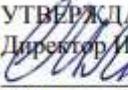


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИЦЭ  
  
 Матвеев А.С.  
 «01» сентября 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>			
Направление подготовки	<b>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</b>		
	<b>Электроэнергетика</b>		
Образовательная программа	<b>Электрические станции</b>		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	8	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	40	
	Самостоятельная работа, ч	68	
	ИТОГО, ч	108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н.Бутакова
Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры			Заворин А.С.
Руководитель ООП			Шестакова В.В.
Преподаватель			Кравченко Е.В.

2020 г.

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-5.1	Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	ОПК(У)-5.1В1	Владеет навыками использования средств измерений в профессиональной деятельности
				ОПК(У)-5.1У1	Умеет использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электротехнических объектов
				ОПК(У)-5.1З1	Знает теоретические и нормативные основы выполнения измерений в предметной области, видов и методов измерений

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Выполнять измерения в предметной области в соответствии с реализуемым видом и методом измерений, рассчитывать метрологические характеристики средств измерений, выбирать методики средств измерений	И.ОПК(У)-5.1
РД2	Знать процедуры стандартизации, видов и категорий стандартов, процедур и схем сертификации, видов и методов испытаний, нормативно-законодательной базы стандартизации и сертификации	И.ОПК(У)-5.1
РД3	Организовывать метрологическое обеспечение технологических объектов и процессов, обрабатывать результаты полученных измерений, искать и применять нормативно-технические документы в предметной области	И.ОПК(У)-5.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел (модуль) 1. Метрология</b>	РД1,	Лекции	<b>8</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	<b>20</b>
<b>Раздел (модуль) 2. Стандартизация</b>	РД2	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>24</b>
<b>Раздел (модуль) 3. Сертификация</b>	РД2, РД3	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>24</b>

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Метрология**

Теоретические основы метрологии. Физические свойства и величины. Международная система единиц SI. Классификация измерений. Шкалы измерений. Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Методы измерения. Средства измерений (СИ), их метрологическая надежность СИ. Показатели метрологической надежности СИ. Межповерочные и межкалибровочные интервалы СИ и методы их определения.

##### **Темы лекций:**

1. Основы метрологии (2 ч.)
2. Метрологические характеристики СИ (2 ч.)
3. Классификация средств измерений (2 ч.)
4. Виды и методы измерений (2 ч.)

##### **Темы практических занятий:**

1. Определение метрологических характеристик средств измерений (2 ч.)
2. Обработка результатов многократных измерений (2 ч.)

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Исследование метрологических характеристик и поверка вольтметра с электромагнитной системой (2 ч.)
2. Исследование методов измерения напряжения и силы постоянного тока (2 ч.)
3. Исследование метрологических характеристик и поверка амперметра с электромагнитной системой (2 ч.)
4. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов при помощи шунтов и добавочных сопротивлений (2 ч.)

##### **Раздел 2. Стандартизация**

История развития стандартизации. Цели, объекты, принципы стандартизации. Методы стандартизации. Национальная система стандартизации России. Комплекс стандартов в Российской Федерации. Их характеристика. Порядок разработки национальных

стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований по стандартизации. Межотраслевые системы стандартов. Стандарты, обеспечивающие качество продукции. Система стандартов по управлению и информации. Стандартизация услуг. Международная стандартизация. Национальная стандартизация зарубежных стран. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации

**Темы лекций:**

1. Основы стандартизации (2 ч.)
2. Нормативно-техническая база стандартизации в РФ (2 ч.)

**Темы практических занятий:**

1. Поиск и анализ нормативно-технических документов по стандартизации с помощью автоматизированной информационно-поисковой базы нормативной документации «КОДЕКС»

**Названия лабораторных работ:**

1. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов при помощи трансформаторов тока и напряжения (2 ч.)
2. Измерение мощности прямым и косвенным методами (2 ч.)

**Раздел 3. Сертификация**

Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация. Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. Системы сертификации. Нормативная база сертификации. Схемы сертификации и декларирования соответствия. Сертификация услуг, систем качества, средств измерений. Инспекционный контроль сертифицированных объектов. Ответственность за нарушение обязательных требований регламентов и правил сертификации.

**Темы лекций:**

1. Основы сертификации (2 ч.)
2. Нормативно-техническая база сертификации в РФ (2 ч.)

**Темы практических занятий:**

1. Сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (2 ч.)

**Названия лабораторных работ:**

1. Исследование мостовой схемы измерения сопротивления (2 ч.)
2. Измерение ЭДС методом сравнения с мерой (2 ч.)

**5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**6.1. Учебно-методическое обеспечение**

**Основная литература:**

Основная литература:

1. Атрошенко Ю.К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Москва: Юрайт, 2016. – 177 с.
2. Кравченко Е.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие

[Электронный ресурс] / Е. В. Кравченко, Ю. К. Кривогузова, И. П. Озерова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.61 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m152.pdf>

3. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 2-е изд.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Бакалавр. —Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2417.pdf>

Дополнительная литература:

1. Пухаренко, Ю. В.. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие [Электронный ресурс] / Пухаренко Ю. В., Норин В. А.. — 3-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 308 с.. Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111208> (дата обращения: 31.08.2019)

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Mathcad 15 Academic Floating – (установлено на var.tpu.ru).

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, учебный кор- пус № 4, учебная аудитория 219	Компьютер - 3 шт.; Принтер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт. Измеритель-регулятор темп - 1 шт.;Лабораторный комплекс 6 Показывающие, регистрирующие, сигнализирующие, регулирующие приборы - 1 шт.;Термостат жидкостный Термотест-100 - 1 шт.;Прибор РП-160 - 2 шт.;Лабораторная установка "Исслед.моделир.информац.-измерит. сис-м автоматич.контр.и регулирован." - 1 шт.;Лабораторная работа 1 "Изучение, поверка и калибровка преобразователей температуры" - 1 шт.;Лабораторная работа 2 "Изучение, поверка и удаленная калибровка интеллектуальных преобразователей давления" - 1 шт.;Лабораторный комплекс 5 Изучение, калибровка и поверка газоанализаторов - 1 шт.;Прибор ИПДС - 1 шт.;Лабораторная работа 3 Изучение комплекта расходомера переменного перепада давления Поверка преобразователя разности давления - 1 шт.;Многофункциональный калибратор Метран-510-ПКМ - 3 шт.;Лабораторная установка "Изучение,калиб-ка и поверка приборов и преобраз.давления" - 1 шт.;Расходомер ДПС - 1 шт.;Лабораторная установка "Изучение,калиб-ка и поверка приборов и преобраз.температ." - 2 шт.;Прибор аналоговый А-502-202 - 1 шт.;Лабораторный комплекс 4 Изучение и поверка тягонапоромеров - 1 шт.;Прибор

		КП1-Т - 1 шт.;Потенциометр Диск-250 - 2 шт.;Лаб.уст."Исслед.распределенных управл.теплоэнекр.г.объектами." - 4 шт..
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, учебный кор- пус № 4, учебная аудитория 110	Компьютер - 4 шт. Лабораторный стенд Системы автоматизации и управления САУ-МАКС - 2 шт.;Лаб.уст.№1 "Тех.сп-ва системы автомат.регулируем.с микропроц-ым контроллером КРОСС" – 1.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электроэнергетика» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
доцент НОЦ И. Н. Бутакова		Кравченко Е.В.

Программа одобрена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники  
Руководитель ОЭЭ

к.т.н, доцент



/ Ивашутенко А.С./

### Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ протокол
2021___/22___ учебный год	1. Дополнено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено программное обеспечение 3. Актуализированы исходные данные для практической части дисциплины	От 11.05.2021 г. № ___6___
2022/2023	1. Дополнено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено программное обеспечение 3. Актуализированы исходные данные для практической части дисциплины	От 11.05.2022 г. № ___6___