

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

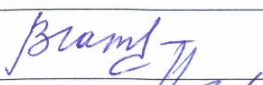
УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИПЭ

Матвеев А.С.

« 29 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная.

Метрология, стандартизация и сертификация 1.1			
Направление подготовки/специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электротехника		
Специализация	Электропривод и автоматика		
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
Зав. кафедрой – руководитель центра на правах кафедры			Заворин А.С.
Руководитель ООП			Воронина Н.А.
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 моделировании, теоретического, экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Р7, Р11	ОПК(У)-2.В17	Владеет навыками использования средств измерений в профессиональной деятельности
			ОПК(У)-2.У20	Умеет использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электротехнических объектов
			ОПК(У)-2.З24	Знает теоретические и нормативные основы выполнения измерений в предметной области, видов и методов 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 предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским 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 лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Анализатор дымовых газов Testo350 - 1 шт.

	контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 406	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест;
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 101	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест
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, 219	Комплект оборудования для проведения занятий: 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 тягонапорометров - 1 шт.; Прибор КП1-Т - 1 шт.; Потенциометр Диск-250 - 2 шт.; Лаб. уст. "Исслед. распределенных сис-м управл. теплоэнерг. объектами." - 4 шт. Компьютер - 3 шт.; Принтер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест
4	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	Комплект оборудования для проведения занятий: Лабораторный стенд Системы автоматизации и управления САУ-МАКС - 2 шт.; Лаб. уст. №1 "Тех. ср-ва системы автомат. регулир. с микропроц-ым контроллером КРОСС" - 1 шт.; Лаб. уст. "Исслед. распределенных сис-м управл. теплоэнерг. объектами." - 2 шт.; Лаб. уст. №4 "Тех. ср-ва сис-мы автомат. регулир. с регулирующим устройством типа РП4" - 1 шт.; Лаб. уст. "Исслед. моделир. и разраб-ка сис-м автоматич. управл. теплоэнерг. объектами" - 1 шт.; Типовой комплект учебного оборудования для проведения электрических измерений и изучения основ метрологии ЭЛБ-ЭИиМ-1 - 5 шт.; Комплекс для разработки мобильного робота LabVIEW Robotics sbRIO Academic Kit - 1 шт.; Лаб. уст. "Исслед. моделир. и разраб-ка систем автоматич. управл. теплоэнерг. объектами" - 1 шт.; Лаб. уст. №2 "Тех. ср-ва сис-мы автомат. регулир. с регулирующим устройством типа РП4" - 1 шт.; Лабораторная установка "Исследование моделирование и разработка систем автоматического управления теплоэнергетическими объектами" - 1 шт.; Лаб. уст. №2 "Тех. ср-ва сис-мы автомат. регулир. с микропроц-ым контроллером КРОСС" - 1 шт.; Компьютер - 4 шт. Доска аудиторная поворотная - 3 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электротехника» по специализации «Электропривод и автоматика» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании кафедры ЭПЭО ЭНИН ТПУ (протокол от «30» мая 2016 г № 9).

И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения
на правах кафедры ОЭЭ ИШЭ, к.т.н.

 /А.С. Ивашутенко/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол)
2017/2018 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 16.05. 2017 г. № 9
2018/2019 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 5. Изменена система оценивания	от 22.06.2018 г. № 7 от 27.08.2018 г. №4/1
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплины 4. Обновлен список литературы	от 27.06.2019 г. № 6