

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЛФ ПНИПУ

В.А. Коцнев
«df» 02 2025 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Метрология, стандартизация и сертификация

Форма обучения: очная

Уровень профессионального образования: среднее профессиональное образование

Образовательная программа: программа подготовки специалистов среднего звена

Общая трудоёмкость: 36 часов

Специальность: 13.02.07 Электроснабжение

Лысьва, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана на основании:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации «16» апреля 2024 г. № 255 по специальности 13.02.07 *Электроснабжение*;

– Учебного плана очной формы обучения по специальности 13.02.07 *Электроснабжение*, утвержденного «28» 02 2025 г.;

– Рабочей программы воспитания по специальности по специальности 13.02.07 *Электроснабжение*, утвержденной «28» 02 2025 г.

С учетом:

– Проекта примерной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 *Электроснабжение*, размещенного в реестре ФГБОУ ДПО ИРПО 2024 г.

Разработчик:
Преподаватель

С.А. Нечаев

Рецензент:
Старший преподаватель кафедры ОНД

В.Г. Лопатин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии *Электротехнических дисциплин (ПЦК ЭД)* «18» 02 2025 г., протокол №

6.

Председатель ПЦК ЭД

М.В. Листопадова

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМО ЛФ ПНИПУ

Т.В. Пашкина

Методист УМО

Н.В. Степанова

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *13.02.07 Электроснабжение*.

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности *13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)*.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 07; ОК 09; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 5.2.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование представлений в области метрологического обеспечения, технических измерений и стандартизации.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<p>ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 07; ОК 09. ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 5.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проводить испытания оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно - применять справочные материалы в части оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно - осваивать новые технологии (по мере их внедрения) по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей - работать с измерительной и испытательной аппаратурой - применять справочные материалы и нормативно-техническую 	<ul style="list-style-type: none"> - методы проведения испытаний оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно - правила чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно - требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и технической документации к выполнению работ по обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей - основы метрологии - технологический процесс прокладки

	документацию в области ремонта кабельных линий электропередачи	силовых кабелей по трассе действующих кабельных линий электропередачи
--	--	---

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
	5 семестр
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	36
<i>Самостоятельная работа</i>	-
Объём образовательной программы учебной дисциплины	36
<i>В том числе в форме практической подготовки:</i>	26
<i>в том числе:</i>	
теоретическое обучение (<i>лекции, уроки</i>)	10
лабораторные занятия	-
практические занятия	26
курсовой проект (работа)	-
контрольная работа	-
Консультации	-
Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачёта в 5 семестре	-

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Раздел 1 Основы метрологии			18	
Тема 1.1 Физическая величина. Системы единиц физических величин. Виды и методы измерений. Погрешности результатов измерений. Испытания средств измерения	Содержание учебного материала:		14	
	В том числе теоретического обучения (лекции, уроки):		2	
	Основные понятия и объекты метрологии. Виды и методы измерения физических величин. Физическая величина. Истинное и действительное значения физической величины. Системы физических величин. Система СИ. Методы и средства электрических измерений. Метрологические характеристики средств измерений и контроля	1	2	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 07; ОК 09. ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 5.2
	В том числе практических и лабораторных занятий:		12	
	Практическое занятие № 1 Методы проведения испытаний оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно	2	2	
	Практическое занятие № 2 «Единицы физических величин»		2	
	Практическое занятие № 3 «Определение погрешности электрических измерений и приборов»		2	
	Практическое занятие № 4 Изучение устройства, схем измерительных приборов электрических величин		2	
Практическое занятие № 5 Изучение порядка проведения испытания оборудования подстанций электрических сетей, принципа работы с измерительной и испытательной аппаратурой.	2			
Тема 1.2 Нормативно-	Содержание учебного материала:		4	
	В том числе теоретического обучения (лекции, уроки):		2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
правовые основы метрологии	Закон РФ «О единстве измерений». Принципы обеспечения единства измерений. Государственная метрологическая служба	1	2	ОК 01;ОК 02; ОК 04;ОК 07; ОК 09. ПК 1.1;ПК 1.2; ПК 2.3;ПК 3.1; ПК 5.2
	В том числе практических и лабораторных занятий:		2	
	Практическое занятие № 6 «Изучение справочных материалов и нормативно-технической документации в области метрологии»	2	2	
Раздел 2 Стандартизация			14	
Тема 2.1 Сущность стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов	Содержание учебного материала:		6	ОК 01;ОК 02; ОК 04;ОК 07; ОК 09. ПК 1.1;ПК 1.2; ПК 2.3;ПК 3.1; ПК 5.2
	В том числе теоретического обучения (лекции, уроки):		2	
	Стандартизация систем управления качеством; Государственная система стандартизации Российской Федерации (ГСС РФ); категории и виды стандартов; порядок разработки стандартов. Требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и технической документации к выполнению работ по обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	1	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		4	
	Практическое занятие № 7 «Изучение новых технологий по техническому обслуживанию и ремонту подстанций электрических сетей»	2	2	
	Практическое занятие № 8 «Изучение справочных материалов по оборудованию подстанций электрических сетей »		2	
Тема 2.2 Стандартизация	Содержание учебного материала:		8	
	В том числе теоретического обучения (лекции, уроки):		2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
моделирования функциональных структур. Стандартизация основных норм взаимозаменяемости	Функциональные свойства, информационные комплексы; форма моделирования функциональных структур; моделирование размерных цепей; размерные цепи; методы и задачи расчёта размерных цепей. Правила чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических сетей. Технологический процесс прокладки силовых кабелей по трассе действующих кабельных линий электропередачи. Общие понятия основных норм взаимозаменяемости: размеры деталей гладкого цилиндрического соединения; предельные отклонения; допуск на размер; три типа посадок; параметры посадок (зазоры, натяги); допуск посадки. Единая система допусков и посадок; основные отклонения; условные обозначения предельных отклонений и посадок	1	2	<i>ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 07; ОК 09. ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 5.2</i>
	В том числе практических и лабораторных занятий:			
	Практическое занятие № 9 «Изучение справочных материалов и нормативно-технической документации в области ремонта кабельных линий электропередачи»	2	2	
	Практическое занятие № 10 «Расчёт допусков и посадок с применением ЕСДП»		2	
Раздел 3 Сертификация			4	
Тема 3.1 Сертификация продукции и услуг	Содержание учебного материала:		4	<i>ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 07; ОК 09. ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 5.2</i>
	В том числе теоретического обучения (лекции, уроки)		2	
	Формы, виды, порядок проведения сертификации	1	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		2	
Практическое занятие № 11 «Сертификация в различных сферах»	2	2		
<i>Всего за семестр</i>			36	
<i>Промежуточная аттестация</i>			-	
ВСЕГО			36	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 *ознакомительный* (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 *репродуктивный* (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 *продуктивный* (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

3.1 Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения		Количество посадочных мест
	Название	Номер аудитории	
1	<i>Кабинет Общепрофессиональных дисциплин</i>	201 В	40

3.2 Основное учебное оборудование

- Рабочее место преподавателя
- Компьютер с лицензионным программным обеспечением
- Мультимедиа проектор
- Экран
- Генератор низкочастотный ГЗ-109
- Измеритель LCR E7-22
- Мегаомметр ЭС 0202/2Г (№58298)
- Омметр Ф 4103-М1
- Осциллограф GOS-620 FG
- Частотомер GFC-8010H
- Стенд «Электротехника и основы электроники»
- Измеритель напряжения прикосновения тока
- Источник питания БЗ-713,4
- Мегаомметр М4100 В (500В)
- Стенды «Уралочка»

3.3 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Печатные источники

Основные источники:

1 Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: учебник для студ. учреждений СПО / С.А. Зайцев [и др.]. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2013. - 288 с. - (Среднее профессиональное образование).

2 Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Текст]: учебник для СПО / И.М. Лифиц. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2020. - 411 с. - (Профессиональное образование).

3 Сергеев А.Г., Терегеря В.В. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ. Учебник и практикум для СПО- М.: Юрайт,2018

Дополнительные источники:

1 Ильянков, А. И. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении [Текст] : Практикум: учебное пособие для студентов учреждений СПО / А.И. Ильянков, Н.Ю. Марсов, Л.В. Гутюм. - 4-е изд., стер. - М.: ИЦ Академия, 2014. - 160 с.: ил.

2 Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Текст]: учебник для СПО / И.М. Лифиц. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2016. - 411 с. - (Профессиональное образование).

3 Никифоров, А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.пособие / А.Д. Никифоров, Т.А. Бакиев. - 2-е изд. - М. : Высшая школа, 2003. - 422 с.: ил.

Периодические издания

Не используются

Электронные ресурсы (электронные ресурсы)

Нормативно-правовые акты:

1. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ (последняя редакция). - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный

2. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ (последняя редакция). - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный

Основные источники

1. Леонов, О. А. Основы взаимозаменяемости : учебное пособие для спо / О. А. Леонов, Ю. Г. Вергазова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. —Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/153932>, авторизованный

2. Иванов, Д. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие : в 3 книгах / Д. А. Иванов, С. В. Подъячих, О. Н. Шпак. — Иркутск : Иркутский ГАУ, [б. г.]. — Книга

2 : Стандартизация — 2021. — 222 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257627>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Фаюстов, А. А. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество / А. А. Фаюстов, П. М. Гуреев, В. Н. Гришин. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 504 с. — Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/148368>, авторизованный

4. Ивашкина, Л. М. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия: учебное пособие / Л. М. Ивашкина. — Брянск: Брянский ГАУ, 2018. — 99 с. -Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/133140>

Дополнительные источники

1. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/195442>, авторизованный

2. Палей М.А. и др. Допуски и посадки; Справочник: в 2 ч., Ч.1- – 7-е изд., перераб. и доп. – Л.: Политехника, 1991- 576 с. - Режим доступа: <https://elib.pstu.ru/docview/4490>, авторизованный

3. Палей М.А. и др. Допуски и посадки; Справочник: в 2 ч., Ч.2- – 7-е изд., перераб. и доп. – Л.: Политехника, 1991- 576 с.. -Режим доступа: <https://elib.pstu.ru/docview/5736>, авторизованный

Вишнеков, А. В. Прикладная метрология : методические указания / А. В. Вишнеков, А. В. Чернова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218783> .— Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет ресурсы

1. «АНО МЦК» – центр сертификации и стандартизации - <https://www.stroyinf.ru/aboutr.html>, свободный

2. Сертификация. Системы сертификации в России - Режим доступа:<https://www.stroyinf.ru/sr.html>, свободный

3. Сайт Химик. – Режим доступа: <https://xumuk.ru/ssm/>, свободный

Программное обеспечение

Не требуется

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Справочно-правовая система Консультант Плюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>., свободный

**4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно - требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и технической документации к выполнению работ по обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей - основы метрологии - технологический процесс прокладки силовых кабелей по трассе действующих кабельных линий электропередачи 	<p>Демонстрирует знания правил чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических сетей;</p> <p>Анализирует требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и технической документации к выполнению работ по обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей;</p> <p>Формулирует основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации;</p> <p>Использует терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;</p> <p>Анализирует и описывает технологический процесс прокладки силовых кабелей по трассе действующих кабельных линий электропередачи</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить испытания оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно - применять справочные материалы в части оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно - осваивать новые технологии (по мере их внедрения) по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей - работать с измерительной и испытательной аппаратурой - применять справочные материалы и нормативно-техническую документацию в области ремонта кабельных линий электропередачи 	<p>Демонстрирует умение проводить испытания оборудования подстанций электрических сетей;</p> <p>Оформляет технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;</p> <p>Приводит несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;</p> <p>Применяет требования нормативных документов, справочных материалов к основным видам продукции (услуг) и процессов</p>

Оценочные материалы учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» приведены отдельным документом

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Изучение учебной дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

При изучении учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1 изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: материалы лекций, практических занятий, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников;

2 после изучения какого-либо раздела по учебнику или материалам практических занятий рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия;

3 особое внимание следует уделить выполнению заданий практических занятий, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний; перед выполнением практических заданий необходимо изучить необходимый теоретический материал;

4 вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем на лекциях практических занятиях, им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекциях.

Образовательные технологии, используемые при изучении учебной дисциплины

Проведение лекционных занятий по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» основывается на активном и интерактивном методах обучения, преподаватель в учебном процессе использует презентацию лекционного материала, где обучающиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия.

Интерактивное обучение - это обучение, погруженное в общение. Обучающиеся задают вопросы и отвечают на вопросы преподавателя. Такое преподавание нацелено на активизацию процессов усвоения материала и стимулирует ассоциативное мышление обучающихся и более полное усвоение теоретического материала.

Проведение практических занятий основывается на активном и интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на выполнение практического задания.

Такие методы обучения (активное и интерактивное) формируют и развивают профессиональные и общие компетенции обучающихся.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ на _____ учебный год

№ п. п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК
		<p align="center">_____ № _____</p> <p align="center">Председатель ПЦК ЭД</p> <p align="center">_____ / _____</p>