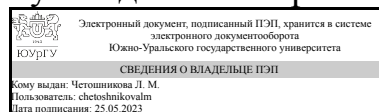


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



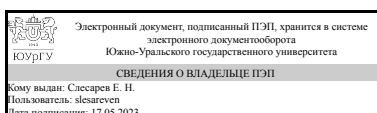
Л. М. Четошникова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.16 Метрология, стандартизация и сертификация  
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Техническая механика и естественные науки**

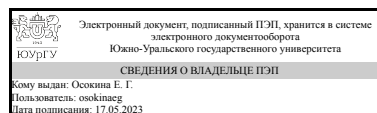
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



Е. Н. Слесарев

Разработчик программы,  
преподаватель



Е. Г. Осокина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний об основах метрологии, стандартизации, сертификации, и качества наземных транспортно-технологических средств, а также о принципах нормирования требований к точности размеров, формы, расположения элементов деталей автомобилей и тракторов, допусках и посадках гладких цилиндрических соединений, основ взаимозаменяемости для различных типовых изделий и сборочных единиц. Задачи изучения дисциплины заключаются в освоении студентами основных положений, терминов и определений в области метрологии, стандартизации, сертификации; в области нормирования требований к точности и шероховатости и условных их обозначений в технической документации; получение определенных практических навыков в данной области. В ходе практических и лабораторных занятий полученные знания углубляются и закрепляются путем изучения конкретных методов и средств измерения, основополагающих стандартов, видов сертификации, методов обеспечения точности сборки наземных транспортных средств. В результате, наряду с общим представлением о метрологии, стандартизации и сертификации будущий дипломированный специалист должен овладеть информацией о современных методах и средствах измерения, нормативных документах в области стандартизации и сертификации.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина относится к циклу профессиональных дисциплин. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания, приобретенные обучающимися в средней школе и при изучении дисциплин математического и естественно - научного цикла, таких как математика, физика, начертательная геометрия и инженерная графика, теоретическая механика, обеспечивающих следующие компетенции: способности представить современную картину мира на основе целостной системы и естественно - научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК - 1); владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения, умению анализировать логику рассуждений и высказываний (ОК - 7); способности самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК - 8); способности разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско - технологическую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ПК - 16). Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является базовой и предшествующей для таких дисциплин как: «Технология производства автомобиля и трактора», «Конструирование и расчет автомобиля и трактора», «Проектирование автомобиля и трактора».

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения	Планируемые результаты
---------------------------------	------------------------

ОП ВО (компетенции)	обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	<p>Знает: законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения; нормативные и методические документы в области метрологии; принципы нормирования точности измерений; области применения методов измерений; средства измерения электрических и неэлектрических величин</p> <p>Умеет: проводить измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений, обоснованно выбирать допуски и посадки типовых соединений; решать задачи размерного анализа; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации</p> <p>Имеет практический опыт: выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений</p>
ПК-13 Способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	<p>Знает: технические средства для измерения параметров объектов профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: проводить измерительные эксперименты</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.17 Теоретические основы электротехники, ФД.01 Инструментальные средства инженерных расчетов	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.17 Теоретические основы электротехники	<p>Знает: выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность, основные законы электротехники; методы расчета цепей; методы анализа моделей электротехнических устройств, применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики</p> <p>Умеет: рассчитывать переходные процессы в электрических цепях, применять специализированные знания для решения задач</p>

	теоретического и прикладного характера; формулировать задачи расчета параметров электрических цепей; , демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма Имеет практический опыт: расчёта переходных процессов в электрических цепях
ФД.01 Инструментальные средства инженерных расчетов	Знает: Основные способы и методы инженерных измерений и расчетов в области профессиональной деятельности. Средства проведения инженерных расчетов и моделирования, основанные на системе MathCAD Calculation Server[, знает прикладное и системное программное обеспечение для расчета и моделирования электрических цепей и электрических машин, современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности Умеет: Работать с персональным компьютером и используемым программным обеспечением, современными средствами связи. Готовить текстовый и графический материал с использованием лицензионных программных средств (текстовых, графических, аудио- и видео редакторов)., применять информационные технологии при решении инженерных задач, использовать современные информационные технологии и программы для выполнения инженерных расчетов в профессиональной деятельности, применять системы автоматизированного проектирования для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: моделирования и анализа электрических цепей с применением информационных технологий

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	59,75	59,75

Изучение раздела 1 - Введение	6	6
Изучение раздела 3 - Технические измерения	9	9
Изучение раздела 7 - Сертификация	15,75	15.75
Изучение раздела 4 - Единая система допусков и посадок	8	8
Изучение раздела 2 - Теоретические основы метрологии	8	8
Изучение раздела 5 - Размерные цепи	8	8
Изучение раздела 6 - Стандартизация	5	5
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	1	1	0	0
2	Теоретические основы метрологии	1	1	0	0
3	Технические измерения	2	0	0	2
4	Единая система допусков и посадок	2	0	2	0
5	Размерные цепи	0	0	0	0
6	Стандартизация	1	1	0	0
7	Сертификация	1	1	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	1
2	2	Теоретические основы метрологии. Метрология и технические измерения. Понятие метрология. Единицы физических величин. Классификация средств измерений. Методы измерений. Основные метрологические показатели средств измерений. Суммарная погрешность измерения. Составляющие, входящие в суммарную погрешность. Влияние погрешности измерения на качество деталей. Выбор средств измерения в зависимости от точности размера поверхности. Повышение точности измерений	1
3	6	Виды стандартов. Основные этапы разработки стандартов	1
4	7	Сертификация. Виды сертификации	1

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	4	Расчет посадок соединений с подшипниками качения	1
2	4	Расчет посадок шлицевых соединений	1

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Измерение линейных и диаметральных размеров деталей	1

2	3	Измерение резьб и угловых размеров	1
---	---	------------------------------------	---

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение раздела 1 - Введение	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015	7	6
Изучение раздела 3 - Технические измерения	Колчков, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник / В. И. Колчков. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Форум: инфра-м, 2015	7	9
Изучение раздела 7 - Сертификация	Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для вузов / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. - М.: Юрайт., 2012.-813 с.	7	15,75
Изучение раздела 4 - Единая система допусков и посадок	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015	7	8
Изучение раздела 2 - Теоретические основы метрологии	Любомудров, С. А. Метрология, стандартизация и сертификация : Нормирование точности [Текст] : учебник / С. А. Любомудров, А. А. Смирнов, С. Б. Тарасов. - М. : Инфра-м, 2015	7	8
Изучение раздела 5 - Размерные цепи	Любомудров, С. А. Метрология, стандартизация и сертификация : Нормирование точности [Текст] : учебник / С. А. Любомудров, А. А. Смирнов, С. Б. Тарасов. - М. : Инфра-м, 2015	7	8
Изучение раздела 6 - Стандартизация	Колчков, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник / В. И. Колчков. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Форум: инфра-м, 2015	7	5

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

##### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----	-------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва - ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Контрольная работа	1	10	Контрольная работа содержит три задания (вопроса). С каждым студентом проводится собеседование по заранее выполненной письменной контрольной работе. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Каждый правильный ответ оценивается по 10 бальной шкале. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество за один ответ баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	зачет
2	7	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	1	10	С каждым студентом проводится собеседование по каждой заранее выполненной письменной лабораторной работе. Лабораторная работа выполняется по всем темам и разделам, указанным выше. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ оценивается по 10 бальной шкале. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за одну работу – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	зачет
3	7	Бонус	Участие в олимпиадах и конференциях	-	5	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.	зачет
4	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	20	Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности	зачет

					обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-6	Знает: законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения; нормативные и методические документы в области метрологии; принципы нормирования точности измерений; области применения методов измерений; средства измерения электрических и неэлектрических величин	+			++
ОПК-6	Умеет: проводить измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений, обоснованно выбирать допуски и посадки типовых соединений; решать задачи размерного анализа; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации	+			++
ОПК-6	Имеет практический опыт: выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений	+			++
ПК-13	Знает: технические средства для измерения параметров объектов профессиональной деятельности			+	+
ПК-13	Умеет: проводить измерительные эксперименты			+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:



1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015
2. Любомудров, С. А. Метрология, стандартизация и сертификация : Нормирование точности [Текст] : учебник / С. А. Любомудров, А. А. Смирнов, С. Б. Тарасов. - М. : Инфра-м, 2015

*б) дополнительная литература:*

1. Гончаров, А.А. Основы метрологии, стандартизации и контроля качества : учебник / А.А.Гончаров, В.Д.Копылов. - 7-е изд., перераб и доп. - М.: Издательский центр "Академия" , 2013. - 272 с.: ил. - (Бакалавриат).
2. Любомудров, С. А. Метрология, стандартизация и сертификация : Нормирование точности [Текст] : учебник / С. А. Любомудров, А. А. Смирнов, С. Б. Тарасов. - М. : Инфра-м, 2015
3. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для вузов / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе.- М.: Юрайт., 2012.-813 с.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*  
Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. 3. Чемборисов Н.А., Замараева Т.А., Давлетшина Г.К., Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие. - Набережные Челны: Издательство КамПИ, 2005, 124 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бастраков, В.М. Метрология: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 288 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/93227">http://e.lanbook.com/book/93227</a>
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дегтярева, О.Н. Метрология, сертификация, стандартизация. Учебное пособие к практическим занятиям. [Электронный ресурс] / О.Н. Дегтярева, М.В. Купченко, О.А. Останин. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2008. — 83 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/6658">http://e.lanbook.com/book/6658</a>
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дегтярева, О.Н. Метрология, сертификация, стандартизация. Учебное пособие к курсовой работе. [Электронный ресурс] / О.Н. Дегтярева, М.В. Купченко, О.А. Останин. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2008. — 108 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/7660">http://e.lanbook.com/book/7660</a>
4	Дополнительная	Электронно-	Веремеевич, А.Н. Метрология, стандартизация и

	литература	библиотечная система издательства Лань	сертификация. Основы взаимозаменяемости. Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2004. — 99 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1852">http://e.lanbook.com/book/1852</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Крюков, Р.В. Стандартизация, метрология, сертификация. Конспект лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : А-Приор, 2009. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/3125">http://e.lanbook.com/book/3125</a>
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мирошин, И.В. Метрология, стандартизация, сертификация. Учебное пособие по курсу. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 132 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/6663">http://e.lanbook.com/book/6663</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс(31.07.2017)
2. -Стандартинформ(бессрочно)
3. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	131 (4)	Образцы шероховатостей
Лабораторные занятия	133 (4)	Комплект универсальных средств измерения
Лабораторные занятия	134 (4)	Набор плоскопараллельных концевых мер длины