

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета заочного обучения

 Э.Г. Мухамадиев

«18» марта 2019 г.

Кафедра «Технология и организация технического сервиса»

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.19 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электроснабжение

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – заочная

Челябинск
2019

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018. Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 **Электроэнергетика и электротехника, профиль – Электроснабжение.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат технических наук, доцент Кульневич В.Б.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Технология и организация технического сервиса»

«01» марта 2019 г. (протокол № 6).

Зав. кафедрой «Технология и организация
технического сервиса»,
доктор технических наук, доцент

Н. Машрабов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета заочного обучения

«15» марта 2019 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии
факультета заочного обучения,
кандидат технических наук, доцент

А.Н. Козлов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	7
4.4.	Содержание практических занятий	7
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	9
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	10
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
	Лист регистрации изменений	25

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности следующих типов: технологического, эксплуатационного, проектного.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся систему фундаментальных знаний, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся знания о средствах, методах и погрешностях измерений, о правовых основах обеспечения единства измерений;
- изучить правовые основы обеспечения единства измерений, основы стандартизации и подтверждения соответствия.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 _{ОПК-5} . Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	знания	Обучающийся должен знать: нормативные правовые акты и специальную документацию в профессиональной деятельности, классификацию средств измерения – (Б1.О.19-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности, проводить измерения электрических и неэлектрических величин – (Б1.О.19-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками использования нормативные правовые акты и оформления специальной документации в профессиональной деятельности, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность – (Б1.О.19-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Метрологии, стандартизации и сертификации» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), 72 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 3, 4 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	14
В том числе:	
Лекции (Л)	8
Практические занятия (ПЗ)	6
Лабораторные занятия (ЛЗ)	–
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	54
Контроль	4
Итого	72

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Метрология							
2.1.	Основы метрологии. Международная система единиц SI. Виды и методы измерений. Погрешности измерений, их классификация.	10	2	–	–	8	х
2.2.	Средства измерения. Классы точности средств измерений. Погрешности измерений. Обработка результатов измерений	10	–	–	4	6	х
2.3.	Обеспечение единства измерений. Нормативная база метрологии.	10	2	–	–	8	х
Раздел 2. Стандартизация и сертификация							
2.1	Основные положения стандартизации. Теоретическая база стандартизации	10	2	–	–	8	х
2.2	Методы стандартизации	10	2	–	–	6	х
2.3	Подтверждение соответствия	10	–	–	2	10	х
2.4	Система качества продукции. Сертификация предприятий.	8	–	–	–	8	х
	Контроль	4	х	х	х	х	4
	Итого	72	8	–	6	54	4

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы метрологии

Основы метрологии. Международная система единиц SI

Основные термины и понятия, связанные с объектами измерения. Основное уравнение измерений. Шкалы физических величин. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Основные теории размерности. Международная система единиц SI.

Классификация средств измерений. Метрологические показатели средств измерений.

Выбор средств измерений по точности

Классификация средств измерений (СИ). Погрешности измерительных устройств. Аддитивная и мультипликативная погрешности. Основная и дополнительная погрешности.

Параметры и свойства СИ. Основные метрологические показатели СИ. Нормирование погрешностей и классы точности СИ. Формы представления результатов измерений.

Методика выбора СИ для однопараметрического и двухпараметрического контроля. Двухпараметрический контроль: параметры разбраковки; определение потерь от неправильного забраковывания и принятия изделий.

Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений.

Обработка результатов измерений

Качество измерений. Классификация измерений: по виду; по точности результата; по сложившейся совокупности измеряемых величин; по числу измерений и др.

Классификация методов измерений. Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Грубые погрешности. Методы их обнаружения и исключения.

Обработка результатов прямых однократных и многократных измерений.

Обеспечение единства измерений

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Система воспроизведения и передачи размеров единиц и шкал физических величин от эталонов к средствам измерений. Структура поверочной схемы. Поверка СИ. Калибровка СИ. Метрологические службы и организации Российской Федерации Ростехрегулирование, Государственная метрологическая служба, метрологические службы юридических лиц, Государственный метрологический контроль и надзор.

Раздел 2. Основы стандартизации и сертификации

Система стандартизации Российской Федерации

Цели и принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации в РФ. Документы в области стандартизации. Виды и обозначение нормативных документов. Порядок разработки технических регламентов и стандартов.

Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов: ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕСДП и др. Общероссийские классификаторы ОК.

Теоретические основы стандартизации

Система предпочтительных чисел, параметрические ряды: построение, обозначение. Выбор параметрического ряда. Ряды нормальных линейных размеров. Ряды Е, особенности образования и область применения.

Методы стандартизации.

Международная, межгосударственная и региональная стандартизация

Международная организация по стандартизации ИСО и Международная электротехническая комиссия МЭК. Статус международных стандартов, обозначение, порядок и формы их применения.

Деятельность Европейской экономической комиссии ООН(ЕОК ООН) в области стандартизации. Региональная система стандартизации стран Европейского экономического сообщества (ЕЭС). Технические директивы ЕЭС и евростандарты.

Национальные системы стандартизации в некоторых промышленно развитых странах.

Подтверждение соответствия

Цели, принципы, формы подтверждения соответствия. Законодательная база сертификации. Технические регламенты как основа нормативной базы.

Схемы и системы сертификации

Схема сертификации по классификации ИСО. Системы сертификации. Структура системы сертификации. Схемы сертификации продукции, услуг, систем качества.

Обеспечение качества подтверждения соответствия

Обеспечение качества подтверждения соответствия: требования к органам по сертификации и испытательным лабораториям. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Процедура аккредитации в России и Европе, их гармонизация. Основные этапы процесса аккредитации.

Правовое и информационное обеспечение подтверждения соответствия. Российская система качества (Роскачество).

Понятие о качестве и уровне качества. Классификация показателей качества. Методы определения показателей качества продукции и услуг. Методы оценки показателей качества. Оценка технического уровня продукции и производства.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов
1.	Основы метрологии. Предмет и задачи метрологии. физические величины, шкалы и международная система единиц SI. Размерность.	2
2.	Обеспечение единства измерений	2
3.	Основы стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Принципы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации.	2
4.	Методы стандартизации: симплификация, упорядочение объектов стандартизации, параметрическая стандартизация, унификация, агрегатирование, типизация, комплексная и опережающая стандартизация.	2
	Итого	8

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов
1.	Обработка многократных равноточных результатов	2
2.	Обработка однократных прямых и косвенных равноточных результатов.	2
3.	Обязательная и добровольная форма подтверждения соответствия. Знак обращения на рынке. Знак соответствия.	2
	Итого	6

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	18
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	32
Подготовка к промежуточной аттестации	4
Итого	54

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Виды и методы измерений. Классификация погрешностей. Систематическая, случайная, грубая.	4
2.	Технические основы обеспечения единства измерений. Понятие эталона, его свойства. Виды эталонов.	2
3.	Поверочная схема. Виды поверочных схем	2
4.	Средства измерений. Классы точности средств измерения. Определение погрешности измерения в соответствии класса точности СИ.	2
5.	Определение вероятностного процента брака	4
6.	Обработка результатов однократных и многократных измерений	4
7.	Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов. Категории стандартов.	4
8.	Система предпочтительных чисел	4
9.	Методические основы стандартизации. Международная стандартизация. Международные организации по стандартизации.	2
10.	Подтверждение соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия	4
11.	Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Процедура аккредитации в России и Европе, их гармонизация.	4
12.	Правовое и информационное обеспечение подтверждения соответствия. Российская система качества (Роскачество).	4
13.	Системы сертификации. Участники системы сертификации. Схемы сертификации продукции, работ и услуг.	2
14.	Международная сертификация. Региональная сертификация	4
15.	Система качества продукции. Сертификация предприятий	4
16.	Классификация показателей качества. Методы определения показателей качества продукции и услуг.	2
17.	Роскачество	2
	Итого	54

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания по выполнению заданий для самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов энергетического

факультета очной и заочной формы обучения (направление 35.03.06)/ сост. Е.В.Малькова. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 10 с.

Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/29.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Байделюк В. С. Метрология, стандартизация и сертификация: Стандартизация основных норм взаимозаменяемости [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших и средних учебных заведений направлений подготовки 151000.62 (15.03.02) «Технологические машины и оборудование», 190100.62 (23.03.02) «Наземные транспортно-технологические комплексы», 151031 (15.02.01) «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования», 190631 (23.02.03) «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», 151901 (15.02.08) «Технология машиностроения» (очной, очной ускоренной, заочной, заочной ускоренной формы обучения) / В.С. Байделюк; Я.С. Гончарова; О.В. Князева. Красноярск: СибГТУ, 2014.– 158 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428844>.

2. Кайнова В. Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс]: / Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В., Куликова Е.А.. Москва: Лань», 2015.–Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361.

3. Камардин Н. Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия [Электронный ресурс] / Н.Б. Камардин; И.Ю. Суркова. Казань: Издательство КНИТУ, 2013.– 240 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258829>.

4. Крюков Р. В. Стандартизация, метрология, сертификация [Электронный ресурс]: Конспект лекций / Р.В. Крюков. Москва: А-Приор, 2009.– 190 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56266>.

5. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: сборник тестовых заданий / Л. М. Звонарева [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.– 109 с. Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/8.pdf>.

6. Тамахина А. Я. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: / Тамахина А.Я., Бесланев Э.В.. Москва: Лань», 2015.– Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56609.

7. Шириялкин А. Ф. Метрология и сертификация [Электронный ресурс] / А.Ф. Шириялкин. Ульяновск: УлГТУ, 2013.– 197 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363508>.

8. Шириялкин А. Ф. Стандартизация и техническое регулирование [Электронный ресурс] / А.Ф. Шириялкин. Ульяновск: УлГТУ, 2013.– 196 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363509>.

Дополнительная:

1. Байделюк В. С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для направлений 151000.62, 190100.62, 051000.62 очной, заочной

форм обучения / В.С. Байделюк; Я.С. Гончарова. Красноярск: СибГТУ, 2012.– 90 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428845>.

2. Голуб О. В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс] / О.В. Голуб; И.В. Сурков; В.М. Позняковский. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. 335 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452>.

3. Голых Ю. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW [Электронный ресурс]: практикум по оценке результатов измерений / Ю.Г. Голых; Т.И. Танкович. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014.– 140 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557>.

4. Дерюшева Т. В. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Электронный ресурс] / Т.В. Дерюшева. Новосибирск: НГТУ, 2011.– 228 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228956>.

5. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие / Леонов О. А. [и др.]; под ред. О. А. Леонова. М.: КолосС, 2009.– 568 с.

6. Ржевская С. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / С.В. Ржевская. Москва: Горная книга, 2009.– 102 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229004>.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Кульневич В. Б. Взаимозаменяемость и стандартизация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кульневич В. Б., Малькова Е. В. ; ЧГАУ .– Челябинск: ЧГАУ, 2008 .– 40 с.– 0,7 МВ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/7.pdf>,

<http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/7.pdf>

2. Кульневич В. Б. Метрология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова ; ЧГАУ .– Челябинск: Б.и., 2008 .– 45 с. – 0,5 МВ Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/6.pdf>,

<http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/6.pdf>

3. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: сборник тестовых заданий / Л. М. Звонарева [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.– 109 с. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/8.pdf>,

<http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/8.pdf>

4. Лекция 3. Организационные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) [Электронный ресурс] / сост. Назарова Т. К. – [Челябинск]: Б.и., [2012] .– 18 с. + схем. – На правах рукописи .– Библиогр.: с. 1 (5 назв.) .– 0,7 МВ – Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/17.pdf>,

<http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/17.pdf>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian Academic OPEN 1 License User CAL;
- Мой Офис Стандартный;
- Офисное программное обеспечение Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc;
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Education License

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Лаборатория, оснащенная оборудованием для выполнения лабораторных работ и проведения практических занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» (ауд.241).

2. Лаборатория, оснащенная оборудованием для выполнения лабораторных работ и проведения практических занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» (ауд.243).

Перечень основного лабораторного оборудования:

1. Приборы и инструменты по темам лабораторных работ:

- штангенциркуль
- штангенвысотомер
- штангенглубиномер
- микрометр гладкий
- глубиномер микрометрический
- нутромер микрометрический
- концевые меры длины, наборы
- микрометр рычажный
- скоба рычажная
- нутромер индикаторный
- калибры гладкие
- микрокатор
- оптиметр
- угловые меры длины, набор
- угломер нониусный
- угломер оптический
- синусная линейка
- микрометр резьбовой
- микроскоп инструментальный
- набор проволок для измерения среднего диаметра (комплект)
- зубомернониусный
- зубомер индикаторный
- нормалимер
- шагомер

- межцентромер модели КДП-300
- биениемер модели Б-10
- 2. Комплект плакатов по выбору инструмента
- 3. Чертежи деталей
- 4. Комплекты деталей, предназначенных для измерения .
- 5. Обучающие стенды по конструкции приборов: «Микрометр рычажный», «Нутромер индикаторный», «Головки измерительные»

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение 303 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	15
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	15
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	17
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	17
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	17
4.1.1.	Ответ на практическом занятии	17
4.1.2.	Тестирование	19
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	21
4.2.1.	Дифференцированный зачет	21
4.2.2.	Контрольная работа	24

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-5. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.опк-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: нормативные правовые акты и специальную документацию в профессиональной деятельности, классификацию средств измерения – (Б1.О.19-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности, проводить измерения электрических и неэлектрических величин – (Б1.О.19-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками использования нормативных правовых актов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность – (Б1.О.19-Н.1)	1 тестирование	2. Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

ИД-1.ОПК-1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.19-З.1	Обучающийся не знает нормативные правовые акты и специальную документацию в профессиональной деятельности, классификацию средств измерения	Обучающийся слабо знает нормативные правовые акты и специальную документацию в профессиональной деятельности, классификацию средств измерения	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает нормативные правовые акты и специальную документацию в профессиональной деятельности, классификацию средств измерения	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает нормативные правовые акты и специальную документацию в профессиональной деятельности, классификацию средств измерения
Б1.О.19-У.1	Обучающийся не умеет использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности, проводить измерения электрических и неэлектрических величин	Обучающийся слабо умеет использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности, проводить измерения электрических и неэлектрических величин	Обучающийся умеет использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности, проводить измерения электрических и неэлектрических величин	Обучающийся умеет использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности, проводить измерения электрических и неэлектрических величин
Б1.О.19-Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования нормативные правовые акты и оформления специальной документации в профессиональной деятельности, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность	Обучающийся слабо владеет навыками использования нормативные правовые акты и оформления специальной документации в профессиональной деятельности, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования нормативные правовые акты и оформления специальной документации в профессиональной деятельности, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность	Обучающийся свободно владеет навыками использования нормативные правовые акты и оформления специальной документации в профессиональной деятельности, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Кульневич В. Б. Взаимозаменяемость и стандартизация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кульневич В. Б., Малькова Е. В. ; ЧГАУ .– Челябинск: ЧГАУ, 2008 .– 40 с.– 0,7 МВ. Режим доступа:

<http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/7.pdf>,

<http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/7.pdf>

2. Кульневич В. Б. Метрология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова ; ЧГАУ .– Челябинск: Б.и., 2008 .– 45 с. – 0,5 МВ Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/6.pdf>,

<http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/6.pdf>

3. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: сборник тестовых заданий / Л. М. Звонарева [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.– 109 с. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/8.pdf>,

<http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/8.pdf>

4. Лекция 3. Организационные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) [Электронный ресурс] / сост. Назарова Т. К. – [Челябинск]: Б.и., [2012] .– 18 с. + схем. – На правах рукописи .– Библиогр.: с. 1 (5 назв.) .– 0,7 МВ – Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/17.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/17.pdf>.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Ответ на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	1. Электрическая мощность P определяется по результатам измерений падения напряжения $U = 140$ В и силы тока $I = 4$ А. $P = U \cdot I$. Средние квадратические отклонения показаний: вольтметра $\sigma_U = 2$ В, амперметра $\sigma_I = 0,05$ А. Определить результат измерения мощности с вероятностью $P = 0,95$ ($t_p = 1,96$).	ИД-1.опк-5. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно усвоил учебный материал; – проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано умение решать задачи; – могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; – в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; – неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> – не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>1. Вариация показаний средства измерения относится к _____ погрешности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – случайной – систематической – основной – дополнительной <p>2. Физической величиной, на множестве размеров которой возможно выполнение операций, подобных сложению (или вычитанию), является...</p> <ul style="list-style-type: none"> – сила ветра – твердость материала – коэффициент линейного расширения – сила электрического тока <p>3. Давление определяется по уравнению $P = F/S$, где $F = m \cdot a$, m – масса, a – ускорение, S – площадь поверхности, воспринимающей усилие F. Укажите размерность давления.</p> <ul style="list-style-type: none"> – L-1MT-2 – MT2 – L3MT-2 – LMT-2 <p>4. Действительное значение величины НЕ характеризует значение, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> – которое может быть использовано вместо истинного значения – близкое к истинному – которое имеет измеряемая величина – полученное экспериментальным путем <p>5. Процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий осуществляется в следующем порядке:</p> <ul style="list-style-type: none"> – представление организацией-заявителем заявки и других документов на аккредитацию – анализ заявочных документов в органе по аккредитации – проведение экспертизы на месте – анализ материалов экспертизы и принятие решений об аккредитации <p>6. Наибольшее количество действий можно выполнять по шкале...</p> <ul style="list-style-type: none"> – отношений 	<p>ИД-1.ОПК-5 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p>

<ul style="list-style-type: none"> – порядка – интервалов – наименований <p>7 Разработкой проектов международных стандартов ИСО занимается...</p> <ul style="list-style-type: none"> – технические комитеты – совет ИСО – техническое бюро – исполнительное бюро <p>8 Согласно Федеральному закону «О техническом регулировании», более предпочтительным в рамках обязательного подтверждения соответствия является...</p> <ul style="list-style-type: none"> – более предпочтителен сертификат соответствия – предпочтительнее добровольное подтверждение соответствия – декларация о соответствии или сертификат соответствия – более предпочтительна декларация о соответствии <p>9 Законодательные основы сертификации в Российской Федерации определены Федеральным законом...</p> <ul style="list-style-type: none"> – «О техническом регулировании» – «О сертификации продукции и услуг» – «О стандартизации» – «Об обеспечении единства измерений» <p>10 Беспристрастность испытательных лабораторий определяется...</p> <ul style="list-style-type: none"> – исключением коммерческого, финансового, административного или другого давления, способного оказать влияние на выводы – принятием решений по результатам испытаний – статусом третьего лица – соответствующей структурой организации, наличием квалифицированного персонала, помещений и оборудования для испытаний, нормативных документов на методы испытаний и процедуры 	
---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины находятся на кафедре в печатном варианте, и Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: сборник тестовых заданий / Л. М. Звонарева [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.– 109 с. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/8.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/8.pdf>

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Дифференцированный зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Средства измерений. Виды средств измерений 2. Стандартизация. Объекты стандартизации 3. Участники типовой системы сертификации 4. Метрологические характеристики средств измерений 5. Цели и задачи стандартизации 6. Функции органа по сертификации 7. Способы выражения пределов допускаемой погрешности средств измерений. Класс точности 8. Основные принципы стандартизации 9. Формы подтверждения соответствия на территории РФ 10. Нормативная база обеспечения единства измерений 11. Категории стандартов 12. Нормативные документы по стандартизации 13. Виды стандартов 14. Этапы процесса аккредитации 15. Эталонная база страны. 16. Ряды предпочтительных чисел 17. Услуги, подлежащие обязательной сертификации 18. Государственный эталон. Существенный признак эталона 19. Общая методология выбора параметрических рядов 20. Вторичные эталоны 21. Унификация. Цели унификации. 22. Рабочие эталоны 23. Основные виды направления работ по унификации 24. Обязательная сертификация. 25. Схема передачи размеров от эталонов к рабочим средствам измерений 26. Добровольная сертификация 27. Поверка средств измерений. Виды поверок. 28. Калибровка средств измерений 29. Методы стандартизации: комплексная, опережающая 30. Цель проведения инспекционного контроля 	ИД-1.ОПК-5 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

<p>31. Метрологическая аттестация средств измерений</p> <p>32. Декларирование соответствия</p> <p>33. Государственный метрологический контроль</p> <p>34. Агрегатирование. Метод базового агрегата</p> <p>35. Структура Российской системы аккредитации</p> <p>36. Государственный метрологический надзор</p> <p>37. Международная стандартизация</p> <p>38. Основные принципы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий</p> <p>39. Физическая величина. Качественная и количественная характеристика физической величины</p> <p>40. Опишите организационную структуру ИСО</p> <p>41. Измерение. Основное уравнение измерения. Наиболее общие проявления в отношениях при измерении различных физических свойств</p> <p>42. Региональная стандартизация: Европейский союз (ЕС)</p> <p>43. Методы оценки продукции и услуг</p> <p>44. Классификация измерений по способу получения информации</p> <p>45. Региональная стандартизация: Европейский комитет по стандартизации (СЕН)</p> <p>46. Требования к организациям, претендующим на право стать органом по сертификации</p> <p>47. Метод измерения. Классификация методов измерений</p> <p>48. Истинное и действительное значения физической величины. Погрешность измерений</p>	
--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении

	<p>понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</p> <p>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</p>
<p>Оценка 2 (неудовлетворительно)</p>	<p>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</p> <p>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</p> <p>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</p>

4.2.2 Контрольная работа

Контрольная работа используется для оценки качества освоения обучающимися образовательной программы по темам или разделам дисциплины.

Задание по контрольной работе выдается на установочной лекции, где обучающиеся знакомятся с задачами и содержанием дисциплины, получают список рекомендуемой литературы. Номер варианта для выполнения контрольной работы определяется по номеру зачетной книжки. Контрольная работа выдается в виде реферата. Содержание контрольной работы не должно превышать объем ученической тетради или 12...15 страниц машинописного текста формата А4.

Контрольная работа должна быть представлена на проверку до начала экзаменационной сессии. Критерии оценки контрольной работы обучающегося (табл.) доводятся до их сведения на установочной лекции. По результатам проверки контрольной работы обучающемуся выставляется оценка «зачтено», «не зачтено». Результат проверки контрольной работы объявляется обучающемуся непосредственно после ее проверки преподавателем.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы)
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы, ответы не на все вопросы

