

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

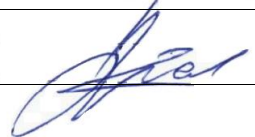
УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИЭ
 Матвеев А.С.
«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная.

Метрология, стандартизация и сертификация 1.1

Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроэнергетика		
Специализация	Электроснабжение		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	6	
	Практические занятия	2	
	Лабораторные занятия	6	
	ВСЕГО	14	
Самостоятельная работа, ч		94	
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. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2.	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Р11	ОПК(У)-2.B21	Владеет опытом выбора соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений
			ОПК(У)-2.Y21	Умеет применять соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
			ОПК(У)-2.321	Знает современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений

2. Место дисциплины 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Выполнять измерения в предметной области в соответствии с реализуемым видом и методом измерений, рассчитывать метрологические характеристики средств измерений, выбирать методики средств измерений	ОПК(У)-2
РД-2	Знать процедуры стандартизации, видов и категорий стандартов, процедур и схем сертификации, видов и методов испытаний, нормативно-законодательной базы стандартизации и сертификации	ОПК(У)-2
РД-3	Организовывать метрологическое обеспечение технологических объектов и процессов, обрабатывать результаты полученных измерений, искать и применять нормативно-технические документы в предметной области	ОПК(У)-2

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.
Раздел (модуль) 1. Метрология	РД-1,	Лекции	2

		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 2. Стандартизация	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	0,5
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 3. Сертификация	РД-2, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	0,5
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	34

Содержание разделов дисциплины:

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. Метрологические характеристики СИ
3. Классификация средств измерений
4. Виды и методы измерений

Темы практических занятий:

1. Определение метрологических характеристик средств измерений
2. Обработка результатов многократных измерений

Названия лабораторных работ:

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

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. Нормативно-техническая база стандартизации в РФ

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. Измерение мощности прямым и косвенным методами

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. Нормативно-техническая база сертификации в РФ

Темы практических занятий:

1. Сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов

Названия лабораторных работ:

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

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;
- Работа в электронном курсе;
- 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

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. Цапко Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Цапко, М. М. Чухланцева, Н. М. Степаненко; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1846 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из сети НТБ ТПУ. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2009/m25.pdf>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Электронный курс <https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1046>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

1. Google Chrome;
2. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Document Foundation LibreOffice

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 234	Компьютер - 90 шт.; Принтер - 2 шт.; Проектор - 3 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 168 посадочных мест.
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, 110	Компьютер - 4 шт. Доска аудиторная поворотная - 3 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Типовой комплект учебного оборудования для проведения электрических измерений и изучения основ метрологии ЭЛБ-ЭИиМ-1 - 5 шт.

3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 312	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 56 посадочных мест.
----	---	---

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электроэнергетика» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (прием 2017 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании кафедры электроэнергетических систем (протокол от 22.05.2017 г. № 22).

И.о. заведующего кафедрой –
руководителя отделения на правах кафедры,
к.т.н.

 А.С. Ивашутенко

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол)
2018/2019 учебный год	Изменена система оценивания	от 27.08.2018 г. № 4/1
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	От 25.06.2020 г. №6