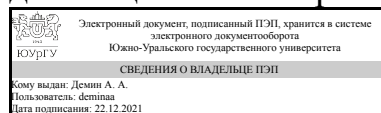


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



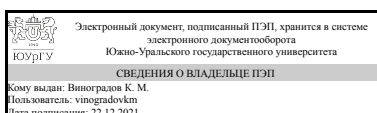
А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.15 Метрология, стандартизация и сертификация  
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

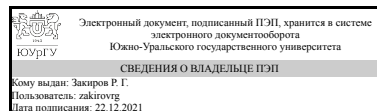
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



К. М. Виноградов

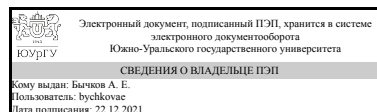
Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



Р. Г. Закиров

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
к.техн.н.



А. Е. Бычков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Предметом изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются методы метрологии, стандартизации и сертификации, необходимые для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством. Глобальной целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является углубление общего информационного образования и информационной культуры студентов, а также формирование базовых практических знаний и навыков использования основных методов метрологии, стандартизации и сертификации. Основная задача – изучение основ метрологии, стандартизации и сертификации, а также получение навыков работы со средствами измерений и обработки результатов измерений.

### Краткое содержание дисциплины

В ходе изучения данной дисциплины, студенты изучают основные методы, используемые в метрологии, решают задачи, связанные с обеспечением единства измерений и контроля качества продукции; знакомятся с основными нормативными актами стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством. Цикл лабораторных работ позволяет студентам приобрести практические навыки работы с современными измерительными средствами и различными методами измерения физических величин.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Знает: Способы проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности Умеет: Проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

Нет	Не предусмотрены
-----	------------------

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

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8	
Лабораторные работы (ЛР)	8	8	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.	19,75	19.75	
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	16	16	
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	Основы обеспечения единства измерений: Метрология как наука, история становления и развития. Единство измерений. Научные, правовые, организационные и технические основы обеспечения единства измерений. Государственный метрологический надзор. Утверждение типа средств измерений. Поверка средств измерений.	2	2	0	0
2	Физические величины, виды, методы и средства измерений: Понятие измерения. Физические величины. Системы единиц физических величин. Эталоны единиц физических величин. Шкалы физической величины. Виды и методы измерений. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений по точности.	10	2	2	6

3	Погрешности измерений: Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерений. Виды погрешностей средств измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений.	8	4	2	2
4	Стандартизация: Краткая история развития стандартизации. Правовые основы стандартизации. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации. Нормативные документы по стандартизации. Международная и региональная стандартизация. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации.	6	4	2	0
5	Сертификация: Понятие сертификации, история её развития. Правовые основы сертификации. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Системы сертификации России. Схемы сертификации продукции, работ и услуг. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации (ОС) и испытательные лаборатории (ИЛ). Аккредитация ОС и ИЛ.	6	4	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Метрология как наука, история становления и развития. Единство измерений. Научные, правовые, организационные и технические основы обеспечения единства измерений. Государственный метрологический надзор.	2
2	2	Физические величины и единицы их измерений. Виды и методы измерений. Общие сведения о средствах измерений. Выбор средств измерений по точности.	2
3	3	Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений.	4
4	4	Стандартизация в Российской Федерации. Нормативные документы по стандартизации. Международная и региональная стандартизация. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации.	4
5	5	Понятие сертификации. Правовые основы сертификации. Системы сертификации России. Схемы сертификации продукции, работ и услуг. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации (ОС) и испытательные лаборатории (ИЛ). Аккредитация ОС и ИЛ.	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Определение параметров и погрешностей средств измерений.	2
2	3	Обработка результатов прямых многократных измерений	2
3	4	Поиск и анализ нормативно-технических документов по стандартизации.	2
4	5	Формирование регистрационных номеров объектов сертификации в Госреестре	2

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Выбор измерительных приборов для контроля	2

2	2	Измерение абсолютным методом	2
3	2	Измерение относительным методом	2
4	3	Определение параметров и погрешностей приборов и округление результатов измерений.	2

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.	ЭУМД 1, 2	4	19,75
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	ЭУМД 1: Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. – Москва: МИСИС, 2019. – 278 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/129000">https://e.lanbook.com/book/129000</a> . ЭУМД 2: Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 308 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/111208">https://e.lanbook.com/book/111208</a> .	4	16

#### 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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

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

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Тест №1	10	30	Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	зачет
2	4	Текущий контроль	Тест №2	10	30	Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется	зачет

						балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	
3	4	Текущий контроль	Тест №3	10	30	Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	зачет
4	4	Текущий контроль	Тест №4	10	30	Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	зачет
5	4	Текущий контроль	Тест №5	10	30	Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	зачет
6	4	Текущий контроль	КР1	10	15	Контрольная работа представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных результатах решения задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - контрольные задачи решены на 85-100%; "Хорошо" - контрольные задачи решены на 75-85%; "Удовлетворительно" - контрольные задачи решены на 60-75%; "Неудовлетворительно" - контрольные задачи решены менее чем на 60%.	зачет
7	4	Текущий контроль	КР2	10	15	Контрольная работа представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных	зачет

						результатах решения задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - контрольные задачи решены на 85-100%; "Хорошо" - контрольные задачи решены на 75-85%; "Удовлетворительно" - контрольные задачи решены на 60-75%; "Неудовлетворительно" - контрольные задачи решены менее чем на 60%.	
8	4	Текущий контроль	КР3	10	10	Контрольная работа представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных результатах решения задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - контрольные задачи решены на 85-100%; "Хорошо" - контрольные задачи решены на 75-85%; "Удовлетворительно" - контрольные задачи решены на 60-75%; "Неудовлетворительно" - контрольные задачи решены менее чем на 60%.	зачет
9	4	Текущий контроль	КР4	10	20	Контрольная работа представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных результатах решения задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - контрольные задачи решены на 85-100%; "Хорошо" - контрольные задачи решены на 75-85%; "Удовлетворительно" - контрольные задачи решены на 60-75%; "Неудовлетворительно" - контрольные задачи решены менее чем на 60%.	зачет
10	4	Текущий контроль	КР5	10	30	Контрольная работа представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных результатах решения задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом	зачет

						ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - контрольные задачи решены на 85-100%; "Хорошо" - контрольные задачи решены на 75-85%; "Удовлетворительно" - контрольные задачи решены на 60-75%; "Неудовлетворительно" - контрольные задачи решены менее чем на 60%.	
11	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Выполнение экзаменационного задания промежуточной аттестации необязательно. Промежуточная аттестация включает компьютерное тестирование и решение задачи. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Тест состоит из 30 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за тест – 30. Задача представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных результатах решения. Максимальное количество баллов за задачу – 10. На ответы отводится 1 час. Предоставляется 1 попытка. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 40.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ОПК-6	Знает: Способы проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-6	Умеет: Проводить измерения электрических и неэлектрических	+	+					+	+	+	+		+



	величин применительно к объектам профессиональной деятельности																			
ОПК-6	Имеет практический опыт: Проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности																			

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

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

1. Зинина, М.В. Метрология, стандартизация и сертификация.

Основные термины и определения [Текст]: учеб. пособие по практ. занятиям / М.В. Зинина; под ред. В. В. Родионова. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. – 70 с. – Режим доступа:

[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000488083](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000488083) – Загл. с экрана.

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

1. Зинина, М.В. Метрология, стандартизация и сертификация.

Основные термины и определения [Текст]: учеб. пособие по практ. занятиям / М.В. Зинина; под ред. В. В. Родионова. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. – 70 с. – Режим доступа:

[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000488083](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000488083) – Загл. с экрана.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: электронный учебник / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. – Москва: МИСИС, 2019. – 278 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/129000">https://e.lanbook.com/book/129000</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 308 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/111208">https://e.lanbook.com/book/111208</a>

		Лань	
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Зинина, М.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Основные термины и определения [Текст]: учеб. пособие по прак. занятиям / М.В. Зинина; под ред. В. В. Родионова. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. – 70 с. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000488083">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000488083</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Богомолова, С.А. Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений: учебник / С.А. Богомолова, И.В. Муравьева. – Москва: МИСИС, 2019. – 172 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/128992">https://e.lanbook.com/book/128992</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ 2.0»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор-15 шт. АОС. Используемое лицензионное ПО: Windows 10 Home; Office; GIMP 2 (:General Public License (Открытое лицензионное соглашение) v3) MathCAD (PTC:order #2456861 #2497812); Компас 3D (ASCON:Акт приема-передачи прав №Tr038658 от 04.08.2016)