 с. —Текст : электронный	Виногра-дова, Н.С.	Екатерин-бург : Изд. Уральского университета, 2017.	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106421.html	-
7	ЛБ	МУ к выпол. лабор. раб. по дисц. "Метрология стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях " : для студ. направ. подгот. бакал. ИТиСС / ФГБОУ ВО "ДГТУ", Каф. ТиОЭ ; . [Рег. №1331]. - - 28 с.	Исмаилов Т.А. и др.	Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2014.	8	-
ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ						
8	ЛК, ПЗ, ЛБ	http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostrategy/ Использование ресурсов ЭБС «ibooks»(http://ibooks.ru/home.php) и ЭБС «Изд-во «Лань» (http://e.lanbook.com)				

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» 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.

Для проведения лекционных занятий используется учебная аудитория № 421 (УЛК 2, факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий), оборудованная лазерным проектором (интерактивная система Promethean Ctiv Board 178 Mount DLP; проектор Promethean PRM-32).

Для проведения практических и лабораторных занятий используется учебная лаборатория № 332 (УЛК 2, факультет компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики): комплект учебно-лабораторного оборудования «Метрология».

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.