

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий



ТВЕРЖДАЮ

исполняющий обязанности
директора, заместитель
директора по учебной работе
ЧФ ПНИПУ

Куликов

Н.М.Куликов

«04» 09 2020г.

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:** Электроснабжение

**Квалификация
выпускника:** «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Кафедра автоматизации, информационных
и инженерных технологий

Форма обучения: очно-заочная

Курс: 3

Семестр: 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачёт: 6 семестр

Чайковский 2020

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электрические и компьютерные измерения» 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 6-го семестра. В семестре предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине «Электрические и компьютерные измерения» (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и итогового контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и 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	Т/КР	Диф.зачет
Усвоенные знания					
3.1 Знает теоретические основы электротехники, основы энергетики, принципы работы и характеристики электрических машин различных типов	С	ТО	ОЛР	Т/КР	КЗ
3.2 Знает современные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин					
3.3 Знает основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электрических и электроэнергетических установок различного назначения.					

Освоенные умения					
У.1 Умеет применять метод анализа, моделирования электрических цепей постоянного и переменного тока, режимов работы трансформаторов, электрических машин У.2 Умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность У.3 Умеет проектировать схемы, электрические и энергетические установки.				Т/КР	КЗ
Приобретенные владения					
В.1 Владеет навыками расчета и анализа электрических цепей, объектов энергетики, режимов. В.2 Владеет навыками проведения измерений различных параметров объекта. В.3 Владеет навыками расчета схем и режимов работы электронных и электрических установок			ОЛР	Т/КР	КЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОЛР – отчет по лабораторной работе; 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 дифференцированного зачета проводимая с учетом 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 предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных контрольных опросов, защиты отчетов по лабораторным работам.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения раздела дисциплины.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме на установочных лекциях. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации. Типовые вопросы текущего контроля приведены в приложении 1.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежного тестирования.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 3 лабораторных работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

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

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 1 рубежное тестирование, которое проводится после освоения студентами учебных разделов дисциплины.

Типовые задания рубежного тестирования приведены в приложении 2.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля и защите лабораторных работ. Условиями допуска являются успешная одна лабораторная работа и положительная интегральная оценка по результатам текущего контроля.

2.3.1. Типовые комплексные задания дифференцируемого зачета по дисциплине

Типовое комплексное задание дифференцированного зачета для контроля усвоенных знаний, умений и навыков приведены в приложении 3.

2.3.2. 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 путем выборочного контроля во время дифференцированного зачета.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена 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

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

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 дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Приложение 1.

Типовые вопросы текущего контроля

1. Дайте определение понятие «измерение».
2. Какие бывают измерения по характеру зависимости измеряемой величины от времени.
3. Перечислите способы нахождения численного значения физической величины.
4. Что такое совместные измерения?
5. Какие существуют методы измерений, опишите каждый метод.
6. Охарактеризуйте метод противопоставления.
7. Где используется метод замещения?
8. Для чего предназначен эталон единицы физической величины?
9. На какие виды подразделяются эталоны?
10. Какие бывают погрешности. Дайте определение каждой погрешности.
11. На какие виды подразделяются систематические погрешности, охарактеризуйте каждый вид.
12. Опишите устройство приборов магнитоэлектрической системы.
13. Какие достоинства приборов магнитоэлектрической системы?
14. Какие недостатки приборов магнитоэлектрической системы?
15. Какие элементы входят в устройство приборов электромагнитной системы?
16. Какие достоинства приборов электромагнитной системы?
17. Какие недостатки приборов электромагнитной системы?
18. Опишите устройство приборов электродинамической системы.
19. Какие достоинства приборов электродинамической системы?
20. Какие недостатки приборов электродинамической системы?
21. Перечислите элементы, входящие в устройство приборов индукционной системы.
22. Какие достоинства приборов индукционной системы?
23. Какие недостатки приборов индукционной системы?
24. Каким образом определяется тип сигнала в цепи и какие типы сигналов вы знаете?
25. Какие сигналы являются импульсными?
26. Чем отличается схема включения миллиамперметра от амперметра электродинамического измерителя?
27. Начертите схему включения магнитоэлектрического прибора в цепь переменного тока и поясните его работу.
28. В результате чего возникает погрешность в приборах со схемами

выпрямления?

29. Опишите устройство токоизмерительных клещей.
30. Каким образом минимизируют температурную зависимость результатов измерений в магнитоэлектрических вольтметра?
31. Начертите схему включения магнитоэлектрического вольтметра с термо- и частотной компенсацией.
32. Каким образом можно измерить разность потенциалов?
33. Поясните работу электростатического вольтметра?
34. Для чего нужен шунт и что он собой представляет?
35. Каким образом определяется номинальное сопротивление шунта?
36. Перечислите классы точности шунтов.
37. Для чего необходимы добавочные резисторы?
38. Поясните назначение измерительных трансформаторов и где они используются?
39. На какие виды подразделяются измерительные трансформаторы?
40. Опишите устройство трансформатора напряжения.
41. Какие бывают погрешности в измерительных трансформаторах напряжения?
42. Перечислите классы точности трансформаторов напряжения.
43. Опишите устройство трансформатора тока.
44. Какие вам известны классы точности трансформаторов напряжения?
45. По какой формуле определяется вращающий момент, действующий на диск в приборах индукционной системы?
46. С помощью каких приборов можно измерить мощность в цепи однофазного тока?
47. Опишите устройство ваттметра и начертите его схему включения.
48. Что обозначают звездочки у ваттметра?
49. Как измеряется активная мощность в цепях трехфазного тока?
50. Начертите схему включения мощности тремя ваттметрами?
51. Опишите устройство индукционного однофазного счетчика электрической энергии.
52. Поясните принцип действия индукционного счетчика электрической энергии.
53. Начертите векторную диаграмму, поясняющую принцип действия счетчика.
54. Что такое номинальная постоянная счетчика?
55. Как обозначается индукционная система на шкале прибора?
56. Что такое сопротивление и какую роль они играют в

электрических цепях?

57. Как классифицируются электрические сопротивления? 3. Что такое переходные сопротивления?

58. Начертите схему включения сопротивления методом амперметра и вольтметра.

59. Какие факторы влияют на величину сопротивления?

60. Для чего необходим мегомметр?

61. Как можно измерить сопротивление изоляции? 8. Поясните работу мегомметра.

62. Что такое автоматические мосты, какая погрешность мостов постоянного тока?

63. Что такое ЦИП?

64. Перечислите преимущества ЦИП. 3.

65. Опишите структурную схему ЦИП.

66. Как классифицируются ЦИУ?

67. Что входит в состав ЦИП и опишите работу отдельных узлов.

68. Перечислите узлы, входящие в устройства цифровых ЦИП.

69. Для чего необходимы сравнивающие устройства?

63. Начертите схему включения моста измерения индуктивности

64. Что входит в состав аналогового электронного фазометра?

65. Поясните работу цифрового фазометра.

66. Перечислите основные направления автоматизации измерений.

67. Где применяются микропроцессоры в измерительных приборах?

68. Как по назначению классифицируются ИВК?

69. Для чего необходим электронно-лучевой осциллограф?

70. Опишите устройство электронно-лучевой осциллограф?

72. Использование электронно-лучевых приборов для регулировки и проверки работы устройств и приборов СЦБ

72. Что такое ИИС, для чего она предназначена?

73. Как подразделяются ИИС?

74. Какие функции должна выполнять ИВК?

75. Что такое субъективные погрешности?

76. В каких случаях возникают методические погрешности?

Типовые тесты для проверки умений и владений

1. Укажите цель метрологии:

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
- 3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
- 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.

2. Укажите задачи метрологии:

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;
- 3) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;
- 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту;
- 6) установление и воспроизведение в виде эталонов единиц измерений.

3. Охарактеризуйте принцип «единство измерений»:

- 1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
- 2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;
- 3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в законных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

- 1) применение законных единиц измерения;
- 2) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
- 3) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;
- 4) проведение измерений компетентными специалистами.

5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:

- 1) законодательная метрология;
- 2) практическая метрология;
- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;
- 5) экспериментальная метрология.

6. Какой раздел рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений:

- 1) законодательная метрология;
- 2) практическая метрология;
- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;
- 5) экспериментальная метрология.

7. Укажите объекты метрологии:

- 1) Ростехрегулирование;
- 2) метрологические службы;
- 3) метрологические службы юридических лиц;
- 4) нефизические величины;
- 5) продукция;
- 6) физические величины.

8. Как называется качественная характеристика физической величины:

- 1) величина;
- 2) единица физической величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер;
- 5) размерность

9. Как называется количественная характеристика физической величины:

- 1) величина;
- 2) единица физической величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер;
- 5) размерность.

10. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:

- 1) действительное;
- 2) искомое;
- 3) истинное;
- 4) номинальное;
- 5) фактическое.

11. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:

- 1) действительное;
- 2) искомое;
- 3) истинное;
- 4) номинальное;
- 5) фактическое.

12. Как называется фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин:

- 1) величина;
- 2) единица величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) показатель;
- 5) размер.

13. Как называется единица физической величины, условно принятая в качестве независимой от других физических величин:

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;

- 3) системная;
- 4) кратная;
- 5) основная.

14. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:

- 1) основная;
- 2) производная;
- 3) системная;
- 4) кратная;
- 5) дольная.

15. Как называется единица физической величины в целое число раз больше системной единицы физической величины:

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;
- 3) кратная;
- 4) основная;
- 5) производная.

16. Как называется единица физической величины в целое число раз меньше системной единицы физической величины:

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;
- 3) кратная;
- 4) основная;
- 5) производная.

17. Назовите субъекты государственной метрологической службы.

- 1) РОСТЕХРЕГУЛИРОВАНИЕ+
- 2) Государственный научный метрологический центр;
- 3) метрологическая служба отраслей;
- 4) метрологическая служба предприятий;
- 5) Российская калибровочная служба;
- 6) центры стандартизации, метрологии и сертификации.

18. Дайте определение понятия «методика измерений»:

- 1) исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям;
- 2) совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности;
- 3) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений;
- 4) совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины;
- 5) совокупность средств измерений, предназначенных для измерений одних и тех же величин, выраженных в одних и тех же единицах величин, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации.

19. Как называется анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе:

- 1) аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений;
- 2) аттестация методик (методов) измерений;
- 3) государственный метрологический надзор;
- 4) метрологическая экспертиза;
- 5) поверка средств измерений;
- 6) утверждение типа стандартных образцов или типа средств Измерений.

20. Как называется совокупность операций, выполняемых пня определения количественного значения величины:

- 1) величина;
- 2) значение величин;
- 3) измерение;
- 4) калибровка;
- 5) поверка.

21. Укажите виды измерений по способу получения информации:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) совместные;
- 7) совокупные.

22. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) статические.

23. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4)однократные
- 5)прямые;
- 6)статические.

24. Укажите виды измерений по отношению к основным единицам

- 1) абсолютные2) динамические
- 3) косвенные
- 4) относительные
- 5) прямые
- 6) статические

25. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:

- 1) при динамических;
- 2) при косвенных;
- 3) при многократных;
- 4) при однократных;
- 5) при прямых;
- 6) при статических.

26. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких одноименных величин, а значение искомой величины находят решением системы уравнений:

- 1) дифференциальные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;
- 4) совокупные;
- 5) сравнительные.

27. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких неоднородных величин для нахождения функциональной зависимости между ними:

- 1) преобразовательные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;
- 4) совокупные;
- 5) сравнительные.

28. Укажите виды измерений, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин:

- 1) абсолютные;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) относительные;
- 6) прямые.

29. Какие средства измерений предназначены для воспроизведения и/или хранения физической величины:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки;
- 6) измерительные преобразователи;
- 7) стандартные образцы материалов и веществ;
- 8) эталоны.

30. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки.

31. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, территориально разобщенных и соединенных каналами связи:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки;
- 6) измерительные преобразователи

32. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, собранных в одном месте:

- 1) измерительные приборы;
- 2) измерительные системы;
- 3) измерительные установки;
- 4) измерительные преобразователи;
- 5) эталоны.

33. Обнаружение — это:

- 1) свойство измеряемого объекта, общее в количественном отношении для всех одноименных объектов, но индивидуальное в количественном;
- 2) сравнение неизвестной величины с известной и выражение первой через вторую в кратном или дольном отношении;
- 3) установление качественных характеристик искомой физической величины;
- 4) установление количественных характеристик искомой физической величины.

34. Какие технические средства предназначены для обнаружения физических свойств:

- 1) вещественные меры;
- 2) измерительные приборы;
- 3) измерительные системы;
- 4) индикаторы;
- 5) средства измерения.

35. Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений:

- 1) диапазон показаний;
- 2) точность измерений;
- 3) единство измерений;
- 4) порог измерений;
- 5) воспроизводимость;
- 6) погрешность.

36. Как называется область значения шкалы, ограниченная начальным и конечным значением:

- 1) диапазон измерения;
- 2) диапазон показаний;
- 3) погрешность;
- 4) порог чувствительности;
- 5) цена деления шкалы.

37. Как называется отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины:

- 1) диапазон измерения;

- 2) диапазон показаний;
- 3) порог чувствительности;
- 4) цена деления шкалы;
- 5) чувствительность

38. Как называются технические средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные преобразователи;
- 4) стандартные образцы материалов и веществ;
- 5) эталоны.

39. Укажите средства поверки технических устройств:

- 1) измерительные системы;
- 2) измерительные установки;
- 3) измерительные преобразователи;
- 4) калибры;
- 5) эталоны.

40. Какие требования предъявляются к эталонам:

- 1) размерность;
- 2) погрешность;
- 3) неизменность;
- 4) точность;
- 5) воспроизводимость;
- 6) сличаемость.

41. Какие эталоны передают свои размеры вторичным эталонам:

- 1) международные эталоны;
- 2) вторичные эталоны;
- 3) государственные первичные эталоны;
- 4) калибры;
- 5) рабочие эталоны;

42. В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки:

- 1) обязательный характер;
- 2) добровольный характер;
- 3) заявительный характер;
- 4) правильного ответа нет.

43. Какие эталоны передают информацию о размерах рабочим средствам измерения:

- 1) государственные первичные эталоны;
- 2) государственные вторичные эталоны;
- 3) калибры;
- 4) международные эталоны;
- 5) рабочие средства измерения;
- 6) рабочие эталоны.

44. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям:

- 1) поверка;

- 2) калибровка;
- 3) аккредитация;
- 4) сертификация;
- 5) лицензирование;
- 6) контроль;
- 7) надзор.

45. Калибровка — это:

- 1) совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям;
- 2) совокупность основополагающих нормативных документов, предназначенных для обеспечения единства измерений с требуемой точностью;
- 3) Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.

46. Каковы альтернативные результаты поверки средств измерений:

- 1) знак поверки;
- 2) свидетельство о поверке;
- 3) подтверждение пригодности к применению;
- 4) извещение о непригодности;
- 5) признание непригодности к применению.

47. Укажите способы подтверждения пригодности средства измерения к применению:

- 1) нанесение знака поверки;
- 2) нанесение знака утверждения типа;
- 3) выдача извещения о непригодности;
- 4) выдача свидетельства о поверке;
- 5) выдача свидетельства об утверждении типа.

Приложение 3.

Типовое комплексное задание дифференцированного зачета для контроля усвоенных знаний, умений и навыков

Студент _____ Группа _____

Электрические и компьютерные измерения Вариант 1

1.1. Какие из указанных погрешностей измерений возможно устранить:

- а) случайная;
- б) систематическая;
- в) приведенная;
- г) относительная;
- д) абсолютная.

1.2. Где верно указан возможный класс точности прибора:

- а) 1,3;
- б) 0,7;
- в) 1,5;
- г) 0,35;
- д) 0,12.

1.3. Указать преимущества магнитоэлектрической измерительной системы:

- а) широкий частотный диапазон;
- б) равномерная шкала, высокая точность, большая чувствительность;
- в) простота конструкции, способность к перегрузкам;
- г) низкая стоимость;
- д) малое влияние внешних магнитных полей.

1.4. Для измерения, каких параметров радиоэлементов предназначен измерительный мост постоянного тока:

- а) электрической ёмкости C ;
- б) активного сопротивления R ;
- в) индуктивности L и тангенса угла диэлектрических потерь tg ;
- г) добротности катушки индуктивности;
- д) мощности переменного тока.

1.5. Указать датчики, используемые для измерения перемещения:

- а) индуктивные и емкостные;
- б) пьезоэлектрические;
- в) тензометрические;
- г) магнитоупругие;
- д) тахогенератор.

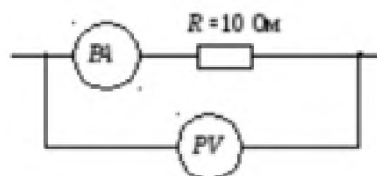
1.6. Прибор электромагнитной системы имеет неравномерную шкалу. Отсчет невозможен

- а) в конце шкалы;

- б) в середине шкалы;
- в) во второй половине шкалы;
- г) в начале шкалы.

1.7. Если показания вольтметра составят $50B$, то показания амперметра будет ...

- а) 60 А;
- б) 5 А;
- в) 20 А;
- г) 0,2 А.



1.8. Абсолютная погрешность прибора в зависимости от класса точности определяется формулой ...

- а) $\Delta a = \pm k \frac{a_n}{100}$;
- б) $\Delta a = \pm k \frac{a_n}{10}$;
- в) $\Delta a = k \frac{a_n}{100}$;
- г) $\Delta a = \pm k a_n 100$.

Студент _____ Группа _____

Электрические и компьютерные измерения Вариант 2

2.1 Чем определяется мультипликативная погрешность измерительного прибора.

- а) трением в опорах;
- б) влияние внешних факторов и старением элементов прибора;
- в) неточностью отсчета;
- г) шумами;
- д) вибрацией.

2.2 Где верно указана классификация электроизмерительных приборов по физическим принципам:

- а) измерительные генераторы, специальные;
- б) показывающие;
- в) электромеханические, электронные;
- г) регистрирующие;
- д) цифровые.

2.3 Указать преимущества электромагнитной измерительной системы:

- а) простота конструкции, способность к перегрузкам, низкая стоимость, возможность измерения как постоянных, так и переменных токов и

напряжений;

- б) широкий частотный диапазон;
- в) высокая точность;
- г) большая чувствительность;
- д) равномерная шкала.

2.4 Для измерения каких параметров радиоэлементов предназначен измерительный мост переменного тока:

- а) активного сопротивления R ;
- б) активного сопротивления R и электрической емкости C ;
- в) электрической ёмкости C , добротности Q , индуктивности L тангенса угла диэлектрических потерь;
- г) электрической мощности;
- д) амплитуда напряжения.

2.5 Указать датчики, используемые для измерения деформации:

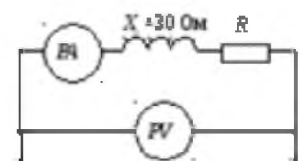
- а) индуктивные;
- б) тензометрические;
- в) волоконно-оптические;
- г) емкостные;
- д) фотоэлектрические.
- е) резистивные

2.6. Абсолютной 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 показаниями прибора и действительным значением измеряемой величины;
- г) отношение абсолютной погрешности к действительному значению в процентах

2.7. Если амперметр показывает 4 A , а вольтметр 200 B , то величина R составит ...

- а) 50 Ом ;
- б) 200 Ом ;
- в) 30 Ом ;
- г) 40 Ом ;
- д) 60 Ом .



2.8. Формула определяющая класс точности прибора, имеет вид

а) $k = \frac{\Delta a \cdot a_n}{100\%}$; б) $k = \frac{a_n}{\Delta a} 100\%$; в) $k = \frac{\Delta a}{a_n} 100\%$; г) $k = \frac{0,5 \cdot \Delta a}{a_n} 100\%$

Студент _____ Группа _____

Электрические и компьютерные измерения
Вариант 3

3.1. Какими факторами определяется аддитивная погрешность средств измерений:

- а) внешними факторами;
- б) трением в опорах, неточностью отсчёта, шумами, наводками, вибрацией;
- в) неверной методикой измерений;
- г) старением элементов прибора;
- д) изменением температуры среды.

3.2. Где верно указана классификация приборов по виду измеряемых величин:

- а) электромеханические;
- б) аналоговые;
- в) измерительные генераторы, специальные, для измерения параметров радиоэлементов;
- г) электронные;
- д) цифровые.

3.3. Указать недостатки приборов магнитоэлектрической измерительной системы:

- а) измерение только постоянных токов и напряжений, сильное влияние внешних магнитных полей;
- б) неравномерная шкала;
- в) малая чувствительность;
- г) низкий класс точности;
- д) линейность характеристик.

3.4. Сколько переменных резисторов содержится в схеме моста постоянного тока:

- а) 2;
- б) 3;
- в) 1;
- г) 4;
- д) 0.

3.5. Какое напряжение подаётся на управляющий электрод электронно-лучевой трубки:

- а) от -50 до -150 В;
- б) 6,3 В;
- в) 0,5 кВ;
- г) 27 кВ;
- д) 4 кВ.

3.6. относительной погрешностью называется

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

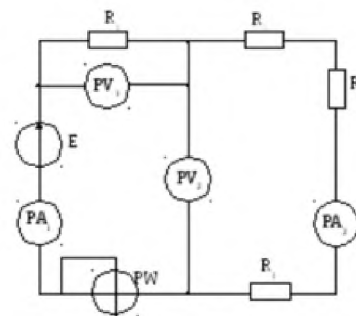
- б) отношение измеренного значения величины к предельному значению шкалы прибора;
- в) разность между показаниями прибора и действительным значением измеряемой величины;

г) отношение абсолютной погрешности к действительному значению в процентах

3.7. В цепи синусоидального тока амперметр электромагнитной системы показал $0,5\text{ A}$, тогда амплитуда этого тока равна ...

- а) $0,5\text{ A}$;
- б) $0,7\text{ A}$;
- в) $0,9\text{ A}$;
- г) $0,33\text{ A}$;
- д) 4 KB .

3.8. В приведенной схеме неправильно включен прибор
 а) PA_1 ; б) PA_2 ; в) PV_2 ; г) PW .



Студент _____ Группа _____

Электрические измерения Вариант 4

4.1. Какими факторами определяется мультипликативная погрешность средств измерений:

- а) внешними факторами, старением элементов прибора;
- б) трением в опорах;
- в) неверной методикой измерений;
- г) неточностью отсчёта;
- д) шумами, наводками, вибрацией.

4.2. Где верно указана классификация электроизмерительных приборов по способу выдачи информации:

- а) аналоговые;
- б) электромеханические;
- в) показывающие, регистрирующие;
- г) электронные;
- д) цифровые.

4.3. Указать недостатки приборов электромагнитной измерительной системы:

- а) измерение только постоянных токов и напряжений;
- б) низкая точность и чувствительность;
- в) сложность конструкции;
- г) измерение только напряжений;
- д) сильное влияние внешних магнитных полей.

4.4. Указать, сколько переменных резисторов содержится в схеме

моста переменного тока:

- а) 2;
- б) 10;
- в) 3;
- г) 0;
- д) 5.

4.5. Какое напряжение подаётся на нить накала электронно-лучевой трубки:

- а) -7,5В;
- б) 28 В;
- в) 6,3 В;
- г) -50 В;
- д) 4 КВ.

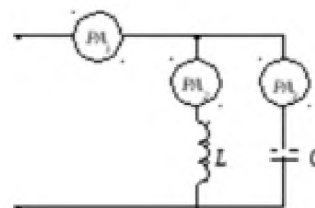
4.6. Если измеренное значение тока $I_u = 1,9 A$, действительное значение тока $I_o = 1,8 A$, то относительная погрешность равна ...

- а) 10%;
- б) -0,1%;
- в) 0,1 %;
- г) -5%;
- д) 5%.

4.7. Амперметры в схеме показали $I_2 = 3A$, $I_3 = 4A$.

Показания амперметра A_1 равно ...

- а) 5 А;
- б) 1 А;
- в) 3,5 А;
- г) 7 А;
- д) 10 А.



4.8.

Студент _____ Группа _____

Электрические измерения

Вариант 5

5.1. Указать вариант, где верно указан ряд чисел, из которого выбирается класс точности прибора:

- а) $1 \cdot 10n$; $1,5 \cdot 10n$; $2 \cdot 10n$; $2,5 \cdot 10n$; $3 \cdot 10n$; $4 \cdot 10n$; $5 \cdot 10n$; $6 \cdot 10n$;
- б) $1 \cdot 10n$; $1,5 \cdot 10n$; $2 \cdot 10n$; $2,5 \cdot 10n$; $4 \cdot 10n$; $5 \cdot 10n$; $6 \cdot 10n$;
- в) $1 \cdot 10n$; $1,25 \cdot 10n$; $1,5 \cdot 10n$; $2 \cdot 10n$; $3 \cdot 10n$; $6 \cdot 10n$;
- г) $1 \cdot 10n$; $1,6 \cdot 10n$; $2 \cdot 10n$; $3,5 \cdot 10n$; $4 \cdot 10n$;

д) $0,3 \cdot 10n$; $1,8 \cdot 10n$; $2,5 \cdot 10n$; $7 \cdot 10n$.

5.2. Указать вариант, в котором верно указана классификация электроизмерительных приборов по виду выдаваемой информации:

- а) аналоговые, цифровые;
- б) измерительные генераторы, специальные;
- в) электронные;
- г) измерители параметров радиоэлементов;
- д) электромеханические.

5.3. Чему пропорционален угол поворота стрелки в приборах электромагнитной системы:

- а) действующему значению силы тока;
- б) квадрату максимального значения силы тока;
- в) квадрату действующего значения силы тока;
- г) среднему значению силы тока;
- д) действующему значению напряжения.

5.4. Указать датчики, используемые для измерения силы и давления:

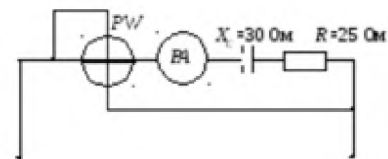
- а) индуктивный;
- б) магнитоупругий;
- в) емкостной;
- г) фотоэлектрический;
- д) тензометрический.

5.5. Какое напряжение подаётся на фокусирующий электрод электронно-лучевой трубки:

- а) 0,5-4 кВ;
- б) 380 В;
- в) 10 кВ;
- г) 27 кВ;
- д) 6,3 В.

5.6. Если амперметр, реагирующий на действующее значение измеряемой величины, показывает 2 А , то показания ваттметра составят ...

- а) 100 Вт;
- б) 110 Вт;
- в) 220 Вт;
- г) 120 Вт;
- д) 340 Вт.



5.7. Формула абсолютной погрешности измерения, где x_u – измеренное значение, x_o – действительное значение, имеет вид ...

- а) $\Delta = \frac{x_o}{x_u} 100\%$; б) $\Delta = x_u - x_o$; в) $\Delta = |x_u - x_o|$; г) $\Delta = \frac{x_u}{x_o} 100\%$

5.8. Если показания амперметра реагирующего на действующее значение измеряемой величины составят 2 А , то показания ваттметра составят ...

- а) 100 ВАр;
- б) 110 ВАр;
- в) 220 ВАр;
- г) 120 ВАр.

