

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.03.2021  
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) **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) **«Компьютерные системы и технологии»**

факультет **Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики**

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра **Теоретические основы электротехники**

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения **очная** курс **2** семестр (ы) **3**.

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 20\_\_\_\_

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата) с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Компьютерные системы и технологии»

Разработчик М.А. Хазамова Хазамова М.А., к.т.н., доцент каф. ТиОЭ  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » 06 20 21 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры УиИвТСиВТ от 9.09.21 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) Вознов Н.И.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 9 » 09 20 21 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета ФКТВТиЭ от 17.09.21 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета ФКТВТиЭ Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 14 » 09 20 21 г.

Декан факультета Юсуфов Ш.А.  
подпись ФИО

Начальник УО Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

И.о. проректора по УР Баламирзоев Н.Л.  
подпись ФИО

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

*Цель* изучения дисциплины состоит в приобретении знаний физических и метрологических принципов, положенных в основу аналоговых и цифровых измерительных приборов, преобразователей технологических параметров; знаний метрологических и организационных принципов, положенных в основу современных информационно-измерительных систем, а также приобретение умений проведения измерений электрических и неэлектрических величин, статистической обработки измерительной информации, оценки погрешностей измерений, выполнения расчетных работ по созданию простейших измерительных устройств и систем

*Задачами* дисциплины является: выработка развитых представлений о месте и возможности применения устройств и систем измерительной техники в разработке, производстве, испытаниях и эксплуатации, разнообразной продукции, научных исследованиях и других видах деятельности в различных отраслях народного хозяйства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

В структуре ОПОП бакалавриата настоящая дисциплина входит в блок дисциплин базовой части учебного плана. Для освоения дисциплины необходимо знание фундаментальных дисциплин «Высшей математики», «Физики», особенно таких разделов как: электричество, электромагнетизм, механика, теплота, оптика, – используемых при изучении принципов построения приборов и методов измерения технологических параметров; «Теоретических основ электротехники» – особенно теории линейных и нелинейных электрических цепей, основные положения которых используются при изучении большинства разделов курса.

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

*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-4	Способность участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	<b>Знать:</b> основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы <b>Уметь:</b> применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы <b>Владеть:</b> составлением технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы

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

Форма обучения	очная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	<b>3 ЗЕТ / 180ч</b>
Лекции, час	<b>17</b>
Практические занятия, час	
Лабораторные занятия, час	<b>17</b>
Самостоятельная работа, час	<b>74</b>
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	<b>зачет</b>
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме – <b>9 часов</b> )	-

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Лекция № 1 Тема: «Общие сведения о метрологии и измерениях» 1. Метрология - наука об измерениях 2. Физические величины и свойства объектов измерений 3. Международная система единиц физических величин 4. Основные характеристики и виды измерений	2		2	10				
2	Лекция № 2 Тема: «Правовые и организационные основы обеспечения метрологической деятельности» 1. Государственная система обеспечения единства измерений 2. Государственная метрологическая служба Российской Федерации 3. Государственный метрологический контроль и надзор 4. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»	2		2	8				
3	Лекция № 3 Тема: «Эталоны» 1. Эталоны единиц физических величин, их свойства и классификация 2. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин	2		2	8				

	3. Методы и способы поверки средств измерений								
4	Лекция № 4 Тема: «Теория воспроизведения единиц физических величин» 1. Системы физических величин. 2. Обеспечение единства и точности измерений. 3. Передача размеров единиц от эталонов к рабочим средствам измерений	2		2	8				
5	Лекция № 5 Тема: «Теория погрешностей» 1. Критерии качества измерений 2. Статистические, динамические, инструментальные погрешности. 3. Систематические и случайные, грубые (промахи) погрешности. 4. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности	2		2	8				
6	Лекция № 6 Тема: «Теория погрешностей» 1. Элементы теории вероятностей и характеристики распределения случайных величин 2. Законы распределения случайных погрешностей. 3. Формы представления и правила округления результатов измерений	2		2	8				
7	Лекция № 7 Тема: «Классификация измерений» 1. Однократные измерения. 2. Многократные измерения. 3. Виды и методы измерений.	2		2	8				
8	Лекция № 8 Тема: «Средства измерений» 1. Классификация средств измерений. 2. Метрологические характеристики СИ. 3. Классы точности средств измерений. 4. Поверка средств измерений. 5. Метрологические службы.	2		2	8				
9	Лекция № 9 Тема: «Средства измерений» 1. Измерительные преобразователи.	1		2	8				

	2. Измерительные приборы. Измерительные установки, комплексы и системы.								
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>		Входная контрольная работа №1 аттестационная 1-3 тема №2 аттестационная 4-6 тема №3 аттестационная 7-9 тема							
<b>Форма промежуточной аттестации</b>		Зачет							
<b>Итого</b>		17		17	74				

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	Лекция №1	Инструктаж по технике безопасности. Изучение основных средств технических измерений. Виды измерений.	2		1,2,3,4,5
2	Лекция №2	Определение методической погрешности измерения электрического сопротивления, обусловленного прибором	2		1,2,3,4,5
3	Лекция №3	Проверка средств измерений. Формы представления и правила округления результатов измерений	2		1,2,3,4,5
4	Лекция №4	Измерение напряжения и силы электрического тока. Электрические амперметры и вольтметры	2		1,2,3,4,5
5	Лекция №5	Измерение мощности. Цифровые методы измерения мощности	2		1,2,3,4,5
6	Лекция №6	Исследование формы электрических сигналов. Устройство электронно-лучевого осциллографа	2		1,2,3,4,5
7	Лекция №7	Методы измерения частоты. Осциллографические методы измерения частоты.	2		1,2,3,4,5
8	Лекция №8	Прямое измерение активного электрического сопротивления	2		1,2,3,4,5

9	Лекция №9	Косвенное измерение электрического сопротивления методом амперметра и вольтметра	1		1,2,3,4,5
<b>Итого</b>			<b>17</b>		

#### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
		Очно	Заочно		
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	Общие сведения о метрологии и измерениях. Физические величины и свойства объектов измерений. Международная система единиц физических величин. Основные характеристики и виды измерений	5		1,2,3,4	Тестирование
2	Правовые и организационные основы обеспечения метрологической деятельности. Государственная система обеспечения единства измерений и метрологическая служба РФ. Государственный метрологический контроль и надзор.	5		1,2,3,4	Реферат, устный опрос
3	Эталоны единиц физических величин, их свойства и классификация. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин. Методы и способы поверки средств измерений	5		1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
4	Теория воспроизведения единиц физических величин. Системы физических величин. Обеспечение единства и точности измерений. Передача размеров единиц от эталонов к рабочим средствам измерений	5		1,2,3,4	Реферат, устный опрос
5	Теория погрешностей. Критерии качества измерений. Классификация погрешностей. Законы распределения случайных погрешностей. Формы представления и правила округления результатов измерений	5		1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
6	Классификация измерений. Однократные измерения. Многократные измерения. Виды и методы измерений.	5		1,2,3,4	Реферат, устный опрос
7	Средства измерений и их классификация. Метрологические	5		1,2,3,4	Тестирование, устный опрос

	характеристики СИ. Классы точности средств измерений. Поверка средств измерений. Метрологические службы. Измерительные установки, комплексы и системы				
8	Электромеханические измерительные приборы. Магнитоэлектрическая система. Электромагнитная система. Электродинамическая и электростатическая системы. Индукционная система.	5		1,2,3,4	Реферат, устный опрос
9	Измерение напряжения и силы тока. Классификация вольтметров. Электрические амперметры и вольтметры. Электронные аналоговые и цифровые вольтметры	5		1,2,3,4	Реферат, устный опрос
10	Измерение мощности. Измерение мощности колебаний низких, высоких и сверхвысоких частот. Цифровые методы измерения мощности	5			Реферат, устный опрос
11	Электрический сигнал и его параметры. Классификация и устройство электронно-лучевого осциллографа. Стробоскопические осциллографы. Цифровые осциллографы	5			Реферат, устный опрос
12	Измерение частот и интервалов времени. Осциллографические методы измерения частоты. Резонансные метод измерения частоты. Цифровые методы измерения частот и интервалов времени	5			Реферат, устный опрос
13	Измерение фазового сдвига. Осциллографические методы измерения фазового сдвига. Фазометр с преобразованием фазового сдвига во временной интервал. Цифровые фазометры	5			Реферат, устный опрос
14	Измерение параметров и характеристик цепей. Методы измерения активных сопротивлений (метод амперметра-вольтметра, логометр, омметр). Мостовые методы измерений (измерение индуктивности, емкости, добротности). Резонансные методы измерения	5			Реферат, устный опрос
15	Основы технического регулирования, стандартизации и сертификации: техническое регулирование, технические регламенты, подтверждение соответствия. Основы стандартизации, системы стандартов. Международная, национальная стандартизация	4			Реферат, устный опрос
<b>Итого</b>		<b>74</b>			



## 5. Образовательные технологии

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 Power Point. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой.

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

Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_

(подпись)

(ФИО)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Здесь следует привести основную и дополнительную литературу, учебно-методические разработки, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы в табличной форме. Они должны в полной мере соответствовать ФГОС ВО.

### 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
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1	лк, лб	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие	В.А. Бисерова Н. В. Демидова, А. С. Якорева.	Саратов : Научная книга, 2012. — 159 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/8207.html">https://www.iprbookshop.ru/8207.html</a>
2	лк, лб	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие	В. С. Коротков, А. И. Афонасов.	Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 187 с. — ISBN 978-5-4387-0464-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

				<a href="https://www.iprbookshop.ru/34681.html">https://www.iprbookshop.ru/34681.html</a>
3	лк, лб	Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях: учебное пособие. Курс лекций	В. В. Ершов, А. С. Мелешин.	Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2015. — 160 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/61309.html">https://www.iprbookshop.ru/61309.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
4	лк, лб	Метрология: конспект лекций по курсу "Метрология, стандартизация и сертификация"	Григоровский Б. К.	Самарский государственный университет путей сообщения, 2008. — 129 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130301">https://e.lanbook.com/book/130301</a>
5	лк, лб	Материаловедение: лабораторный практикум. Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология. Профиль «Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности». Бакалавриат		Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 115 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/155124">https://e.lanbook.com/book/155124</a>
6	лк, лб	Технические измерения: методическое пособие для подготовки обучающихся к выполнению лабораторных работ по разделу «Метрология», осваивающим дисциплину «Метрология, стандартизация и сертификация»	Гущин С.Н.	Вятский государственный агротехнологический университет, 2017. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/129608">https://e.lanbook.com/book/129608</a>

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

*Лабораторные работы выполняются на кафедре ТиОЭ аудитории №328 с использованием с оборудования по «Метрологии, стандартизации и техническим измерениям», плакаты, схемы, таблицы, необходимые для изучения данной дисциплины.*

### **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

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан (директор) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)