МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ (Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2023.11.23 14:20:28 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор

А.Ф. Бутенко
23 ноября 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

ОПЦ.03 Электрические измерения, стандартизация и сертификация

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Зерноград, 2023 г

Разработчик:
к.т.н., преподаватель 1 категории Мартынов А.П.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электроэнергетики и теплоэнергетики от «23» ноября 2023 г. Протокол № 3.

Заведующий кафедрой: Забродина О.Б.

Фонд оценочных средств рассмотрен и рекомендован к использованию в учебном процессе на заседании методического совета факультета Среднего профессионального образования от «23» ноября 2023 г. Протокол № 3.

Председатель: Кроливецкая И.Е.

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОПЦ.03 Электрические измерения, стандартизация и сертификация.

ФОС включают контрольно-оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения(умения, знания, компетенции)	**Основные показатели оценки результатов**	**Форма контроля и оценивания**
В результате изучения дисциплины обучающийся должен **уметь**:		
Использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества (ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.5)	Умение использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества	Устный опрос, наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ.
Оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5)	Умение оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой	Устный опрос, наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ.
Приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ (ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.5)	Умение приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	Устный опрос, контрольные работы №1 - №2.
Применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов (ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6)	Умение применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов	Устный опрос, наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ.
Организовать рабочее место в соответствии с правилами техники безопасности (ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.5, ПК-3.6)	Умение организовать рабочее место в соответствии с правилами техники безопасности	Наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ
Ставить измерительный эксперимент и выбирать необходимые средства измерений; обрабатывать результаты экспериментов;	Умение ставить измерительный эксперимент и выбирать необходимые средства измерений; обрабатывать результаты экспериментов; определять	Наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ, контрольные работы №1 - №2.

определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6)	параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	
В результате изучения дисциплины обучающийся должен з**нать**:		
Основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6)	Знание основных положений Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов	Устный опрос
Классы точности и их обозначение на чертежах и измерительных приборах (ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-3.5, ПК-3.6)	Знание классов точности и их обозначение на чертежах и измерительных приборах	Устный опрос, наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ, контрольная работа №1.
Основные понятия и определения по электрическим измерениям, стандартизации, сертификации и документации систем качества (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.5)	Знание основных понятий и определений по электрическим измерениям, стандартизации, сертификации и документации систем качества	Устный опрос наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ
Терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ (ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6)	Знание терминологии и единиц измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	Устный опрос, наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ
Формы подтверждения качества (ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.5, ПК-3.6)	Знание форм подтверждения качества	Устный опрос
Основные методы и принципы измерения, технические средства измерения; способы обработки результатов экспериментов; способы применения технических средств измерений (ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.5, ПК-3.6)	Знание основных методов и принципов измерения, технические средства измерения; способы обработки результатов экспериментов; способы применения технических средств измерений	Устный опрос, наблюдение и оценка качества выполнения лабораторных работ, контрольные работы №1 - №2.

3. Контрольно-оценочные материалы

Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Основные понятия и определения, связанные с объектами и средствами измерений. Актуальные проблемы современной метрологии.
2. Физические величины; единицы и системы единиц физических величин; государственные эталоны единиц величин; измерение физической величины.
3. Виды и методы измерений: прямые, косвенные, совокупные и совместные.
4. Классификация средств измерений.
5. Выбор и оптимизация средств измерений.
6. Вероятностные методы оценки погрешностей измерений; систематические погрешности и методы их исключения.
7. Точность и формы представления результатов измерений.
8. Метрологическая служба; государственный контроль и надзор; государственная система обеспечения единства измерений.
9. Метрологическая аттестация и поверка средств измерений.
10. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
11. Назначение, сущность, народнохозяйственное значение стандартизации.
12. Цели и задачи стандартизации. Основные понятия и определения.
13. Понятие стандартизации и стандарта; общие положения взаимозаменяемости, унификации и агрегатирование.
14. Законодательство РФ по стандартизации.
15. Понятие о Государственной системе стандартизации (ГСС).
16. Межотраслевые стандарты. Стандартизация электротехнических материалов и электрооборудования.
17. Стандартизация норм взаимозаменяемости. Международные организации по стандартизации; Правовые основы стандартизации.
18. Термины и определения в области сертификации.
19. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг», нормативные документы по сертификации.
20. Продукция, свойства продукции, квалиметрические методы оценки уровня качества продукции и услуг.
21. Управление уровнем качества продукции и услуг. Показатели качества продукции, количественные характеристики показателей качества. Государственная защита прав потребителей.
22. Российская, региональная и международные схемы и системы сертификации.
23. Сущность и содержание сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
24. Государственный контроль и надзор за соблюдением правил сертификации.
25. Виды электрических сигналов, их параметры, применение. Измерение параметров электрических сигналов.
26. Методы и средства измерений неэлектрических величин.
27. Принципы преобразования неэлектрических величин в электрические, классификация преобразователей, области их применения.
28. Выбор методов и средств измерений для решения конкретных задач. Принцип действия и основные узлы ЦИП, системы счисления, основные характеристики.
29. Назначение, классификацию и требования, предъявляемые к ИИС, ИВК и их элементам. Измерение параметров сигналов, методы и средства радиотехнических измерений.
30. Выбор средств и методов электро - и радиотехнических измерений, построение поверочных схем, их виды и роль в обеспечении единства измерений.

31. Эталоны для поверки средств измерений длины, массы, времени. Рабочие эталоны различных разрядов для поверки средств измерений массы, штриховых мер длины и измерителей перемещений.

32. Эксплуатация средств измерений (СИ).

33. Качественные признаки технического состояния СИ, виды технического обслуживания и ремонта СИ.

Задачи к дифференцированному зачету:

1. В симметричную трехфазную сеть включены два ваттметра, показания которых 95 Вт и 385 Вт. Определить коэффициент мощности. Начертить схему включения приборов.
2. Показания амперметра 20 А, вольтметра 120 В, ваттметра 1500 Вт, частотомера 50 Гц. Определить активное сопротивление и индуктивность катушки. Начертить схему включения приборов.
3. Каким образом из магнитоэлектрического вольтметра на 2,5 В с добавочным сопротивлением 245 Ом и сопротивлением рамки 5 Ом можно сделать амперметр на 1,5 А? Составить и зарисовать схемы обоих приборов.
4. В цепь переменного тока включен ваттметр на 5 А и напряжением 300 В со шкалой на 150 делений через трансформаторы тока 200/5 и напряжения 6000/100. Определить потребляемую мощность, если показания ваттметра 53 деления. Начертить схему измерительной цепи.
5. Что является объектом стандартизации? Приведите пример.
6. На электростанции установлены счетчики активной и реактивной энергии. За год работы показания счетчиков увеличились соответственно на $110 \cdot 10^6$ кВт·ч. и $70 \cdot 10^6$ кВт·ч. Определить среднегодовой коэффициент мощности.
7. Сопротивление изоляции прибора измерено с помощью вольтметра с сопротивлением 50 кОм. Определить сопротивление изоляции, если напряжение сети 220 В, показания вольтметра при последовательном его включении с сопротивлением изоляции – 20 В.
8. Какова максимальная допустимая абсолютная погрешность амперметра класса 0,5 на $I_н = 5А$?
9. Счетчик активной энергии на напряжение 100 В и ток 5 А, подключенный к сети через измерительные трансформаторы тока 50/5 и напряжения 6000/100, в начале месяца имел показания 1234 кВт.ч, а в конце – 1478 кВт.ч. Определить энергию, израсходованную за месяц. Начертить схему включения данного счетчика.
10. Перечислить нормативные документы по стандартизации (стандарты, правила и т.д.).
11. Какова максимальная допустимая абсолютная погрешность электродинамического ваттметра класса 1,0 $I_н = 5А$ и $U_н = 300В$?
12. Счетчик активной энергии в начале месяца показал 6852 кВт·ч., а в конце – 9156 кВт·ч. счетчик реактивной энергии, соответственно 9725кВАр и 1123 кВАр. Определить среднемесячный коэффициент мощности.
13. Амперметр с внутренним сопротивлением 0,8 Ом и пределом измерений 5А включен с шунтом сопротивлением 0,020 Ом. Определить ток в цепи, если амперметр показывает 2,2 А.
14. Активная мощность трехфазной симметричной нагрузки, измеренная трехфазным ваттметром, равна 2200 Вт. Линейное напряжение 220 В, фазный ток 10 А. Если ту же мощность измерить двумя однофазными ваттметрами (схема двух ваттметров), то что покажет каждый ваттметр?
15. На достижение каких целей направлена стандартизация?

16. Для измерения энергии были найдены: напряжение с погрешностью γ_u= 1%, сопротивление с погрешностью γ_r = 1,5%, время с погрешностью γ_t = 0,5 с. Определить относительную погрешность измерения.

17. Определить активную и полную мощности трехфазной сети, если измерение проводится методом двух ваттметров, рассчитанных на измерение мощности до 300 Вт со шкалой на 50 делений, включенных через трансформаторы тока 25/5 и напряжения 500/100. Ваттметры показывают 100 и 130 делений. Начертить схему включения приборов.

18. Имеются амперметры с номинальными токами 2А, 3А и 5А и классами точности 0,5; 0,2; 0,1. Какой прибор и почему следует выбрать, если необходимо измерить ток 2А с наибольшей точностью.

19. По показаниям амперметра I = 10 А, вольтметра U = 120 В и ваттметра P = 2,0 кВт определить активное сопротивление и индуктивность катушки. Частота тока f = 50 Гц. Начертить схему включения приборов.

20. Каковы основные принципы стандартизации?

21. В трехфазной цепи с номинальным линейным напряжением 380 В измерены: U_{AB} =350В; U_{BC} = 360В; U_{CA} = 380 В. Какие показатели качества электроэнергии можно определить по этим данным? Вычислить эти показатели.

22. Предел измерений электростатического вольтметра 2кВ. Его необходимо расширить до 10кВ. Какова должна быть емкость добавочного конденсатора, если емкость вольтметра $2 \cdot 10^5$ мкф?

23. Миллиамперметр рассчитан на ток 100мА и имеет чувствительность по току 0,1 дел/мА. Определить число делений шкалы, цену деления и ток, если стрелка отклонилась на 70 делений.

24. Приведите схему измерения сопротивления заземления методом амперметра и вольтметра. Приборы каких систем можно применять для этой цели и почему?

25. Каковы основные функции стандартизации?

26. Амперметр сопротивлением 0,02 Ом и вольтметр сопротивлением 200 Ом применяются для измерения сопротивления якоря электродвигателя. При измерении приборы показали: I = 4,5 А и U= 2,0 В. Определить относительную погрешность измерения. Начертить схему включения приборов.

27. Ваттметр, вольтметр и амперметр, включенные в однофазную цепь, дали показания: P = 200Вт, U= 380В, I = 1,3 А. Определить величину разности фаз между током и напряжением. Начертить схему включения приборов.

28. К амперметру на номинальный ток 5А, сопротивлением 0,10 Ом подключен шунт сопротивлением 0,010 Ом. Каков верхний предел измерений амперметра с шунтом?

29. Определить предел измерений и чувствительность вольтметра со шкалой на 150 делений и ценой деления 0,3 В/дел.

30. Что такое качество объекта (товара или услуг). Приведите примеры. Каковы особенности электроэнергии как товара?

31. При измерении мощности в цепи постоянного тока вольтметр на $U_н$ = 300 В, класса точности 1,5 и амперметр на $I_н$ = 5А класса точности 1,0 соответственно показали: U = 215 В; I = 3А. В каких пределах может быть измеренная мощность и какова относительная погрешность измерения?

32. Показания ваттметра класс точности 0,2 на номинальную мощность 300 Вт – 65 делений шкалы, всего шкала имеет 150 делений. Найти пределы, между которыми заключено действительное значение измеряемой мощности.

33. Какие требования предъявляются к качеству продукции?

34. Определить относительную погрешность измерения тока в 1,0 А амперметром с номинальным током 5А класса точности 2,0.

35. Сопротивление медного терморезистора, измеренное с помощью моста постоянного тока, равно 121,3 Ом. Определить температуру терморезистора, если при 0^0 С его сопротивление равно 100 Ом.

36. К вольтметру сопротивлением 8 кОм подключено добавочное сопротивление $R_д$ = 12 кОм; в этом случае он измеряет напряжение до 500 В. Какое напряжение можно измерить этим прибором без добавочного сопротивления?

37. Магнитоэлектрический вольтметр с пределом измерений 100 В имеет сопротивление R =10 кОм. Число делений шкалы n = 100. Определить цену деления вольтметра, если его включить с добавочным резистором $R_д$ =30 кОм.

38. Ваттметр на 5 А и 150В со шкалой на 150 делений включен через трансформаторы тока 100/5 и напряжения 6000/100 для измерения мощности потребителя. Определить мощность, если ваттметр показывает 120 делений. Начертить схему включения приборов.

39. Амперметр со шкалой на 5А и сопротивлением 0,8 Ом зашунтирован для измерения тока большой величины. При измерении тока 70 А стрелка прибора показала 2,8 А. Определить сопротивление шунта.

40. Какие измерения производятся при сертификации продукции?

41. Шкала прибора имеет 150 делений. Класс точности 0,1. Какова относительная погрешность, если прибор показал 90 делений?

42. Какова относительная погрешность измерения ЭДС генератора при измерении ее вольтметром с сопротивлением 20 кОм? Внутреннее сопротивление генератора 0,125 Ом.

43. Однофазный ваттметр, рассчитанный на напряжение 220 В и ток 5 А, подключили через трансформатор тока 300/5 в трехфазную цепь с симметричной нагрузкой. Определить мощность трехфазной нагрузки, если ваттметр показывает 300 Вт. Начертить схему включения измерительных приборов.

44. Температура горячего спая термопары 820^0С, а ее свободных концов 20^0С. Определить температурный коэффициент материалов, если ЭДС термопары равна 8 мВ.

45. Какие параметры должны контролироваться при приготовлении кормов для животных для обеспечения высокого качества этих кормов?

46. По катушке, присоединенной к сети постоянного тока напряжением 110 В, проходит ток 1,8 А. Если ту же катушку подсоединить к сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц, то протекающий ток равен 2,5 А. Определить индуктивность катушки. Пояснить, как в данном случае можно оценить точность полученного результата.

47. Определить наибольшую возможную относительную погрешность измерения электрической энергии ваттметром на номинальную мощность 300 Вт класса точности 1,0 за три минуты, измеренные с точностью до 1 секунды, если ваттметр показывает 100 Вт.

48. Для измерения мощности в трехпроводной трехфазной цепи при равномерной нагрузке установлены два однофазных ваттметра. Определить коэффициент мощности установки, если показания ваттметров 380 Вт и 210 Вт. Начертить схему включения приборов.

49. Какие вы знаете средства измерений для контроля основных параметров среды животноводческих помещений?

50. Выбрать класс точности миллиамперметра с конечным значением шкалы 10 мА для измерения тока от I = 2 мА до I = 10 мА так, чтобы относительная погрешность измерения не превышала 1%.

Критерии оценивания, шкала оценивания

Ответ на теоретический вопрос:
- правильный полный ответ – 5 баллов;
- правильный, неполный ответ – 4 балла;
- неточный, неполный ответ – 3 балла;
- неверный ответ или отсутствие ответа – 2 балла.

Решение задачи:
- правильное решение задачи – 5 баллов;
- одна арифметическая ошибка при решении задачи – 4 балла;
- две арифметическая ошибка при решении задачи – 3 балла;
- методическая ошибка при решении задачи – 2 балла.

Оценка на зачете формируется как среднее арифметическое баллов за каждый вопрос и задачу.