

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.
«29» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Метрология, стандартизация и сертификация			
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электроэнергетика		
Специализация	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем		
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 Руководитель ООП Преподаватель			Заворин А.С.
			Шестакова В.В.
			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, виды и методы 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.
Раздел (модуль) 1. Метрология	РД1,	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2. Стандартизация	РД2	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	24
Раздел (модуль) 3. Сертификация	РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	24

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;
- 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>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings\$
4. Mathcad 15 Academic Floating

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 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 101	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Доска аудиторная поворотная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест;

	контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 401	
3.	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.

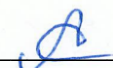
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электроэнергетика» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (прием 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

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

Программа одобрена на заседании отделения Электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от 27.06.2019 г. № 6).

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
2020/2021 учебный год	1. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.	От 25.06.2020 г. № 6
2021/2022 учебный год	1. Обновлены цели и результаты освоения дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 4. Обновлен список литературы	От 11.05.2021 г. № 6/1
2022/2023 учебный год	1. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.	От 29.06.2022 г. № 6