МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.04.01 «Метрология»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Электрические станции"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2024

Б1.О.04.01 «Метрология»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор технических наук, профессор (должность, степень, ученое звание)	Р.Т Сайфуллин (ФИО)
Заведующий кафедрой	Е.Е. Ярославкина, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.Н Овсянников, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.С. Ведерников, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	А.С. Ведерников, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	Владеть методами использования контрольно-измерительным оборудованием
			Уметь осуществлять аппроксимацию линейной функции преобразования измерительного преобразования по полученным в ходе его использования результатам измерений с применением метода наименьших квадратов и графического метода

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-6			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме

Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лабораторные работы	16	16
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	38	38
выполнение контрольных работ	2	2
подготовка к лабораторным работам	23	23
подготовка к лекциям	13	13
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы метрологии	12	16	0	38	66
2	Основы стандартизации	2	0	0	0	2
3	Основы сертификации	2	0	0	0	2
	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	16	16	0	38	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				

1	Основы метрологии	Тема 1.1. Метрология - наука об измерениях	1.1.1. Предмет метрологии 1.1.2. Краткий очерк истории развития метрологии 1.1.3. Измерение, объект измерения 1.1.4. Единица измерения. Основное уравнение измерения 1.1.5. Шкалы измерений 1.1.6. Размерность. Основные, производные, дополнительные и внесистемные единицы физических величин. 1.1.7. Понятие о единстве измерений 1.1.8. Эталоны единиц физических величин	2
2	Основы метрологии	Тема 1.2. Основные понятия об измерениях и средствах измерений	1.2.1. Классификация измерений 1.2.2. Методы измерений 1.2.3. Общие сведения о средствах измерений 1.2.4. Основные характеристики средств измерений	2
3	Основы метрологии	Тема 1.3. Погрешности измерений и средств измерений	1.3.1. Виды погрешностей 1.3.2. Классы точности средств измерений. Нормирование погрешностей средств измерений	2
4	Основы метрологии	Тема 1.4. Принципы описания и оценивания погрешностей	1.4.1. Систематическая погрешность 1.4.2. Случайные погрешности 1.4.3. Правила и формы представления результатов измерений 1.4.4. Информационные характеристики средств измерений	2
5	Основы метрологии	Тема 1.5 Статистическая обработка результатов измерений	1.5.1 Прямые измерения с многократными наблюдениями 1.5.2 Прямые однократные измерения 1.5.3 Косвенные измерения 1.5.4 Совокупные измерения 1.5.5 Совместные измерения 1.5.7 Погрешность и неопределенность измерения	2
6	Основы метрологии	Тема 1.6 Средства измерений физических величин	1.6.1 Классификация средств измерений 1.6.2 Элементарные средства измерений 1.6.3 Комплексные средства измерений 1.6.4 Основные характеристики и показатели измерительных приборов	2
7	Основы стандартизации	Тема 2. Государственная система стандартизации	2.1. Цели и задачи стандартизации 2.2 Категории и виды стандартов Российской Федерации 2.3 Основные принципы и методы стандартизации 2.4 Государственный и отраслевые системы стандартов на общетехнические нормы и требования 2.5 Организация работ по стандартизации Контрольная точка 3. Контрольная работа	2
8	Основы сертификации	Тема 3. Государственная система сертификации	3.1 Организационная база сертификации 3.2 Объекты сертификации 3.3 Сертификация средств измерений Контрольная точка 4. Тестирование	2
			Итого за семестр:	**16**

Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Основы метрологии	Лабораторная работа №1. Электронный осциллограф.	Ознакомление с устройством и работой электронного осциллографа, измерение с помощью осциллографа амплитуды и частоты синусоидального сигнала, определение скважности прямоугольного импульса и наблюдение фигур Лиссажу.	2
2	Основы метрологии	Лабораторная работа №2. Приборы сравнения с ручным уравновешиванием.	Изучение принципов построения приборов сравнения и их основных характеристик, а также методик выполнения измерений приборами с ручным уравновешиванием.	2
3	Основы метрологии	Лабораторная работа №3. Изучение цифрового мультиметра.	Изучение цифрового мультиметра АРРА-203 (а также его модификации АРРА-205 и GDM-8135) и его применение для измерений электрических величин и параметров цепей.	2
4	Основы метрологии	Лабораторная работа №4. Изучение магнитоэлектрического преобразователя и его применение в электроизмерительных приборах	Ознакомление с устройством магнитоэлектрического преобразователя, исследование его основных характеристик и изучение приборов, созданных на его основе. Контрольная точка 1. Отчет по лабораторным работам	2
5	Основы метрологии	Лабораторная работа №5. Исследование электрических термометров сопротивления.	Ознакомление со способами измерения температуры с помощью термометров сопротивления.	2
6	Основы метрологии	Лабораторная работа №6. Исследование ферромагнитных материалов на постоянном токе.	Изучение методики определения основных характеристик ферромагнитных материалов на постоянном токе. Контрольная точка 3. Отчет по лабораторным работам	2
7	Основы метрологии	Лабораторная работа №7. Исследование ферромагнитных материалов на переменном токе с помощью феррометра и осциллографа.	Изучение методов исследования ферромагнитных материалов на переменном токе.	2

8	Основы метрологии	Лабораторная работа №8. Исследование индукционного измерительного преобразователя интегрирующего типа.	Изучение принципа действия, устройства и характеристик индукционных измерительных преобразователей интегрирующего типа; ознакомление с методами поверки, регулировки и определения погрешностей. Контрольная точка 2. Отчет по лабораторным работам.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			
Основы метрологии	Подготовка к лекциям	Основные понятия об измерениях и средствах измерений. Классификация измерений. Методы измерений. Общие сведения о средствах измерений. Прямые измерения.	2
Основы метрологии	Подготовка к лабораторным работам	Лабораторная работа №1. Электронный осциллограф.	3
Основы метрологии	Подготовка к лекциям	Основные понятия об измерениях и средствах измерений. Классификация измерений. Методы измерений. Общие сведения о средствах измерений. Косвенные измерения.	3
Основы метрологии	Подготовка к лабораторным работам	Лабораторная работа №2. Приборы сравнения с ручным уравновешиванием.	3
Основы метрологии	Подготовка к лекциям	Основные понятия об измерениях и средствах измерений. Классификация измерений. Методы измерений. Общие сведения о средствах измерений. Совместные измерения.	2
Основы метрологии	Подготовка к лабораторным работам	Лабораторная работа №3. Изучение цифрового мультиметра.	3
Основы метрологии	Подготовка к лекциям	Погрешности измерений и средств измерений. Виды погрешностей. Классы точности средств измерений. Нормирование погрешностей средств измерений.	3

Основы метрологии	Подготовка к лабораторным работам	Лабораторная работа №4. Изучение магнитоэлектрического преобразователя и его применение в электроизмерительных приборах	3
Основы метрологии	Подготовка к лекциям	Цифровые измерительные приборы. Цифровые мультиметры. Измерение параметров сигналов постоянного и переменного тока.	3
Основы метрологии	Подготовка к лабораторным работам	Лабораторная работа №5. Исследование электрических термометров сопротивления.	3
Основы метрологии	Подготовка к лабораторным работам	Лабораторная работа №6. Исследование ферромагнитных материалов на постоянном токе.	3
Основы метрологии	Подготовка к лабораторным работам	Лабораторная работа №7. Исследование ферромагнитных материалов на переменном токе с помощью феррометра и осциллографа.	3
Основы метрологии	Подготовка к лабораторным работам	Лабораторная работа №8. Исследование индукционного измерительного преобразователя интегрирующего типа.	2
Основы метрологии	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа. Принципы и методы обеспечения единства и точности измерений.	2
		Итого за семестр:	**38**
		Итого:	**38**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Кузнецов, В.А. Метрология, стандартизация и сертификация обеспечение практикума : учеб. пособие / В. А. Кузнецов, А. О. Крылов; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2009.- 37 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||472	Электронный ресурс
2	Муслина, Галина Рафаиловна Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для студентов вузов [Текст] / под общ. ред. Л. В. Худобина.- Москва, Кнорус, 2019.- 399 с.: ил.	Книжный фонд
3	Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / В. Е.. Эрастов .- 2-е изд., перераб. и доп..- М., Инфра-М, 2019.- 195 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		

4	Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учеб. для бакалавров / И. М. Лифиц; Рос.гос.торгово-экон.ун-т .- 11-е изд., перераб. и доп..- М., Юрайт, 2016.- 411 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
5	Метрология, стандартизация и сертификация : лаборатор. практикум / Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника; сост.: О. Г. Корганова, В. В. Муратова.- Самара, 2019.- 70 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3779	Электронный ресурс
6	Метрология, стандартизация и сертификация : лаборатор. практикум / Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника; сост.: О. Г. Корганова, Е. И. Татаренко.- Самара, 2017.- 76 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2752	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Libre Office Writer	The Document Foundation, Германия (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Libre Office Calc	The Document Foundation, Германия (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа

4	Кодекс	http://www.kodeks.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ	http://lib.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа
6	Science Direct - http://www.sciencedirect.com.	Science Direct - http://www.sciencedirect.com.	Ресурсы открытого доступа
7	ВИНИТИ (Всероссийский институт научной и технической информации)	www2.viniti.ru	Ресурсы открытого доступа
8	Электронная библиотека диссертаций РГБ (доступ с компьютеров, установленных в научно-библиографическом отделе НТБ СамГТУ)	www.lib.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется лаборатория «Метрологии стандартизации и сертефикации» (аудитория 412), оснащенная специальными макетами для лабораторных занятий, а именно: источник питания LPS-304 (5 шт.), источник питания Б5.30\3.0 (6 шт.), мост измерительный Р4833 (2 шт.), калибратор В1-181/1 (1 шт.), мультиметр APPA 205 (3 шт.), мультиметр APPA 203 (3 шт.), осциллограф GDS-806S (1 шт.), осциллограф GOS-6030 (2 шт.), осциллограф ОСУ-10В (4 шт.), потенциометр КСП-4 (1 шт.), частотомер Ч3-34 (4 шт.), генераторы сигналов (Г3-34, Г3-33, Г2-47, Г3-111, Г4-42, Г5-54, Г626, Г3-109, Г3-53 по 1 шт.), вольтметр В7-18 (1 шт.), вольтметр В7-18 (1 шт.), вольтметр Э-514 (1 шт.), милливольтметр В3-38 (1 шт.), милливольтметр М-82 (1 шт.).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41 Главный корпус библиотеки, ауд.0209 АСА СамГТУ);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного

материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по

использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.04.01 «Метрология»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.04.01 «Метрология»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Электрические станции"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	Владеть методами использования контрольно-измерительным оборудованием
			Уметь осуществлять аппроксимацию линейной функции преобразования измерительного преобразования по полученным в ходе его использования результатам измерений с применением метода наименьших квадратов и графического метода

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основы метрологии				
ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	**Уметь** осуществлять аппроксимацию линейной функции преобразования измерительного преобразования по полученным в ходе его использования результатам измерений с применением метода наименьших квадратов и графического метода	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть методами использования контрольно-измерительным оборудованием	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да

Основы стандартизации				
ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	**Владеть** методами использования контрольно-измерительным оборудованием	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет
	Уметь осуществлять аппроксимацию линейной функции преобразования измерительного преобразования по полученным в ходе его использования результатам измерений с применением метода наименьших квадратов и графического метода	Контрольная работа	Да	Да
Основы сертификации				
ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	**Уметь** осуществлять аппроксимацию линейной функции преобразования измерительного преобразования по полученным в ходе его использования результатам измерений с применением метода наименьших квадратов и графического метода	Тестирование	Да	Нет
	Владеть методами использования контрольно-измерительным оборудованием	Тестирование	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Формы текущего контроля успеваемости

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором в следующих формах:

- контрольная работа;
- отчет по лабораторным работам;
- оценка работы студентов на лабораторных работах.

Примерный перечень вопросов к контрольным работам

Вариант 1. Предмет метрологии. Средства метрологии. Задачи метрологии. Единство измерений.

Вариант 2. Физическая величина. Величины идеальные и реальные. Величины физические и нефизические. Величины энергетические и вещественные. Истинное значение ФВ. Действительное значение ФВ. Влияющая физическая величина. Нормальные, рабочие и предельные условия измерений.

Вариант 3. Объект измерения. Единица измерения. Основное уравнение измерения.

Вариант 4. Шкала физической величины. Шкала интервалов (шкала разностей). Шкала отношений. Абсолютные шкалы.

Вариант 5. Виды измерений. Измерения прямые, косвенные, совокупные, совместные. Измерения абсолютные и относительные. Измерения равноточные и неравноточные. Измерения статические и динамические.

Вариант 6. Принцип измерений. Метод измерений. Метод непосредственной оценки. Метод сравнения с мерой.

Вариант 7. Дифференциальный метод. Нулевой метод. Метод замещения. Метод противопоставления. Метод совпадений. Измерительные приборы прямого действия и приборы сравнения.

Вариант 8. Средства измерений. Мера. Меры однозначные и многозначные. Наборы мер. Магазины мер. Измерительные преобразователи. Измерительные приборы. Измерительные установки. Измерительные системы.

Вариант 9. Метрологические характеристики средств измерений. Точность. Погрешность. Диапазон измерений. Область рабочих частот. Градуировочная характеристика. Номинальная функция преобразования.

Вариант 10. Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Форма представления результатов измерения. Информационные характеристики средств измерения. Грубые погрешности и методы их устранения.

Вариант 11. Чувствительность. Порог чувствительности. Разрешающая способность. Полная динамическая характеристика. Частная динамическая характеристика. Общетехнические характеристики.

Вариант 12. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Прямые однократные измерения.

Вариант 13. Классы точности средств измерений. Нормирование погрешностей средств измерений.

Пример лабораторной работы

Лабораторная работа № 4
ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДАВЛЕНИЯ

Цель работы – изучение организации и проведение поверки средств измерений.

В работе производятся измерения давления воздуха с помощью образцового манометра и поверяемого измерительного преобразователя давления МП. Используя результаты измерений, выполненных по соответствующей методике, оценивают различные нормируемые составляющие погрешности измерительных преобразователей давления.

Описание лабораторной установки

В состав лабораторной установки входят следующие приборы:

1) образцовый манометр и исследуемый измерительный преобразователь давления МП, установленные на общей пневмосистеме;

2) ручной насос для создания давления в пневмосистеме – 1;

3) источник переменного напряжения 36 В, 50 Гц (ЛАТР) для питания измерительного преобразователя – 1;

4) цифровой вольтметр постоянного напряжения – 1.

Лабораторная работа №3

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Цель работы – изучение методов и средств измерения параметров электрических цепей.

1. Измерение активных сопротивлений:

Объектами измерения, входящими в состав установки, являются два набора резисторов. Разброс их сопротивлений подразумевает выбор средств измерений, обеспечивающих приемлемую (или заданную) точность и выбор необходимой (двух- или четырех зажимной) схемы включения объекта (рис. 3.1).

При выборе средства для измерения сопротивления постоянному току руководствоваться соображениями, изложенными далее.

1.1. Измерение сопротивления комбинированным прибором, мультиметром или омметром требует, как правило, предварительной регулировки «нуля», или чувствительности, или того и другого. Регулировку необходимо также осуществлять после смены предела измерения.

1.2. При измерении сопротивления мостом следует выбирать реко-

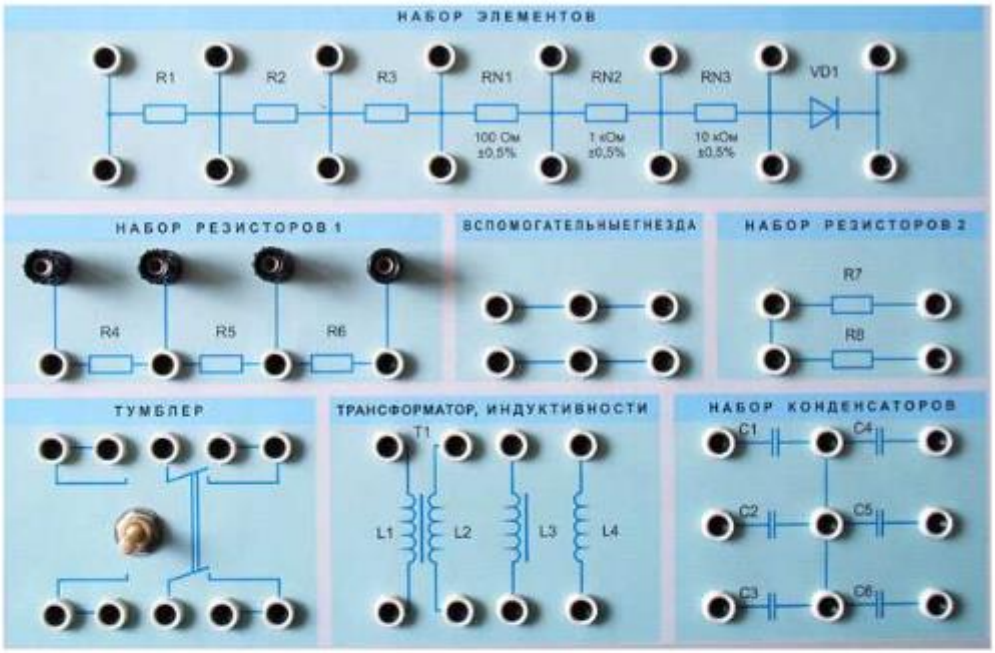

Рис. 3.1. Внешний вид стенда

1.3. Измерение сопротивления способом амперметра и вольтметра можно выполнить по двум схемам включения: в одном случае измеряется сумма напряжений на объекте и амперметре, в другом – измеряется ток через объект и вольтметр (рис. 3.2).

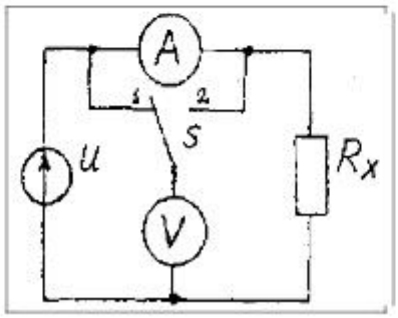

Рис. 3.2. Измерение сопротивления

Формы промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

1. Предмет метрологии. Цель метрологии. Средства метрологии. Задачи метрологии. Единство измерений.
2. Величина. Классификация величин. Физическая величина. Величины идеальные и реальные. Величины физические и нефизические. Величины энергетические и вещественные. Истинное значение ФВ. Действительное значение ФВ. Влияющая физическая величина. Нормальные, рабочие и предельные условия измерений.
3. Измерение. Объект измерения. Единица измерения. Основное уравнение измерения.
4. Шкала физической величины. Шкала наименований (шкала классификации). Шкала порядка (шкала рангов). Условная шкала. Шкала интервалов (шкала разностей). Шкала отношений. Абсолютные шкалы.

5. Основные и производные физические величины. Система единиц физических величин. Основные, производные и дополнительные единицы. Единицы когерентные и некогерентные. Единицы системные и внесистемные. Единицы кратные и дольные.
6. Виды измерений. Измерения прямые, косвенные, совокупные, совместные. Измерения абсолютные и относительные. Измерения простые и статистические. Измерения равноточные и неравноточные. Измерения статические и динамические.
7. Принцип измерений. Метод измерений. Метод непосредственной оценки. Метод сравнения с мерой. Метод дополнения. Дифференциальный метод. Нулевой метод. Метод замещения. Метод противопоставления. Метод совпадений. Измерительные приборы прямого действия и приборы сравнения.
8. Элементарные средства измерений. Мера. Меры однозначные и многозначные. Наборы мер. Магазины мер. Устройства сравнения. Измерительные преобразователи. Датчики.
9. Комплексные средства измерений. Измерительные приборы. Аналоговые измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы. Автономные многофункциональные цифровые приборы. Измерительные установки. Измерительные системы. Виртуальные приборы.
10. Метрологические характеристики средств измерений. Точность. Погрешность. Диапазон измерений. Область рабочих частот. Градуировочная характеристика. Номинальная функция преобразования. Чувствительность. Порог чувствительности. Разрешающая способность. Полная динамическая характеристика. Частная динамическая характеристика. Общетехнические характеристики.
11. Виды погрешностей
12. Классы точности средств измерений. Нормирование погрешностей средств измерений
13. Модели погрешности
14. Вероятностное описание результатов и погрешностей
15. Оценка результата измерения
16. Варианты оценки случайных погрешностей
17. Классы точности средств измерений.
18. Эталоны единиц физических величин.
19. Поверочные схемы.
20. Поверка и калибровка средств измерений.
21. Методы передачи размера единицы величины.
22. Стандартные образцы.
23. Измерительные преобразователи. Основные характеристики. Классификация. Датчики. Унифицирующие преобразователи. Масштабные преобразователи.
24. Пассивные масштабные преобразователи. Шунты. Добавочные резисторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
25. Активные масштабные преобразователи. Измерительные усилители. Классификация. Усилители постоянного тока. Дрейф нуля. Усилители МДМ. Операционные усилители.
26. Аналоговые электромеханические электроизмерительные приборы. Структура. Типы. Принцип действия.
27. Магнитоэлектрические приборы. Структура. Устройство. Принцип действия. Характеристики. Использование.
28. Магнитоэлектрические логометры. Принцип действия. Логометрические омметры.
29. Электромеханические приборы с преобразователями. Выпрямительные приборы
30. Электромеханические приборы с преобразователями. Термоэлектрические приборы.
31. Мосты постоянного тока.
32. Мосты переменного тока.
33. Компенсаторы постоянного тока и переменного тока.
34. Цифровые мультиметры

Тесты по компетенциям

Направление подготовки: 13.03.02

Профиль: Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Дисциплина: Метрология

№	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности				
1	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Укажите этапы обработки результатов прямых многократных измерений: 1) Внесение поправок для исключения систематической погрешности 2) Проверка серии результатов на наличие грубых погрешностей 3) Вычисление среднего арифметического значения измеряемой величины 4) Определение доверительных границ случайной погрешности Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.	1324	Метрология. Тема 1.1. Законы распределения	3
2	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Расставьте этапы определения класса точности средства измерений: 1) Вычисление относительной или приведенной погрешности на всем диапазоне 2) Нахождение наибольшего значения погрешности из полученного ряда 3) Округление полученного значения до ближайшего большего числа из стандартного ряда 4) Присвоение прибору соответствующего индекса точности Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.	1234	Метрология. Тема 1.2. Нормирование погрешностей и класс точности	3

3	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Укажите иерархию стандартов по уровню их распространения (от локального к глобальному): 1) Стандарт предприятия (СТП) 2) Национальный стандарт (ГОСТ Р) 3) Межгосударственный стандарт (ГОСТ) 4) Международный стандарт (ISO) Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.	1234	Стандартизация и сертификация. Тема 2.1. Стандартизация	3
4	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Укажите порядок действий при оценке неопределенности измерений: 1) Составление диаграммы Исикавы для выявления факторов влияния 2) Разделение факторов на устранимые и постоянные 3) Расчет первичных источников неопределенности 4) Вычисление суммарной и расширенной неопределенности Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.	1234	Метрология. Тема 1.3. Неопределенность измерений	3
5	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Расположите исторические этапы развития стандартизации: 1) Применение методов стандартизации в Древней Греции 2) Внедрение унифицированных узлов для сборки галер в Венеции 3) Изготовление взаимозаменяемых ружейных замков во Франции 4) Принятие Международной метрической конвенции Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.	1234	Стандартизация и сертификация. Тема 2.2. Стандартизация	3
6	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какая единица является базовой для измерения силы	В	Метрология. Тема 1.4. Основные понятия	3

	электрического тока в системе СИ: А) Вольт Б) Ватт В) Ампер Г) Кулон			
7	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. К какому типу относится шкала IQ для оценки способностей человека: А) Шкала наименований Б) Шкала порядка В) Шкала интервалов Г) Шкала отношений	В	Метрология. Тема 1.5. Шкалы и классификация измерений	3
8	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как называется метод измерений, основанный на замещении измеряемой величины известной величиной, воспроизводимой мерой: А) Метод противопоставления Б) Метод замещения В) Нулевой метод Г) Дифференциальный метод	Б	Метрология. Тема 1.6. Шкалы и классификация измерений	3
9	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Разность между результатом измерения и истинным значением величины называется: А) Относительная погрешность Б) Приведенная погрешность В) Абсолютная погрешность Г) Случайная погрешность	В	Метрология. Тема 1.7. Погрешности	3
10	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какую цель преследует обязательная сертификация в Российской Федерации: А) Повышение прибыли производителя Б) Обеспечение безопасности продукции для жизни и здоровья В) Сокращение времени производства Г) Реклама новых брендов	Б	Стандартизация и сертификация. Тема 2.3. Сертификация	3
11	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что подтверждает знак соответствия	Б	Стандартизация и сертификация. Тема 2.4.	3

	"Евразийское соответствие" (ЕАС) на товаре: А) Производство товара в Европе Б) Соответствие техническим регламентам Евразийского союза В) Высокую цену изделия Г) Экологическую чистоту сырья		Сертификация	
12	Прочитайте текст и дополните фразу: Метрология — это наука, изучающая комплекс _____.	измерений	Метрология. Тема 1.8. Основные понятия	3
13	Прочитайте текст и дополните фразу: Деятельность по выбору рядов числовых значений параметров изделий называется параметрической _____.	стандартизацией	Стандартизация и сертификация. Тема 2.5. Стандартизация	3
14	Прочитайте текст и дополните фразу: Техническое средство, имеющее нормированные характеристики и применяемое для измерений, — это средство _____.	измерений	Метрология. Тема 1.9. Основные понятия	3
15	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ: В чем заключается различие между погрешностью и неопределенностью измерений?	Погрешность характеризует отклонение значения от истинного а неопределенность описывает рассеяние возможных значений величины.	Метрология. Тема 1.10. Неопределенность измерений	3
16	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. К какому типу относится шкала температур Цельсия: А) Шкала отношений Б) Шкала порядка В) Шкала интервалов Г) Шкала наименований. Опишите особенность нулевой точки в этой шкале.	В Шкала интервалов имеет условную нулевую точку принятую для удобства практических расчетов температуры.	Метрология. Тема 1.11. Шкалы и классификация измерений	3
17	Прочитайте текст вопроса, выберите 2 правильных ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Какие цели преследует процедура сертификации: А) Защита потребителя от некачественной продукции Б) Обеспечение безопасности	АБ Сертификация гарантирует соответствие продукции установленным нормам и повышает уверенность потребителя в безопасности товара.	Стандартизация и сертификация. Тема 2.6. Сертификация	3

	товаров для жизни В) Скрытие дефектов производства Г) Увеличение стоимости логистики. Поясните влияние сертификации на доверие покупателя.			
18	Прочитайте текст вопроса, выберите 2 правильных ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Какие погрешности выделяют по характеру их проявления: А) Систематические Б) Случайные В) Методические Г) Личные. Опишите способ минимизации случайных погрешностей.	АБ Случайные погрешности минимизируются путем проведения многократных измерений и последующей статистической обработки результатов.	Метрология. Тема 1.12. Погрешности	3
19	Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответа. Какие величины относятся к основным единицам системы СИ: А) Длина Б) Масса В) Время Г) Давление Д) Энергия	АБВ	Метрология. Тема 1.13. Основные понятия	3
20	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответа. Какие погрешности выделяют по источнику их возникновения: А) Инструментальные Б) Субъективные В) Абсолютные Г) Относительные	АБ	Метрология. Тема 1.14. Погрешности	3
21	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответа. Какие законы распределения случайных величин часто встречаются в метрологической практике: А) Нормальный закон Б) Закон равномерной плотности В) Закон случая Г) Закон симметрии	АБ	Метрология. Тема 1.15. Законы распределения	3
22	Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответа. Какие виды стандартов действуют на территории России:	АБВ	Стандартизация и сертификация. Тема 2.7. Стандартизация	3

	А) ГОСТ Б) ГОСТ Р В) ПНСТ Г) DIN Д) EN			
23	Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответа. Какие объекты относятся к интеллектуальной собственности: А) Изобретения Б) Программы для ЭВМ В) Базы данных Г) Оборудование цеха Д) Здание университета	АБВ	Стандартизация и сертификация. Тема 2.8. Интеллектуальная собственность	3
24	Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответа. Какие задачи решает стандартизация в промышленности: А) Обеспечение взаимозаменяемости деталей Б) Установление единой терминологии В) Оптимизация производственных процессов Г) Увеличение штата сотрудников Д) Повышение сложности чертежей	АБВ	Стандартизация и сертификация. Тема 2.9. Стандартизация	3
25	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте тип шкалы и пример измеряемой величины: Тип шкалы (Заголовок 1) | Пример (Заголовок 2) А. Шкала наименований | 1. Атлас цветов Б. Шкала порядка | 2. Твердость тел В. Шкала отношений | 3. Масса груза | 4. Температура Цельсия Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А1 Б2 В3	Метрология. Тема 1.16. Шкалы и классификация измерений	3
26	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите	А1 Б2 В3	Метрология. Тема 1.17. Погрешности	3

	соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте вид погрешности и способ ее выражения: Вид погрешности (Заголовок 1) | Формула (Заголовок 2) А. Абсолютная | 1. X - Xи Б. Относительная | 2. (DX / Xи) * 100% В. Приведенная | 3. (DX / Xн) * 100% | 4. DX + Xи Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.			
27	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте метод измерений и его характеристику: Метод (Заголовок 1) | Характеристика (Заголовок 2) А. Непосредственная оценка | 1. Считывание значения по шкале прибора Б. Нулевой метод | 2. Доведение сигнала рассогласования до нуля В. Дифференциальный метод | 3. Измерение разности величин | 4. Сравнение с эталоном через год Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А1 Б2 В3	Метрология. Тема 1.18. Шкалы и классификация измерений	3
28	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте категорию стандарта и его аббревиатуру: Категория (Заголовок 1) | Аббревиатура (Заголовок 2) А. Межгосударственный | 1. ГОСТ Б. Национальный | 2. ГОСТ Р В. Международный | 3. ISO | 4. СТП Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А1 Б2 В3	Стандартизация и сертификация. Тема 2.10. Стандартизация	3

29	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте вид измерений и его определение: Вид измерения (Заголовок 1) | Определение (Заголовок 2) А. Прямое | 1. Значение получено непосредственно из опыта Б. Косвенное | 2. Значение вычислено по формуле из прямых данных В. Совокупное | 3. Определение нескольких одноименных величин | 4. Измерение в разных условиях Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А1 Б2 В3	Метрология. Тема 1.19. Шкалы и классификация измерений	3
30	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте тип погрешности по зависимости от величины и ее описание: Тип (Заголовок 1) | Описание (Заголовок 2) А. Аддитивная | 1. Сохраняет постоянство на всем диапазоне Б. Мультипликативная | 2. Возрастает пропорционально значению величины В. Нелинейная | 3. Изменяется по сложной функциональной зависимости | 4. Уменьшается при росте температуры Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А1 Б2 В3	Метрология. Тема 1.20. Погрешности	3

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Процедура оценивания представлена в таблице 1 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 1

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1	Отчет по лабораторным работам	В рамках 1,2 контрольных точек/ письменно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя, система АИС СамГТУ
2	Контрольная работа	В рамках 3 контрольной точки/ письменно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя, система АИС СамГТУ
3	Тестирование	В рамках 4 контрольной точки/ письменно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя, система АИС СамГТУ
4	Промежуточная аттестация – зачет	по окончании изучения курса/ письменно	экспертный	зачет/незачет	ведомость, система АИС СамГТУ

На этапе текущей промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний:

- отчет по лабораторным работам: «Зачет», «Незачет»;
- контрольная работа: «Зачет», «Незачет»;
- тестирование: «Зачет», «Незачет»;
- промежуточная аттестация: «Зачет», «Незачет».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 45% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 45% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице 2

Таблица 2

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
2 и 1	2, Незачет	0-50

5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.