Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Электрические и компьютерные измерения»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы:	Автоматизированный электропривод и робототехнические комплексы
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Общенаучных дисциплин
Форма обучения:	Очная, очно-заочная, заочная

Курс: 3 (4) **Семестр**: 6 (7)

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:
Дифференцированный зачёт: 6 (7) семестр

Лысьва 2024

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок**.** Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1.Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (6-го семестра учебного плана очной формы обучения; 7-го семестра учебного плана очно-заочной и заочной формы обучения) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторные лекционные, практические занятия, лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, практическим занятиям и диф.зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	**Вид контроля**					
	Текущий		**Рубежный**		**Итоговый**	
	С	**ТО**	**ОЛР/ ОПЗ**	**Т/КР**		**Диф.зачёт**
Усвоенные знания						
З.1 Знать современные информационные технологии, сетевые компьютерные технологии, математические пакеты в области измерений		ТО		КР		ТВ
З.2 Знать основы электроники, схемы, состав оборудования, режимы работы компьютерных и электрических измерительных систем для электроэнергетических установок различного назначения		ТО		КР		ТВ
Освоенные умения						
У.1 Уметь использовать программно-аппаратное обеспечение средств компьютерных измерений на базе информационной среды LabView в системах испытаний технологических процессов и изделий			ОЛР/ ОПЗ	КР		ПЗ
У.2 Уметь проектировать схемы измерительных систем			ОЛР/ ОПЗ	КР		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 Владеть навыками математического моделирования при анализе и расчете средств			ОЛР/ ОПЗ	КР		КЗ

электрических и компьютерных измерений						
В.2 Владеть навыками расчета схем измерительных устройств и систем			ОЛР/ ОПЗ	КР		КЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОЛР – отчет по лабораторной работе; ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме диф.зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной

аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ, практических занятий, рубежных контрольных работ и рубежного тестирования.

2.2.1. Защита практических занятий

Всего запланировано 9 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Защита практических занятий

Всего запланировано 4 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита практических занятий проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланированы контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые темы КР:

1. Аналого-цифровые преобразователи: интегрирующий, последовательного приближения и параллельный.
2. Цифро-аналоговые преобразователи: широтно-импульсный модулятор, дельта-сигма, взвешивающего и лестничного типов.
3. Аналоговые и цифровые мультиметры: устройство, работа, достоинства и недостатки.
4. Бесконтактное измерение температуры.
5. Счетчик электрической энергии в каждой розетке ROBITON.
6. Измерение петли фаза-ноль.
7. Измерение сопротивления заземления.
8. Измерительные трансформаторы тока.
9. Измерительные трансформаторы напряжения.
10. Как работает мегомметр?
11. Как работает счетчик электрической энергии?
12. Цифровой осциллограф: структура устройства и принцип работы.
13. Осциллограф-мультиметр: область применения, устройство и принцип работы.
14. Основные характеристики цифровых измерительных преобразователей и приборов.
15. Электрические преобразователи и приборы для измерения неэлектрических величин.
16. Классификация измерительно-информационных систем и измерительно-вычислительных комплексов.

17. Методы исключения систематических погрешностей

18. Методы статистической обработки результатов многократных измерений

19. Особенности обработки данных косвенных, совокупных и совместных измерений

20. Чувствительность и разрешающая способность средств измерений.

21. Методы и средства снижения погрешности результатов измерений.

22. Планирование измерительного эксперимента.

23. Организация измерительно-информационной и навигационной системы, в том числе ГЛОНАСС, GPS, GSM.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.4. Рубежное тестирование

Запланировано рубежное тестирование (Т) после освоения студентами учебных разделов.

Типовые задания рубежного тестирования приведены в Приложении А.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежного тестирования приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ, практических занятий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме диф.зачета. Диф.зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде диф.зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде диф.зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности ***всех*** заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для диф.зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Основные понятия и определения.
2. Виды средств измерений.
3. Виды и методы измерений.
4. Тенденции развития электроизмерительной техники.

5. Точность измерений
6. Погрешность результата измерений
7. Погрешность средств измерений
8. Классы точности средств измерений
9. Чем определяется погрешность измерения угла сдвига фаз методом линейной развертки и методом эллипса?
10. Какие частотомеры обладают наибольшей точностью?
11. Какова основная причина возникновения погрешностей при измерении частоты с помощью осциллографа?
12. В каком диапазоне значений частот удобно использовать для измерений цифровой частотомер? Как в этом случае погрешность измерений зависит от значения измеряемой частоты?
13. Как нормируется класс точности цифровых частотомеров?
14. Какова инструментальная погрешность резонансного частотомера? Чем она определяется?
15. В каком случае гармонические напряжения называют противофазными?
16. В каком случае для измерения угла фазового сдвига следует выбрать электронный осциллограф?
17. Опишите принцип работы электромеханического омметра.
18. Что является главным источником погрешностей магнитоэлектрических омметров?
19. Каков нижний предел измерения одинарного моста постоянного тока? Чем он определяется?
20. Какие электромеханические механизмы используются в ваттметрах постоянного тока?
21. Какая область значений мощности постоянного тока доступна для измерения электромеханическими и электронными ваттметрами?
22. Какой метод измерений реализуется при измерении постоянного напряжения с помощью потенциометра?
23.Объясните, чем определяется инструментальная погрешность потенциометра и магазина сопротивлений.
24. Объясните, от чего зависит методическая составляющая погрешности при измерении постоянной ЭДС и постоянного напряжения с помощью потенциометра?
25. Как уменьшить эту погрешность?
26.Каковы основные недостатки потенциометра как средства измерений?
27. Почему при наблюдении гармонических сигналов и измерении их параметров удобно использовать осциллограф?
28. От чего зависит погрешность измерения амплитуды при помощи осциллографа?
29. От чего зависит погрешность измерения частоты при помощи осциллографа?
30. Что измеряется осциллографом при измерении разности фаз?
31. Как определить разность фаз между двумя гармоническими сигналами

по форме и ориентации наблюдаемого на экране эллипса?

32. Влияние формы сигнала на показания приборов.

33. Цифровые методы и средства измерений.

34 Цифровой вольтметр и мультиметр: устройство и принцип действия.

35. Электрические датчики температуры: устройство и принцип работы.

36. Структура ИИС: типовая конфигурация. Принцип работы.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

Тестовые задания

1. Прибор электромагнитной системы имеет неравномерную шкалу. Отсчёт невозможен в…

а) в конце шкалы

б) в середине шкалы

в) во второй половине шкалы

г) в начале шкалы

2. Относительной погрешностью называется…

а) отношение абсолютной погрешности к нормирующему значению шкалы прибора в процентах

б) отношение измеренного значения величины к предельному значению шкалы прибора

в) разность между показанием прибора и действительным значением измеряемой величины

г) отношение абсолютной погрешности к действительному значению величины в процентах

3. Если измеренное значение тока $I_и = 1{,}9A$, действительное значение тока $I_д = 1{,}8A$, то относительная погрешность равна…

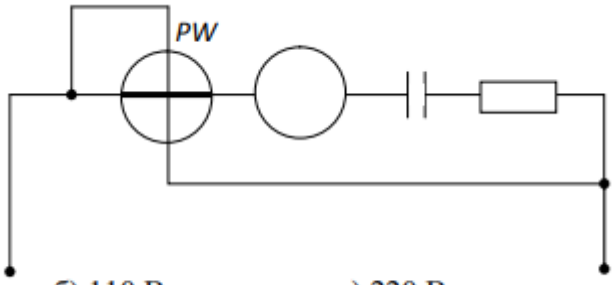
а) 10%

б) -0,1%

в) 0,1%

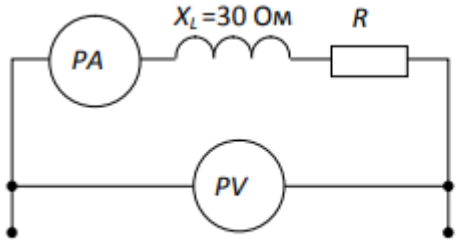
г) 5,6%

6. Если амперметр, регулирующий на действующее значение измеряемой величины, показывает 2А, то показания ваттметра составят…



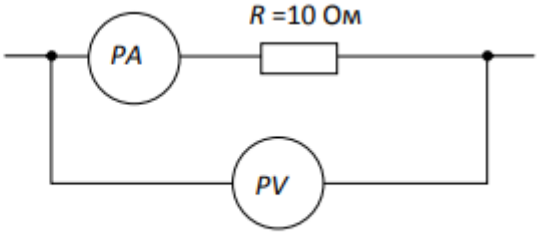
а) 100 Вт б) 110 Вт в) 220 Вт г) 120 Вт

7. Если приборы на действующее значение электрической величины и амперметр показывает 4 А, а вольтметр – 200В, то величина R составит…



а) 50 Ом б) 200 Ом в) 30 Ом г) 40 Ом

8. Если показания вольтметра составляет pV =>50 В, то показание амперметра pA при этом будет…

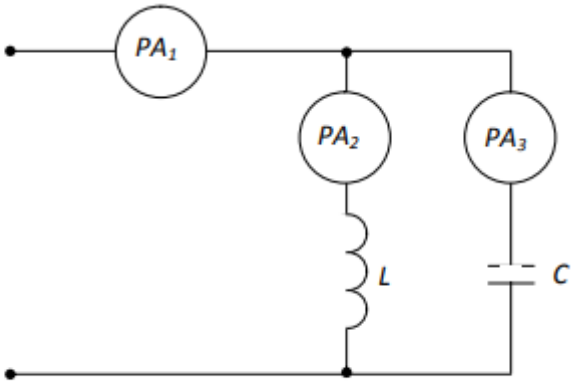


а) 60 А б) 5 А в) 20 А г) 0,2 А

9. В цепи синусоидального тока амперметр электромагнитной системы показал 0,5 А., тогда амплитудное значение этого тока Im составит…

а) 0,5 А
б) 0,7 А
в) 0,9 А
г) 0,33 А

10. Амперметры pA2 и pA3 показали: I2 =3 А, I3 =4А, тогда показания амперметра pA1будет…



а) 5 А б) 1 А в) 3,5 А г) 7 А

11. Формула абсолютной погрешности измерения, где α – измеренное значение, α – истинное, имеет вид …

а) $\delta_\alpha = \Delta\alpha / \alpha$ б) $\Delta\alpha = \alpha_x - \alpha$ в) $\Delta\alpha = \alpha_x + \alpha$ г) $\delta_\alpha = (\Delta\alpha / \alpha) \times 100\%$.

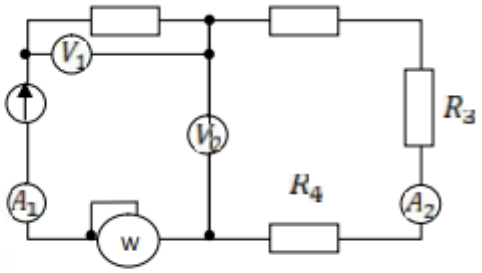
12. Формула, определяющая класс точности электроизмерительного прибора, имеет вид …

а) $k = \frac{\Delta\alpha \cdot \alpha_n}{100\%}$ б) $k = \frac{\alpha_n}{\Delta\alpha} 100\%$ в) $k = \frac{\Delta\alpha}{\alpha_n} 100\%$ г) $k = \frac{0.5 \cdot \Delta\alpha}{\alpha_n} 100\%$.

13. Абсолютная погрешность прибора в зависимости от класса точности определяется по формуле …

а) $\Delta\alpha = \pm K \frac{\alpha_n}{100}$ б) $\Delta\alpha = \pm K \frac{\alpha_n}{10}$ в) $\Delta\alpha = K \frac{\alpha_n}{100}$ г) $\Delta\alpha = \pm L \frac{\alpha_n}{100}$.

14. В приведённой схеме неправильно включён прибор …



а) A_1 б) A_2 в) V_2 г) W

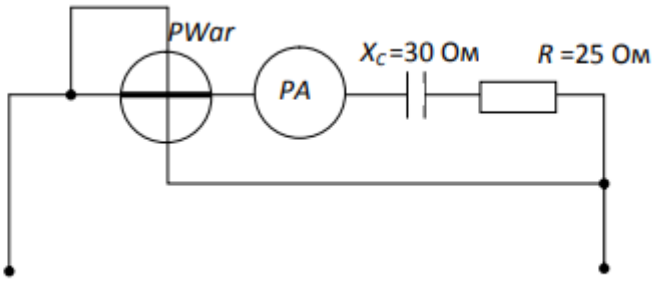
15. Погрешность косвенного измерения оценивается по формуле…

а) $\Delta A = \Delta a + \Delta b + \ldots$
б) $\Delta A = \frac{1}{n}(\Delta\alpha_1 + \Delta\alpha_2 + \ldots + \Delta\alpha_n)$
в) $\Delta A = \frac{\partial A}{\partial a}\Delta a + \frac{\partial A}{\partial b}\Delta b + \cdots$
г) $\Delta A = \sum_{i=1}^{n} \Delta a_i$.

16. . Относительная погрешность измерения …

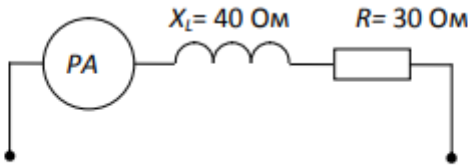
а) $\delta = \frac{\Delta}{X_И} \times 100\%$ б) $\delta = \frac{X_И}{\Delta} \times 100\%$ в) $\delta = \Delta \times X_N \times 100\%$ г) $\delta = \frac{\Delta}{X_N} \times 100\%$

17. Если амперметр, регулирующий на действующее значение измеряемой величины, показывает 2А, то показания варметра составят…



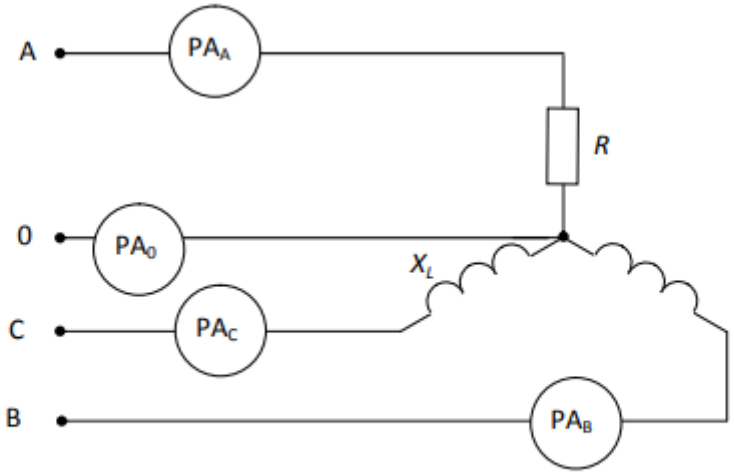
а) 100 ВАр б) 110 ВАр в) 220 ВАр г) 120 ВАр

18. Если амперметр, реагирующий на действующее значения измеряемой величины, показывает 2А, то реактивная мощность Q цепи составляет…



а) 120 ВАр б) 280 ВАр в) 160 ВАр г) 140 ВАр

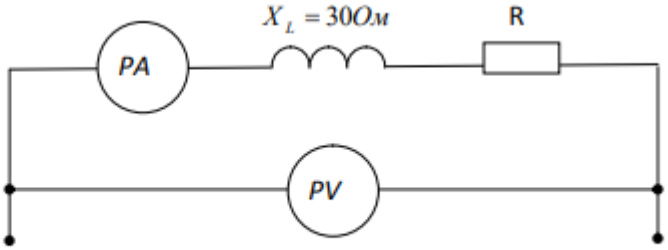
19. Если $R=X_L=22$ Ом **и показания амперметра** $pA_A=10$ А, **то амперметры** pA_B, pA_C, pA_0 **соответственно покажут…**



а) 10 А, 10 А, 0 б) 10 А, 10 А, ≠0

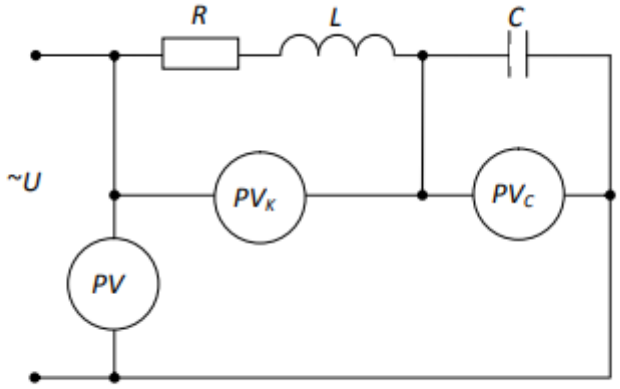
в) $10\sqrt{3}$ А, $10\sqrt{3}$ А, 0 г) $10\sqrt{3}$ А, $10\sqrt{3}$ А, ≠0

20. .Если приборы реагируют на действующее значение электрической величины и амперметр показывает 4 А, а вольтметр - 200 В, то величина R составит…



а) 30 Ом б) 50 Ом в) 40 Ом г) 200 Ом

21. В схеме наблюдается резонанс напряжений. Если показания приборов: U=40В, то U_C = 30В, показание вольтметра измеряющего U_K равно…



а) 70 В б) 30 В в) 50 В г) 40 В

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Определить возможную погрешность цифрового вольтметра в верхнем пределе измерения и в середине диапазона измерения, если предел допускаемой погрешности прибора выражается формулой Q = X ± E. Поясните на качественном уровне, как погрешность зависит от значения измеряемой величины.
2. Необходимо измерить ток потребителя в пределах 20 – 25 А. Имеется микроамперметр с пределом измерения 200мкА, внутренним сопротивлением 300 Ом и максимальным числом делений 100. Определить сопротивление шунта для расширения предела измерения до 30 А и определить относительную погрешность измерения на отметке 85 делений, если класс точности прибора 1,0.
3. Напряжение измеряется двумя вольтметрами. Один имеет предел измерения 20 В и класс точности 2,0; другой - соответственно 100 В и класс точности 1,0. Показание какого вольтметра точнее, если первый вольтметр показал 18 В, а второй - 18,5 В?
4. Определить для вольтметра с пределом измерения 30 В класса точности **0,5** относительную погрешность для точек 5, 10, 15, 20, 25 и 30 В и наибольшую абсолютную погрешность прибора.
5. При измерении напряжения двумя параллельно включенными вольтметрами их показания были: U_1 = 29,2 В, U_2 = 30 В. Показания какого прибора точнее, если класс точности K_{V1} = 2,5, K_{V2} = 1,0, а пределы измерения соответственно равны $U_{пр1}$ = 30 В; $U_{пр2}$ = 150 В.
6. Ток 159 мА измеряется цифровым вольтметром с трехразрядным цифровым индикатором и амперметром с классом точности 0,5 и пределом шкалы 250 мА. Каким прибором ток будет измерен точнее?

7. Значения класса точности аналогового вольтметра К = 0,5. Какой будет относительная и абсолютная погрешности однократных измерений напряжения $U_{изм}$ = 1; 3; 9 В на пределе измерения Uпр = 10 В?

8. Предел измерения $I_{пр}$ амперметра с внутренним сопротивлением R_A должен быть расширен до значения 8 $I_{пр}$. Найти значение $R_Ш$.

9. Микроамперметр с пределом измерения 1000 мкА и внутренним сопротивлением R_A =300 Ом необходимо использовать в качестве вольтметра на предел 30 В. Определить добавочное сопротивление.

10. Необходимо измерить напряжение в пределах 30-40 В. Какой из вольтметров позволяет произвести измерение с большей точностью: с верхним пределом 50 В и классом точности 2,5; с верхним пределом 100 В и классом точности 1,5; с верхним пределом 300 В и классом точности 0,5; 4) с верхним пределом 150 В и классом точности 1.

11. Вольтметр рассчитан для измерения напряжения до 15 В. Определить сопротивление добавочного резистора, который необходимо подключить к вольтметру с Rv = 50 кОм, чтобы с его помощью измерять напряжение 220 В. Каковы при этом потери мощности в обмотке вольтметра и добавочном резисторе?

12. Для измерения ЭДС генератора к его зажимам присоединен вольтметр, сопротивление которого R_v = 10000 Ом. Сопротивление якоря генератора $R_я$ = 0,2 Ом. Определить, на сколько процентов делаем ошибку, считая показание вольтметра, равным ЭДС генератора.

13. Вольтметр с ценой деления 1В/дел, шкала которого содержит 150 делений, имеет сопротивление $R_В$ = 10 000 Ом. Какое добавочное сопротивление $R_Д$ необходимо включить последовательно с вольтметром, чтобы им можно было измерять напряжение до 600 В?

14. Ваттметр, имеющий пределы измерения U = 150 В, I = 5 А и число делений шкалы 150, включены через измерительный трансформатор, напряжения 6000/100 В и трансформатор тока 500/5 А. Определить мощность первичной цепи, если показания ваттметра — 124 деления.

15. Через трансформатор тока 500/5А и трансформатор напряжения 6000/100В в сеть переменного тока включены амперметр, вольтметр и ваттметр. Определить ток, напряжение, активную мощность и коэффициент мощности цепи, если амперметр показал I = 4 А, вольтметр — U = 100 В, а ваттметр — 350 Вт.

16. При определении индуктивности катушки колебательного контура измерены частота 8 кГц частотомером 8-го класса точности (2,5 %) со шкалой 0…10 кГц и емкость конденсатора 25 пФ с абсолютной погрешностью 2 пФ. Рассчитать значение измеренной индуктивности катушки, а также абсолютную и относительную погрешности ее измерения.

17. При измерении тока величиной 25 мА использовали многопредельный миллиамперметр с пределами 5 – 15 – 30 – 60 мА 7-го класса точности (1,5%). Выбрать оптимальный предел измерения и оценить погрешность измерения.

18. В каких границах должна находиться величина сопротивления резистора, на котором указано 1,5 кОм, 5 %? В каких границах должно находиться значение емкости конденсатора, на котором указано 0,1 мкФ, 1 %?

19. Амперметр, рассчитанный на 5А, со шкалой 0 — 500 делений включен в цепь через трансформатор тока 400/5 А. Какой ток проходит в первичной и вторичной обмотках трансформатора, если амперметр показывает 350 делений?

20. Электронным цифровым вольтметром В7-16 с переключателем пределов 1 – 10 – 100 – 1000 В и приведенной погрешностью $\gamma_{пр} = \pm(0,1 + 0,1Uн/U)$ измерено напряжение 2 В. Определить абсолютную и относительную погрешности измерения.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче диф.зачета для компонентов знать, уметь и владеть приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при диф.зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины*.

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде диф.зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Приложение А

Типовые задания рубежного тестирования

1 вариант

1. **Сигнал измерительной информации это _____**
2. **Как называется наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности_____**
3. **Какая метрология занимается вопросами фундаментальных исследований, созданием системы единиц измерений, физических постоянных, разработкой новых методов измерения_____**
4. **Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) это _____**
5. **Что можно измерить с помощью цифрового осциллографа_____**
   - Максимальную амплитуду любого сигнала
   - Посмотреть эпюру напряжения и тока
   - Измерить частоту сигнала
   - Просмотреть фазу сигнала
   - Измерить постоянное напряжение
6. **Относительной погрешностью называется_____**
7. **Если измеренное значение тока, действительное значение тока, то относительная погрешность равна_____**

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) 10%
2) -0,1%
3) 0,1%
4) 5,6%

8. **Если амперметр показывает 4 А, а вольтметр 200 В, то величина R составит…**
9. **К какому признаку по классификации необходимо отнести масштабный преобразователь…….?**
10. **Единица измерения электрической емкости…..**
11. **Единица измерения магнитного потока**…….
12. **Электроизмерительные приборы какой системы используются для измерения переменного тока с использованием выпрямителей?**
13. **Электроизмерительные приборы какой системы используются в качестве омметров?...**
14. **Электроизмерительные приборы какой системы используются в качестве гальванометров постоянного тока…..?**
15. **Электроизмерительные приборы какой системы используются в качестве щитовых для измерения переменного тока……?**
16. **Электроизмерительные приборы какой системы используются в качестве частотометров……?**
17. **Электроизмерительные приборы какой системы используются в качестве фазометров…….?**
18. **Электроизмерительные приборы какой системы используются в качестве ваттметров……?**
19. **Какие электроизмерительные приборы обладают следующими недостатками: низкую чувствительность к напряжению и неравномерную шкалу?**
20. **Электроизмерительный прибор – это…..**

2 ВАРИАНТ

1. Отношение измерения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему го изменение измеряемой величины_____

1) цена деления
2) мера
3) чувствительность
4) диапазон измерений (рабочая часть шкалы)
5) градуировочная характеристика

2. Область значений измеряемой величины на шкале прибора, для которой нормированы допускаемые погрешности средств измерений:_____

1) цена деления
2) мера
3) чувствительность
4) диапазон измерений (рабочая часть шкалы)
5) градуировочная характеристика

3. Функциональная зависимость между значениями величин на выходе и входе средства измерений, составленную в виде графика, таблицы или формулы:_____

1) цена деления
2) мера
3) чувствительность
4) диапазон измерений (рабочая часть шкалы)
5) градуировочная характеристика

4. Область значений шкалы, ограниченная конечым и начальным значениями шкалы:___

1) цена деления
2) мера
3) чувствительность
4) диапазон показаний
5) градуировочная характеристика

5. Наименьшее значение входного сигнала, которое вызывает уверенно фиксированное изменение выходного сигнала:_____

1) цена деления
2) мера
3) чувствительность
4) диапазон измерений (рабочая часть шкалы)
5) порог чувствительности

6. Какая погрешность возникает при увеличении и уменьшении измеряемой величины?

1) прогрессивная
2) систематическая
3) случайная
4) постоянная
5) аддитивная

7. Какая погрешность остается постоянной или закономерно изменяется при повторных измерениях одной и той же величины?_____

1) прогрессивная
2) систематическая
3) случайная
4) постоянная
5) аддитивная

8. Какая погрешность линейно возрастает или убывает с увеличением измеряемой величины?_____

1) прогрессивная
2) технологическая
3) случайная
4) постоянная
5) мультипликационная

9. Сигнал измерительной информации датчика преобразуется в 0,02-0,1мПа. К какому виду систем передачи информации относится этот датчик?_____

1) электрический
2) пневматический
3) сельсинная система
4) термоэлектрический
5) магнитный

10. К какому виду систем передачи информации относится термопара?_____

1) электрический
2) пневматический
3) сельсинная система
4) термоэлектрический
5) магнитный

11. Какими датчиками измеряется давление воздуха в технологических трубопроводах?

1) напорометры (манометры малых избыточных давлений)
2) тягомеры
3) ваккумметры остаточного давления
4) тягонапорометры (ваккумметры)
5) дифференциальные манометры

12. Электроизмерительные приборы какой системы делятся на две группы: резонансные и нерезонансные?_____

1) магнитоэлектрической
2) электрической
3) электромагнитной
4) электродинамической и ферромагнитной
5) электростатической

13. Электроизмерительные приборы какой системы используются в качестве щитовых для измерения переменного тока?_____

1) магнитоэлектрической
2) электрической
3) электромагнитной
4) электродинамической и ферромагнитной
5) электростатической

14. Электроизмерительные приборы какой системы используются в качестве частотометров?_____

1) магнитоэлектрической
2) электрической
3) электромагнитной
4) электродинамической и ферромагнитной
5) электростатической

15. Электроизмерительные приборы какой системы используются в качестве фазометров?

1) магнитоэлектрической
2) электрической
3) электромагнитной
4) электродинамической и ферромагнитной
5) электростатической

16. Единица измерения электрической энергии_____
1) Ампер
2) Вольт
3) Ом
4) Ватт
5) КилоВатт*час
17. Единица измерения электрической проводимости_____
1) Ампер
2) Вольт
3) Сименс
4) Ватт
5) КилоВатт*час
18. Единица измерения светового потока_____
1) Фарада
2) Вебер
3) Кандела
4) Люкс
5) Люмен
19. Единица измерения освещенности_____
1) Фарада
2) Вебер
3) Кандела
4) Люкс
5) Люмен
20. Единица измерения силы света_____
1) Фарада
2) Вебер
3) Кандела
4) Люкс
5) Люмен

Ключи к тестам

Вариант 1	
№	**Ответы**
1.	Один или несколько параметров, которые функционально связаны с измеряемой величиной.
2.	Метрология.
3.	Теоретическая метрология.
4.	Устройство, преобразующее входной аналоговый сигнал в дискретный код (цифровой сигнал).
5.	Все
6.	Относительная погрешность – отношение абсолютной погрешности к тому значению, которое принимается за истинное.
7.	4
8.	55 Ом
9.	Измерительный преобразователь по функции преобразования
10.	Фарад.
11.	Вебер.
12.	Магнитоэлектрической.
13.	Магнитоэлектрической.
14.	Магнитоэлектрической.

15.	Электромагнитной.
16.	Электродинамической и ферромагнитной.
17.	Электродинамической и ферромагнитной.
18.	Электродинамической и ферромагнитной.
19.	Электростатической.
20.	Класс устройств, применяемых для измерения различных электрических величин.

Вариант 2	
№	**Ответы**
1.	Чувствительность.
2.	Диапазон измерений (рабочая часть шкалы).
3.	Градуировочная характеристика.
4.	Диапазон показаний.
5.	Порог чувствительности.
6.	Прогрессивная.
7.	Систематическая.
8.	Технологическая.
9.	Пневматический.
10.	Термоэлектрический.
11.	Тягомеры.
12.	Электромагнитной.
13.	Электромагнитной.
14.	Электродинамической и ферромагнитной.
15.	Электродинамической и ферромагнитной.
16.	КилоВатт*час.
17.	Сименс.
18.	Люмен.
19.	Люкс.
20.	Кандела.