

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
 Г.А. Хмара  
«13» июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**


дисциплины: Метрология, стандартизация и сертификация  
направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
направленность: Электроснабжение  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» к результатам освоения дисциплины.

на заседании кафедры электроэнергетики  
Протокол № 13 от «10» июня 2019 г.

И.о. заведующего кафедрой  Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  Г.В. Иванов

«10» июня 2019 г.

Рабочую программу разработал:

К.В. Чернова, доцент кафедры электроэнергетики,  
Кандидат технических наук



## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся теоретических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, определенных умений и практических навыков по работе с измерительным оборудованием и выполнению требований стандартов.

Задачи дисциплины:

- освоение обучающимися терминологии и основных положений международных и российских стандартов и других нормативных документов в области метрологии, стандартизации и сертификации, их использования для решения производственных задач;
- освоение обучающимися методик расчёта и определения основных метрологических характеристик измерительного оборудования и инструментов;
- приобретение практических навыков правильного выбора и использования современных средств измерительной техники и обработки результатов измерений;
- усвоение основных положений по правовому обеспечению в области сертификации;
- ознакомление с основными законодательными и нормативными актами РФ и ведомственных структур в области сертификации;
- овладение основными принципами и методиками по сертификации продукции, услуг и т.д. в организациях и на предприятиях;
- получение практических навыков по применению законодательных и нормативных актов РФ в области сертификации.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- характеристик электрических цепей и их элементов, методов проектирования, схем управления, основы моделирования;

умение:

- эксперименты, использовать современные средства, вырабатывать требования к приборам;

владение:

- техникой измерений, инструментарием при обработке результатов измерений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теоретические основы электротехники» и служит основой для освоения дисциплин «Информационно-измерительная техника», «Теория автоматического управления в электрических системах», Производственной (проектной) практики.

Знания, полученные обучающимися, и компетенции, формируемые при изучении дисциплины могут быть использованы при подготовке выпускной квалификационной работы.

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
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	Знать (З1): основы метрологии, стандартизации и сертификации
		Уметь (У1): выбирать средства измерения электрических и неэлектрических величин
		Владеть (В1): навыками обработки результатов измерений

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ак.ч.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, ак.ч.			Самостоятельная работа, ак.ч.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/4	16	-	16	40	зачет
заочная	3/5	8	-	8	52	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, ак.ч.			СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	Теоретические основы метрологии.	2	-	0	5	7	ОПК-5.1.	Тест
2.	2.	Основные закономерности формирования результатов измерений.	2	-	2	5	9	ОПК-5.1.	Тест, защита лабораторной работы
3.	3.	Основы метрологического обеспечения.	2	-	0	5	7	ОПК-5.1.	Тест
4.	4.	Обеспечение единства измерений.	2	-	0	5	7	ОПК-5.1.	Тест
5.	5.	Техническое регулирование и стандартизация в РФ.	2	-	2	4	8	ОПК-5.1.	Тест, защита лабораторной работы

6.	6.	Основы стандартизации.	1	-	9	4	14	ОПК-5.1.	Тест, защита лабораторной работы
7.	7.	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.	1	-	0	4	5	ОПК-5.1.	Тест
8.	8.	Основы оценки соответствия.	2	-	0	4	6	ОПК-5.1.	Тест
9.	9.	Оценка соответствия и сертификация в РФ.	2	-	3	4	9	ОПК-5.1.	Тест, защита лабораторной работы
10.	Зачет		-	-	-	00	00	ОПК-5.1.	Вопросы к зачету
<b>Итого:</b>			<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>72</b>		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, ак.ч.			СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	Теоретические основы метрологии.	0	-	0	5	5	ОПК-5.1.	Тест
2.	2.	Основные закономерности формирования результатов измерений.	1	-	2	5	8	ОПК-5.1.	Тест, защита лабораторной работы
3.	3.	Основы метрологического обеспечения.	1	-	0	5	6	ОПК-5.1.	Тест
4.	4.	Обеспечение единства измерений.	1	-	0	5	6	ОПК-5.1.	Тест
5.	5.	Техническое регулирование и стандартизация в РФ.	1	-	2	5	8	ОПК-5.1.	Тест, защита лабораторной работы
6.	6.	Основы стандартизации.	1	-	4	5	10	ОПК-5.1.	Тест, защита лабораторной работы
7.	7.	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.	1	-	0	5	6	ОПК-5.1.	Тест
8.	8.	Основы оценки соответствия.	1	-	0	5	6	ОПК-5.1.	Тест
9.	9.	Оценка соответствия и сертификация в РФ.	1	-	0	5	6	ОПК-5.1.	Тест
10.	Контрольная работа		-	-	-	7	7	ОПК-5.1.	Устная защита
11.	Зачет		-	-	-	-	4	ОПК-5.1.	Вопросы к зачету
<b>Итого:</b>			<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>52</b>	<b>72</b>		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

#### **Раздел 1. Теоретические основы метрологии.**

Теоретические основы метрологии: краткая история развития, вклад российских ученых в формирование науки и их практические достижения.

Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира; системы физических величин и единиц физических величин.

Метрология как набор взаимосвязанных методов, средств, технологий и алгоритмов решения задач в области управления качеством: объекты и принципы измерения. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Средства измерения их классификация и характеристика. Метрологические характеристики. Современные методы контроля качества продукции и сертификации: виды измерений, методы измерений, оценочные методы.

Применение основных прикладных программных средств и информационных технологий на базе информационно-измерительных комплексов в технических измерениях. Особенности работы средств измерения в условиях низких и особо низких температур, средства и методы поддержания их в рабочем состоянии.

#### **Раздел 2. Основные закономерности формирования результатов измерений.**

Закономерности формирования результата измерения: понятие погрешности, источники погрешностей, понятие многократного измерения, алгоритмы обработки многократных измерений; виды погрешностей.

Расчет погрешностей измерений и определение доверительных интервалов: расчет погрешностей, определение доверительного интервала, в том числе с использованием методов решений подобных задач в условиях неопределенности. Выбор мерительного инструмента с учетом возможных погрешностей и с использованием принципов оптимизации. Использование основных прикладных программных средств и информационных технологий при обработке результатов измерений. Влияние низких и особо низких температур на погрешности измерений.

#### **Раздел 3. Основы метрологического обеспечения.**

Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения: понятие метрологического обеспечения; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; метрологическое обеспечение процессов как один из подходов к управлению качеством.

Метрологическое обеспечение технологических процессов: технические измерения и контроль, организация службы технического контроля на предприятии, структура и функции ОТК. Метрологическое обеспечение как средство осуществления мониторинга и система методов оценки прогресса в области улучшения качества: метрологическое обеспечение как средство мониторинга и измерений процессов СМК, роль метрологического обеспечения в сборе информации для оценки результативности и прогресса процессов СМК.

Роль метрологического обеспечения в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества: использование методов и средств измерения процессов СМК для анализа результативности корректирующих и предупреждающих действий.

#### **Раздел 4. Обеспечение единства измерений.**

Правовые основы обеспечения единства измерений: правовые основы ОЕИ; основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»; подзаконные нормативные акты по ОЕИ; нормативно-техническая документация в части законодательной метрологии.

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ): структура и функции ГСИ; структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами; региональные представительства. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров: поверочные схемы; эталоны и образцовые средства измерений; эталонная база РФ; поверка и калибровка СИ; стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов; стандартные справочные данные.

## **Раздел 5. Техническое регулирование и стандартизация в РФ.**

Исторические основы развития стандартизации и технического регулирования; правовые основы стандартизации и технического регулирования; международные организации по стандартизации.

Классификация компьютеризированных информационных систем стандартизации.

## **Раздел 6. Основы стандартизации.**

Основные понятия; основные положения государственной системы стандартизации ГСС; научная база стандартизации; объекты стандартизации, методы и параметры стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации.

## **Раздел 7. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.**

Государственные надзорные службы, их структура и основные функциональные обязанности.

## **Раздел 8. Основы оценки соответствия.**

Введение в сертификацию: основные термины и определения, организационная структура систем оценки соответствия и сертификации, основные виды и стадии сертификации. Оценка соответствия как основа для создания доверия и защиты потребителя: основные термины и определения, сертификация как основа международной торговли; методология оценки качества; основные тенденции в области совершенствования средств и методов управления качеством; современные методы сертификации; аккредитация в Российской Федерации, международная практика в области аккредитации.

Нормативно-методическое обеспечение оценки соответствия: структура нормативно-методического обеспечения, стандарты как объекты сертификации, стандартизация методов оценки соответствия, стандарты на органы по сертификации и испытательные лаборатории. Информационные компьютерные системы в сфере обмена нормативно-методическим обеспечением сертификации.

## **Раздел 9. Оценка соответствия и сертификация в РФ.**

Оценка соответствия продукции. Подтверждение соответствия продукции. Схемы сертификации продукции (СП). Особенности сертификации продукции для районов крайнего севера. Оценка соответствия услуг. Подтверждение соответствия в сфере услуг и ее особенности. Схемы сертификации услуг. Сертификация систем качества и производства. Сертификационные требования к системам качества и к качеству производства.

Сертификация персонала. Основные задачи и требования СП. Системы СП. Сертификационные испытания.

Региональная стандартизация и сертификация. Стандартизация и сертификация в странах ЕС и СНГ. Структура, основные цели, принципы и функции этих организаций. Структура и виды деятельности ЦСМ по сертификации. Структура, основные цели, принципы и функции ЦСМ. Роль контрактов в обеспечении качества продукции и эффективности систем качества. Информация в обеспечении качества: Роль информации в сфере оценки соответствия, обеспечения потребителя информацией о продукции и услугах, информация в государственном контроле и надзоре. Роль и виды компьютеризированных систем информации в области оценки соответствия.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### **Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1.	1.	2	0	Теоретические основы метрологии.
2.	2.	2	1	Основные закономерности формирования результатов измерений.

3.	3.	2	1	Основы метрологического обеспечения.
4.	4.	2	1	Обеспечение единства измерений.
5.	5.	2	1	Техническое регулирование и стандартизация в РФ.
6.	6.	1	1	Основы стандартизации.
7.	7.	1	1	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.
8.	8.	2	1	Основы оценки соответствия.
9.	9.	2	1	Оценка соответствия и сертификация в РФ.
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	
1.	1.	2	2	Определение и расчет погрешностей измерения в абсолютной, относительной и приведенной формах.
2.	2.	2	2	Оценка основных инструментальных погрешностей результатов измерений.
3.	2.	3	2	Оценка методических и дополнительных инструментальных погрешностей.
4.	2.	3	2	Определение и расчет систематической и случайной погрешностей результатов измерений.
5.	5.	3	0	Статистическая обработка результатов измерений. Поверка измерительных приборов.
6.	9.	3	0	Сертификация продукции.
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1.	1.	5	5	Определение и расчет погрешностей измерения в абсолютной, относительной и приведенной формах.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите
2.	2.	5	5	Оценка основных инструментальных погрешностей результатов измерений.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторных работ.
3.	3.	5	5	Оценка методических и дополнительных инструментальных погрешностей.	Изучение теоретического материала по разделу Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторных работ.



4.	4	5	5	Определение и расчет систематической и случайной погрешностей результатов измерений.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторных работы.
5.	5.	4	5	Статистическая обработка результатов измерений. Поверка измерительных приборов	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторных работы.
6.	6.	4	5	Сертификация продукции	Изучение теоретического материала по разделу Подготовка к лабораторной работе Подготовка к защите лабораторных работы
7.	7.	4	5	Цифровые измерительные приборы	Изучение теоретического материала по разделу
8.	8.	4	5	Измерение электрических величин методами сравнения с мерой	Изучение теоретического материала по разделу
9.	9.	4	5	Приборы и методы измерения параметров электрической цепи	Изучение теоретического материала по разделу.
10.	1-9	0	7		Выполнение контрольной работы
<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>52</b>		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (лабораторные занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ (ЗФО).

Цель выполнения контрольной работы – закрепление у обучающихся теоретических знаний и приобретение практических навыков измерения параметров линейных электрических цепей постоянного и переменного токов.

Контрольная работа состоит из расчетно-пояснительной записки и иллюстрационно-графического материала - стандартных листов формата А4.

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к ее выполнению и курса лекционных и лабораторных занятий.

Трудоемкость выполнения контрольной работы – 7 ак.ч.

## 7.2. Тематика контрольных работ.

- Определение параметров электрической цепи постоянного тока;
- Определение параметров электрической цепи синусоидального тока.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 10
2	Тестирование по изученным темам	0 - 10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0 - 20
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 15
4	Тестирование по изученным темам	0 - 15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0 - 30
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 50
6	Тестирование по изученным темам	0 - 50
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0 - 50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Тест по разделам 1-3	0 - 20
2	Тест по разделам 4-6	0 - 20
3	Тест по разделам 7-9	0 - 20
4	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 20
5	Выполнение и защита контрольных работ	0 - 20
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ	ТИУ, БИК	<a href="http://webirbis.tso-gu.ru/">http://webirbis.tso-gu.ru/</a>	Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В ТИУ подключен доступ к нижеперечисленным коллекциям: «Инженерные науки» - Издательство «Лань» «Инженерные науки» - Издательство «ДМК Пресс» «Инженерные науки» - Издательство «Машиностроение» «Инженерные науки» - Издательство «Горная книга» «Инженерные науки» - Издательство «МИСИС» «Инженерные науки» - Издательство «Новое знание» «Инженерные науки» - Издательство ТПУ «Инженерные науки» - Издательство ТУСУР «Инженерные науки» - Издательский дом «МЭИ» «Информатика» - Издательство ДМК Пресс» ЭБС «Технологии пищевых производств» - Издательство «Гиорд» «Химия» - Издательство ИГХТУ «Экономика и менеджмент» - Издательство «Финансы и статистика» «Математика» - Издательство «Лань» «Теоретическая механика» - Издательство «Лань» «Физика» - Издательство «Лань» «Химия - «Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний» «Экономика и менеджмент» - Издательство «Лань» «Экономика и менеджмент» - Издательство «Дашков и К»
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде.
ЭБС «IPRbooks»	ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа»	<a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a>	В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др.
ЭБС «Консультант студента»	ООО «Политехресурс»	<a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>	Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.

ЭБС «Юрайт»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
ЭБС «Book.ru»	ООО «КноРус медиа»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>	BOOK.RU — это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Компьютерный класс с установленным программным обеспечением: - Microsoft Windows; - Microsoft Office Professional Plus.	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования; Кабинет, для самостоятельной работы обучающихся – лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют типовые расчеты и экспериментальные задачи по определению параметров электрических цепей и неэлектрических объектов.

Задания, предлагаемые на лабораторных занятиях, могут быть успешно решены в отведенное в соответствии с расписанием занятий время только при условии тщательной предварительной подготовки. Поэтому для выполнения практических и лабораторных работ обучающийся должен руководствоваться следующими положениями:

- предварительно ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ;
- внимательно ознакомиться с описанием соответствующей работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

- по лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе;
- до проведения лабораторной работы подготовить шаблон отчета, включающий соответствующие схемы, таблицы, расчетные формулы;
- завершает этап подготовки получение допуска у преподавателя: обучающиеся должны иметь шаблон отчета, знать порядок выполнения работы, ориентироваться в измеряемых параметрах;
- неподготовленные студенты к работе не допускаются.

Лабораторные работы обучающиеся выполняют на компьютерах. Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. При выполнении самостоятельной работы необходимо пользоваться конспектами занятий, учебной литературой, которая предложена в списке рекомендуемой литературы, интернет-ресурсами или другими источниками по усмотрению студента. Выполненная работа позволит отработать навыки решения типовых заданий, приобрести знания и умения, а также выработать свою методику подготовки к занятиям.

При изучении дисциплины предусматриваются следующие виды самостоятельной работы студента:

- составление конспекта;
- расчетно-графическое оформление лабораторной работы;
- подготовка ответов на вопросы;
- подготовка к зачету.

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории. Предусмотрены следующие формы контроля:

- устный опрос;
- проверка отчетной работы;
- тест.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции  
и критерии их оценивания**


Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация  
Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность Электроснабжение

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
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.	Не знает основы метрологии, стандартизации и сертификации.	Демонстрирует отдельные знания основ метрологии, стандартизации и сертификации.	Демонстрирует достаточные знания основ метрологии, стандартизации и сертификации, видов измерительных приборов и принципов их работы.	Демонстрирует исчерпывающие знания основ метрологии, стандартизации и сертификации, видов измерительных приборов и принципов их работы.
		Не умеет составлять измерительные схемы, выбирать средства измерения электрических и неэлектрических величин.	Умеет составлять измерительные схемы, выбирать средства измерения электрических и неэлектрических величин, допуская незначительные неточности.	Умеет составлять измерительные схемы, выбирать средства измерения электрических и неэлектрических величин.	Умеет самостоятельно составлять измерительные схемы, выбирать средства измерения электрических и неэлектрических величин.
		Не владеет навыками обработки результатов измерений.	Владеет навыками обработки результатов измерений, допуская незначительные ошибки.	Владеет навыками использования средств измерения, обработки результатов измерений.	В совершенстве владеет навыками использования средств измерения, обработки результатов измерений.

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация  
 Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
 Направленность Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И.А. Иванов, С.В. Урушев, Д.П. Кононов [и др.] ; под редакцией И.А. Иванова, С.В. Урушева. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 356 с. - ISBN 978-5-8114-3309-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113911">https://e.lanbook.com/book/113911</a> (дата обращения: 10.06.2019).	ЭР	30	100	+
2.	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2015. - 838 с. - (Бакалавр.Академический курс). - ISBN 978-5-9916-4632-1. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <a href="https://www.biblionline.ru/bcode/382750">https://www.biblionline.ru/bcode/382750</a> (дата обращения: 10.06.2019).	ЭР	30	100	+

И.о. заведующего кафедрой ЭЭ  Г.В. Иванов

«10» июня 2019 г.

Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Метрология, стандартизация и сертификация»  
на 2020-2021 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (приложение 2).

2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (п. 9.2).

3. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.). Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson.

Дополнения и изменения внес:  
д-р. техн. наук, профессор



В.Ю. Кобенко

Дополнения (изменения) в рабочую программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 14 от «11» июня 2020 г.

Зав. кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов



**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация  
Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-3309-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113911">https://e.lanbook.com/book/113911</a> (дата обращения: 11.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Неограниченный доступ	18	100	+
2.	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451931">https://urait.ru/bcode/451931</a> (дата обращения: 11.06.2020).	Неограниченный доступ	18	100	+
3.	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03645-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451932">https://urait.ru/bcode/451932</a> (дата обращения: 11.06.2020).	Неограниченный доступ	18	100	+

Заведующий кафедрой ЭЭ  Г.В. Иванов

«11» июня 2020 г.

## 9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Полнотекстовая база данных ФГБОУ ВО ТИУ	ФГБОУ ВО ТИУ, БИК	<a href="http://elib.tyuiu.ru">http://elib.tyuiu.ru</a>	Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	<a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
ЭБС IPR BOOKS	ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа»	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др.
ЭБС «Консультант студента»	ООО «Политехресурс»	<a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>	Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина	ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина	<a href="http://elib.gubkin.ru">http://elib.gubkin.ru</a>	Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ	ФГБОУ ВПО УГНТУ	<a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a>	Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ФГБОУ ВПО УГНТУ.
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»	ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»	<a href="http://lib.ugtu.net/books">http://lib.ugtu.net/books</a>	Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет».
Интеллектуальная электронная справочная система Технорматив	Компания Технорматив	<a href="https://www.technormativ.ru">https://www.technormativ.ru</a>	Компания Технорматив является разработчиком Системы Технорматив – крупнейшей российской информационно-поисковой системы в области стандартов и нормативно-технической документации. Кроме того, компания обеспечивает заказчиков нормативно-технической документацией в печатном виде и оказывает услуги по переводу стандартов и технической документации.
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде.
Базы данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Отделение ВПТБ ФИПС	<a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a>	В настоящее время Отделение ВПТБ ФИПС является крупнейшим центром патентной информации, национальным хранилищем Государственного патентного фонда (ГПФ), который открыт для всех заинтересованных пользователей. ГПФ включает массивы патентной документации на бумаге, микроносителях, электронных носителях, а также ресурсы глобальной информационной сети Интернет.

Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Метрология, стандартизация и сертификация»  
на 2021-2022 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (приложение 2).

2. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.). Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson.

Дополнения и изменения внес:  
д-р. техн. наук, профессор



В.Ю. Кобенко

Дополнения (изменения) в рабочую программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.  
Протокол № 16 от «30» августа 2021 г.

И.о. зав. кафедрой ЭЭ



Е.С. Чижикова

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация  
Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-3309-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113911">https://e.lanbook.com/book/113911</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Неограниченный доступ	21	100	+
2.	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451931">https://urait.ru/bcode/451931</a> .	Неограниченный доступ	21	100	+
3.	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03645-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451932">https://urait.ru/bcode/451932</a> .	Неограниченный доступ	21	100	+

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Метрология, стандартизация и сертификация»  
на 2022-2023 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Приложение 2).

**КАРТА****обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-3309-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113911">https://e.lanbook.com/book/113911</a> .	ЭР	21	100	+
2.	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451931">https://urait.ru/bcode/451931</a> .	ЭР	21	100	+
3.	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03645-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451932">https://urait.ru/bcode/451932</a> .	ЭР	21	100	+

Дополнения и изменения внес:  
д-р. техн. наук, профессор



В.Ю. Кобенко

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой  Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  Е.С. Чижикова

« 30 » августа 2022 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Метрология, стандартизация и сертификация  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:  
д-р. техн. наук, профессор



В.Ю. Кобенко

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2023 г.