

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 10.11.2023 12:43:26  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaedebeea849

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 подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Электроэнергетические системы и сети»


факультет компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики  
наименование факультета, где ведется дисциплина

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

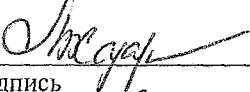
Форма обучения очная, заочная, курс 3 семестр (ы) 5  
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по профилю « Электроэнергетические системы и сети».

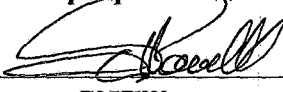
Разработчик  Хазамова М.А., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 10 » 09 2019 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

 (ФИО уч. степень, уч. звание)  
подпись  
« 10 » 09 2019 г.

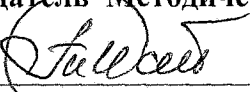
Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ТиОЭ  
от 12.09.2019г. года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

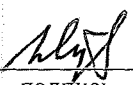
 Гамзатов Т.Г., к.э.н.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 12 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета КТВТиЭ  
от 12.09.2019г. года, протокол № 1.

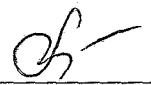
Председатель Методической комиссии факультета

 Исабекова Т.И., к.ф-м.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 12 » 09 2019 г.


Декан факультета,  
к.т.н., доцент

 Юсуфов Ш.А..  
подпись ФИО

Начальник УО

 Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

И.о. начальника УМУ

 Гусейнов М.Р..  
подпись ФИО

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является приобретение знаний физических и метрологических принципов, положенных в основу аналоговых и цифровых измерительных приборов, преобразователей технологических параметров; знаний метрологических и организационных принципов, положенных в основу стандартизации, основных понятий сертификации, а также приобретение умений проведения измерений электрических и неэлектрических величин, статистической обработки измерительной информации, оценки погрешностей измерений.

Задача изучения дисциплины: изучение курса должно способствовать выработке 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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части учебного плана и непосредственно связана с дисциплинами «Физика», «Математика», «Электротехника».

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

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

Форма обучения	очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108	3/108
Лекции, час	17	4
Практические занятия, час	17	4
Лабораторные занятия, час	17	4
Самостоятельная работа, час	57	92
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	Зачет	4 часа на контроль
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов -контроль)	-	-

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы (5 семестр)	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Лекция № 1. Тема «Общие сведения об измерениях» 1. Метрология - наука об измерениях. Физические величины и свойства объектов измерений 2. Международная СИ физических величин. 3. Основные характеристики и виды измерений	2	-	4	3				
2	Лекция № 2. 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 4. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»	2	-	-	3	1	1	1	16
3	Лекция № 3. Тема: «Эталоны» 1. Эталоны единиц физических величин, их свойства и классификация 2. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин 3. Методы и способы поверки средств измерений	2	-	-	4				
4	Лекция № 4. Тема: «Теория погрешностей» 1. Критерии качества измерений 2. Статистические, динамические, инструментальные погрешности. 3. Систематические и случайные погрешности. 4. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности	2	-	-	6	1	1	1	16
5	Лекция № 5. Тема: «Средства измерений» 1. Классификация средств измерений. 2. Метрологические характеристики СИ. 3. Классы точности средств измерений. 4. Поверка средств измерений. Метрологические службы.	2	-	4	20				
6	Лекция № 6. Тема: «Средства измерений» 1. Измерительные преобразователи. 2. Измерительные приборы. 3. Измерительные установки, комплексы и системы.	2	-	-	17	1	1	1	44
7	Лекция № 7. Тема: «Основы технического регулирования, стандартизации и сертификации» 1. Техническое регулирование, технические регламенты, подтверждение соответствия 2. Основы стандартизации, системы стандартов 3. Международная, национальная стандартизация	2	-	-	2	1	1	1	16

8	<p>Лекция № 8. Тема: «Основные понятия сертификации»</p> <p>1. Сертификация как форма подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов.</p> <p>2. Обязательная и добровольная сертификации</p> <p>3. Сертификация работ и услуг</p> <p>4. Сертификация систем качества и производств. Международная сертификация</p>	2	-	4	2				
<b>Формы текущего контроля успеваемости (3 семестр)</b>		Входная контрольная работа №1 аттестационная 1-3 тема №2 аттестационная 4-6 тема №3 аттестационная 7-8 тема				Входная контрольная работа; Контрольная работа			
<b>Форма промежуточной аттестации (3 семестр)</b>		Зачет				Зачет			
<b>Итого (6 семестр)</b>		17	17	17	57	4	4	4	92

*Содержание практических занятий*

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия (5 семестр)	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	№1	Система единиц физических величин. Анализ уравнений размерности физических величин. Перевод единиц. Правила написания единиц, правила записи.	2	2	1,3,5
2	№1	Производные единицы физических величин. Кратные и дольные единицы преобразования	2	-	1,3,5
3	№2	Цена деления приборов	2	-	1,3,5
4	№3	Мостовые методы измерения индуктивности, емкости и активного сопротивления	2	-	1,5,6
5	№4	Определение погрешностей измерений и округление результатов измерений	4	2	1,5,6
6	№6	Косвенные измерения напряжения и силы тока	2	-	1,5,6
7	№7	Изучение нормативно-правовых документов по стандартизации	2	-	4,5,6
8	№7,8	Маркировка продукции знаками соответствия	1	-	4,5,6
<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>17</b>	<b>4</b>	

### Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия (5 семестр)	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	№1	Инструктаж по технике безопасности. Изучение основных средств технических измерений. Виды измерений.	4	2	2,5,6
2	№5	Прямые измерение напряжения и силы электрического тока аналоговыми и цифровыми приборами. Электрические амперметры и вольтметры	4	2	2,5,6
3	№5	Косвенные измерения напряжения и силы тока	4	-	2,5,6
4	№6	Прямое измерение электрического сопротивления аналоговым и цифровым мультиметрами	5	-	2,5,6
<b>Итого за 3,4 семестр</b>			<b>17</b>	<b>4</b>	

### 1.2. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения (5 семестр)	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	3	4	5	6	
1	Общие сведения о метрологии и измерениях. Физические величины и свойства объектов измерений. Международная система единиц физических величин. Основные характеристики и виды измерений	3	16	1,2,3,4,5,6,7	КР, ПЗ
2	Правовые и организационные основы обеспечения метрологической деятельности. Государственная система обеспечения единства измерений и метрологическая служба РФ. Государственный метрологический контроль и надзор	3		1,2,3,4,5,6,7	КР
3	Эталоны единиц физических величин, их свойства и классификация. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин. Методы и способы поверки средств измерений	3		1,2,3,4,5,6,7	КР
4	Теория воспроизведения единиц физических величин. Системы физических величин. Обеспечение единства и точности измерений. Передача размеров единиц от эталонов к рабочим средствам измерений	3	8	1,2,3,4,5,6,7	КР, ПЗ
5	Теория погрешностей. Критерии качества измерений. Классификация погрешностей. Законы распределения случайных погрешностей. Формы представления и правила округления результатов измерений	3	8	1,2,3,4,5,6,7	КР, ЛР, ПЗ
6	Классификация измерений. Однократные измерения. Многократные измерения. Виды и методы измерений.	5	10	1,2,3,4,5,6,7	КР, ЛР
7	Средства измерений и их классификация. Метрологические характеристики СИ. Классы точности средств измерений. Поверка средств измерений. Измерительные установки, комплексы и системы	5		1,2,3,4,5,6,7	КР, ЛР
8	Электромеханические измерительные приборы. Магнитоэлектрическая система. Электромагнитная система. Электродинамическая и электростатическая системы. Индукционная система.	4	10	1,2,3,4,5,6,7	КР



9	Измерение напряжения и силы тока. Электрические амперметры и вольтметры. Электронные аналоговые и цифровые вольтметры	4
10	Измерение мощности. Измерение мощности колебаний низких, высоких и сверхвысоких частот. Цифровые методы измерения мощности	4
11	Электрический сигнал и его параметры. Классификация и устройство электронно-лучевого осциллографа. Стробоскопические осциллографы. Цифровые осциллографы	4
12	Измерение частот и интервалов времени. Осциллографические методы измерения частоты. Резонансные метод измерения частоты. Цифровые методы измерения частот и интервалов времени	4
13	Измерение фазового сдвига. Осциллографические методы измерения фазового сдвига. Фазометр с преобразованием фазового сдвига во временной интервал. Цифровые фазометры	4
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	4
15	Основы технического регулирования, стандартизации и сертификации: техническое регулирование, технические регламенты, подтверждение соответствия. Основы стандартизации, системы стандартов. Международная, национальная стандартизация	4
<b>Итого за 3,4 семестр</b>		<b>5</b>

4		1,2,3,4,5,6,7	КР, ЛР, ПЗ
4	10	1,2,3,4,5,6,7	КР
4		1,2,3,4,5,6,7	КР
4	14	1,2,3,4,5,6,7	КР
4		1,2,3,4,5,6,7	КР
4	16	1,2,3,4,5,6,7	КР, ЛР
4		1,2,3,4,5,6,7	КР, ПЗ
7	92		

## **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает 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, а именно классический метод изложения материала (студент конспектирует читаемый лекционный материал, а также воспроизводит схемы и рисунки, предоставляемые лектором, представленные лектором, в процессе изложения лекционного материала лектор отвечает на вопросы студентов, излагая отдельные моменты более подробно); лекции с использованием мультимедийного оборудования, технологий и сетей; самостоятельное изучение теоретического материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

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

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

Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).

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

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издат-во и год издания	Количество изданий	
					В библ-ке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная</b>						
1	ЛК	Метрология и радиоизмерения: уч. пособие для вузов	Исмаилов Т.А., Рагимова Т.А.	Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2017	5	1
2	ЛК,ЛБ	Стандартизация, метрология и сертификация: учебное пособие. А.В.Гугелев	Гугелев А.В.	М:ИТК «Дашков и К», 2009	7	1
3	ЛК	Метрология, стандартизация и сертификация : учебно-методическое пособие Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	Латышенко К.П.	Саратов : Вузовское образование, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79677.html">http://www.iprbookshop.ru/79677.html</a>	
4	ЛК	Метрология и технические измерения : сборник тестовых заданий по разделу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	Егоров Ю.Н.	Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16371.html">http://www.iprbookshop.ru/16371.html</a>	
5	ЛК,ЛБ	Михальченко, А. М. Метрология, стандартизация и сертификация. Раздел «Метрология» : учебно-методическое пособие / А. М. Михальченко, Л. С. Киселева, С. И. Будко. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	Михальченко А.С., Киселева Л.С., Будко С.И.	Брянск : Брянский ГАУ, 2018.	<a href="https://e.lanbook.com/book/133076">https://e.lanbook.com/book/133076</a>	
<b>Дополнительная</b>						
6	ЛК, ЛБ	Метрология, стандартизация, сертификация: учебник для вузов/- [Изд. 3-е, перераб. и доп].	Аристов А.И. и др.	М:Академия, 2008	105	1
7	ЛК	Метрология и радиоизмерения: уч. пособие для вузов	Дворяшин Б.В.	М:Академия, 2005	30	

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Метрология и измерительная техника»

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» имеется лаборатория Метрологии и измерений с учебно-лабораторным оборудованием, плакаты, схемы, таблицы, необходимые для изучения данной дисциплины.

## 9. 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:

Изменений нет

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТиОЭ от 15.09.2020 года, протокол № 1.

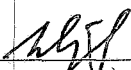
Зав. кафедрой ТиОЭ

  
(подпись, дата)

М.А. Хазамова

**Согласовано:**

Декан ФКТВТиЭ,  
к.т.н., доцент

  
(подпись, дата)

Ш.А.Юсуфов

Председатель МС факультета КТВТиЭ  
к.ф-м.н., доцент

  
(подпись, дата)

Т.И. Исабекова

## Лист изменений и дополнений к рабочей программе

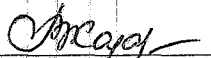
Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Изменений нет

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТиОЭ от 16.09.2021 года, протокол № 1.


Зав. кафедрой ТиОЭ

  
(подпись, дата)

М.А. Хазамова

**Согласовано:**

Декан ФКТВТиЭ,  
к.т.н., доцент

  
(подпись, дата)

Ш.А.Юсуфов

Председатель МС факультета КТВТиЭ  
к.ф-м.н., доцент

  
(подпись, дата)

Т.И. Исабекова



## Лист изменений и дополнений к рабочей программе

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

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Изменений нет

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТиОЭ от 09.09.2022 года, протокол № 1.

Зав. кафедрой ТиОЭ

  
(подпись, дата)

М.А. Хазамова

**Согласовано:**

Декан ФКТВТиЭ,  
к.т.н., доцент

  
(подпись, дата)

Ш.А. Юсуфов

Председатель МС факультета КТВТиЭ  
к.ф-м.н., доцент

  
(подпись, дата)

Т.И. Исабекова