

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Фурсов Владимир Александрович

Должность: И.о. директора Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 08.06.2026 13:22:11

Уникальный программный ключ:

1c378726a41fd0143ae5bccc8ba81860b00daab1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

И.О.директора Пятигорского института
(филиал) СКФУ

В.А. Фурсов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине ОП. 07 Метрология и электротехнические измерения

Специальность 09.02.01. Компьютерные системы и комплексы

Форма обучения очная

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) предназначен для оценивания знаний, умений, уровня сформированности компетенций студентов, обучающихся по специальности по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

ФОС составлен на основе ФГОС и рабочей программы дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме зачета с выставлением отметки по системе «отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно».

Дисциплина ОП. 07 Метрология и электротехнические измерения относится к общепрофессиональному учебному циклу, изучается в 4, 5 семестрах.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить знания, умения, сформированность общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС и рабочей программой дисциплины.

Планируемые результаты освоения (знания и умения) и перечень осваиваемых компетенций (общих и профессиональных) указываются в соответствии с ФГОС, ОП и рабочей программой учебной дисциплины.

умения:

- У. 1. классифицировать основные средства измерений;
- У. 2. применять основные методы и принципы измерения;
- У. 3. применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;
- У. 4. применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы.

Знания:

- З. 1 основные понятия об измерениях и единицах физических величин;
- З. 2 основные виды средств измерений и их классификацию;
- З. 3 методы измерений;
- З. 4 метрологические показатели средств измерений;
- З. 5 виды и способы определения погрешностей измерений;
- З. 6 принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;
- З. 7 влияние измерительных приборов на точность измерений;
- З. 8 методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности, механических величин.

общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

профессиональные компетенции:

ПК 3.1 Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов.

1.3. Формы контроля и оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по (учебной) дисциплине, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Таблица 1 Контроль и оценка освоения (учебной) дисциплины по темам (разделам)

Элементы учебной дисциплины	Формы контроля и оценивания			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Методы оценки (заполняется в соответствии с разделом 4 рабочей программы)	Проверяемые ПК, ОК, У, З	Методы оценки (Указываются в соответствии с учебным планом)	Проверяемые ПК, ОК, У, З (Указываются в соответствии с рабочей программой)
4 семестр				
Раздел 1. Основы метрологии.				ПК 3.1; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09; У.1, У.2, У.3, У.4; 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5
Тема 1.1 Основные виды и методы измерений, их классификация.	Практические занятия 1. Метрология – наука о средствах и методах измерений.	ПК 3.1; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09; У.1, У.2; 3.1, 3.2, 3.3		
Тема 1.2. Метрологические показатели средств измерений.	Практические занятия 2. Ознакомление со шкалами электроизмерительных приборов. 3. Обработка результатов измерений.	ПК 3.1; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09; У.1, У.2, У.3; 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5		
Раздел 2 Средства для измерений параметров электрических сигналов и магнитных величин.				
Тема 2.1. Электромеханические приборы	Практические занятия 4. Изучение измерительных приборов различных систем. 5. Устройство, подготовка и принцип работы авометра. Измерение параметров транзистора. 6. Устройство, подготовка и принцип работы мегаомметра.	ПК 3.1; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09; У.1, У.2, У.3, У.4; 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5		
Тема 2.2. Аналоговые электронные приборы.	Практические занятия 7. Принцип работы аналоговых электронных приборов. 8. Изучение устройства и принципа действия электронного вольтметра.	ПК 3.1; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09; У.1, У.2, У.3, У.4; 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5		
Тема 2.3 Цифровые приборы. Принцип работы цифровых измерительных приборов.	Практические занятия 9. Принцип работы цифровых измерительных приборов.	ПК 3.1; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09; У.1, У.2, У.3, У.4; 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5		
5 семестр				
Раздел 3. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов.			экзамен	ПК 3.1; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09; У.1, У.2, У.3, У.4; 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8
Тема 3.2. Генераторы различных частотных диапазонов	Практические занятия 10. Изучение устройства и принципа действия генератора сигналов низких частот.	ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09; У.1, У.2, У.3, У.4; 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6		

Тема 3.3. Генераторы импульсных и шумовых сигналов.	Практические занятия 11. Изучение устройства и принципа действия генератора импульсов.	ПК 3.1; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09; У.1, У.2, У.3, У.4; 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6		
Раздел 4. Исследование формы сигнала				
Тема 4.1. Электронно-лучевой осциллограф	Практические занятия 12. Исследование универсального электронно-лучевого осциллографа.	ПК 3.1; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09; У.1, У.2, У.3, У.4; 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6		
Тема 4.2. Основные способы отсчета напряжения и временных интервалов. Исследование формы сигнала.	Практические занятия 13. Измерение частоты, амплитуды, временных интервалов, фазового сдвига. 14. Определение амплитуды развертки осциллографа. 15. Изучение техники измерения временных параметров импульсных сигналов осциллографом.	ПК 3.1; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09; У.1, У.2, У.3, У.4; 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6		
Раздел 5. Измерения в электрических цепях.				
Тема 5.1. Измерение характеристик электромеханических цепей.	Практические занятия 16. Изучение шумов и шумовых параметров усилителя	ПК 3.1; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09; У.1, У.2, У.3, У.4; 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8		
Тема 5.2. Измерение параметров компонентов электрических цепей.	Практические занятия 17. Измерение параметров компонентов электротехнических цепей.	ПК 3.1; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09; У.1, У.2, У.3, У.4; 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8		
Тема 5.3. Измерение параметров компонентов электрических цепей.	Практические занятия 18. Выявление неполадок полупроводниковых приборов цифровым мультиметром. 19. Определение входного сопротивления вольтметра 20. Измерение параметров элементов цепей мостовым методом. 21. Измерение параметров элементов цепей методом вольтметра и амперметра.	ПК 3.1; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09; У.1, У.2, У.3, У.4; 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8		

2. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и критерии оценки

Вопросы к экзамену по дисциплине Метрология и электротехнические измерения

1. Что изучает дисциплина метрология, какое место занимает среди других наук?
2. Дайте определение физической величины, размерность физической величины.
3. Основные, дополнительные и производные физических величин.
4. Методы измерений. По каким признакам классифицируются?
5. Условия измерений, какими они бывают.
6. Результат измерения, чем он характеризуется.
7. Дайте определения прямых, косвенных видов измерений.
8. Дайте определения совместных и совокупных видов измерений.
9. Что представляет собой средство измерений? Классификация.
10. Элементарные средства измерений.
11. Комплексные средства измерений.
12. Метрологические показатели средств измерений.
13. Основные показатели средств измерений.
14. Что собой представляют измерительные приборы. Классификация.
15. Какими параметрами и характеристиками описываются современные измерительные приборы?
16. Измерительная система.
17. Для каких целей предназначены информационно-измерительные системы, измерительно-вычислительные комплексы и компьютерно-измерительные системы?
18. Перечислите возможные причины проявления погрешностей. Классификация.
19. Что называют абсолютной, относительной и приведенной погрешностями?
20. Что такое грубые погрешности (промахи)? Когда погрешность измерения может рассматриваться как случайная величина
21. Свойства систематической, случайной и прогрессирующей составляющих погрешности измерений. Методы уменьшения систематических погрешностей.
22. Классы точности средств измерений.
23. Обработка результатов измерений.
24. Электромеханические приборы. Структурная схема.
25. Классификацию электромеханических приборов. Сравнительные характеристики по параметрам.
26. Магнитоэлектрическая система. Гальванометры.
27. Электромагнитная система.
28. Электродинамическая система. Электростатические приборы.
29. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный.
30. Приборы термоэлектрической системы.
31. Компенсаторы постоянного тока. Компенсационного метода измерения. Достоинства.
32. Электронные вольтметры. Техника измерения напряжения.
33. Электронные вольтметры. Особенности измерения силы тока.
34. Измерение силы тока косвенным методом, особенности измерений малых напряжений и силы токов с помощью электронных вольтметров.
35. Определение уровня переменного напряжения (тока) с помощью электронных вольтметров.

36. Основные схемы построения электронных аналоговых вольтметров и их отличие.
37. Детекторы.
38. Амплитудный детектор.
39. Детектор среднего квадратического и средневыпрямленного значения.
40. Поясните работу амплитудного детектора на ОУ.
41. Интегральные амплитудные детекторы.
42. Упрощенная структурная схема цифрового вольтметра.
43. Цифровые вольтметры. Технические характеристики.
44. Кодоимпульсные цифровые вольтметры.
45. Вольтметры времяимпульсного типа с генератором линейно изменяющегося напряжения.
46. Времяимпульсные вольтметры с двойным интегрированием.
47. Поясните работу цифрового вольтметра с микропроцессором.
48. Поясните работу цифрового вольтметра с двойным интегрированием.
49. Вольтметры с времяимпульсным преобразованием.
50. Цифровые мультиметры.
51. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов.
52. Измерительные генераторы.
53. Измерительные генераторы в зависимости от формы выходных сигналов.
54. Генераторы сигналов низкой частоты. RC-генераторы.
55. Генераторы сигналов низкой частоты. Генераторы на биениях.
56. Цифровые измерительные генераторы низких частот.
57. Генераторы сигналов высокой частоты. Измерительные LC-генераторы.
58. Генераторы сверхвысоких частот (СВЧ-генераторы)
59. Генераторы импульсных сигналов.
60. Генераторы качающейся частоты.
61. Генераторы шумовых и шумоподобных сигналов.
62. Исследование формы сигнала.
63. Основные типы электронно-лучевых осциллографов.
64. Структурная схема универсального осциллографа.
65. Упрощенно работу отклоняющих систем ЭЛТ.
66. Режимы синхронизации и управления яркостью в осциллографе. Для чего применяют синхронизацию разверток осциллографа.
67. Виды разверток в универсальном осциллографе.
68. Основные способы отсчета напряжения и временных интервалов. Определение параметров сигнала с помощью масштабной сетки
69. Основные способы отсчета напряжения и временных интервалов. Измерение интервалов времени с помощью калибровочных меток.
70. Измерение частоты по интерференционным фигурам (Лиссажу).
71. Двухканальные и двухлучевые осциллографы.
72. Запоминающие осциллографы.
73. Матричная индикаторная панель.
74. Скоростные осциллографы.
75. Принцип стробоскопического осциллографирования быстротекущих процессов?

76. Принцип построения цифровых осциллографов.
77. Основные узлы цифрового осциллографа. Поясните принцип построения.
78. Измерение фазового сдвига.
79. Метод линейной развертки для измерения фазового сдвига.
80. Определение фазового сдвига методом эллипса.
81. Метод преобразования фазового сдвига во временной интервал.
82. Поясните работу цифрового фазометра.
83. Дайте определение флуктуации. Физические причины флуктуаций.
84. Шумы усилителей. Коэффициент шума усилителя.
85. Чему равна мощность избыточного шума. Измерение мощности шума.
86. Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами
87. Основные направления автоматизации измерительного процесса.
88. Измерительные комплексы и системы.
89. Типовая схема автоматизированных измерений.
90. Процесс контроля и возможности его автоматизации.

Критерии оценивания компетенций

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если в процессе ответа он показывает исчерпывающе знания, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; использует в ответе дополнительный материал; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он допускает существенные ошибки, необходимые практические компетенции не сформированы.

Фонд заданий для контрольных срезов
по дисциплине Метрология и электротехнические измерения
Контрольный срез 1
Вариант 1

1. Средства измерения
2. Назовите приборы для измерения напряжения, способы подключения
3. Относительная погрешность. Определение.
4. Класс точности.
5. Структурная схема электромеханического прибора

Вариант 2

1. Рабочие средства измерения.
2. Назовите приборы для измерения тока, способы подключения
3. Предельная погрешность. Определение.
4. Возможные причины проявления погрешностей.
5. Что такое гальванометры, краткая характеристика

Вариант 3

1. Дайте определение физической величины.
2. Определения прямых, косвенных видов измерений.
3. Что представляет собой измерительная система?
4. Абсолютной погрешностью. Определение.
5. Почему магнитоэлектрический механизм работоспособен только на постоянном токе?

Вариант 4

1. Перечислите методы измерений
2. Что такое условия измерений? Какими они бывают?
3. Для каких целей предназначены информационно-измерительные системы,
4. Грубые погрешности. Определение.
5. Как работает прибор электромагнитной системы

Вариант 5

1. Основные методы измерения постоянных токов и напряжений.
2. Что называется амплитудным значением напряжения или тока?
3. Укажите причины появления систематических погрешностей
4. Что называется средним значением напряжения или тока?
5. Определение уровня переменного напряжения (тока).

Вариант 6

1. Методы измерения переменных токов промышленной частоты.
2. Что называется средним значением напряжения или тока?
3. Из-за чего может возникать методическая погрешность при измерении несинусоидального сигнала?
4. Выбор прибора для измерения напряжения.
5. Особенности измерения силы тока.

Контрольный срез 2.
Вариант 1

1. Перечислите осциллографические методы измерения частоты.
2. Какие методы сравнения используются для измерения частоты?
3. Определение фазового сдвига методом эллипса.
4. Поясните работу цифрового фазометра.
5. Дайте определение флуктуации.

Вариант 2

1. Какие методы сравнения используются для измерения частоты?
2. В чем заключается цифровой метод измерения интервалов времени?
3. Что называют фазовым сдвигом?
4. Перечислите осциллографические методы измерения фазового сдвига.
5. Визуальное воспроизведение формы колебаний.

Вариант 3

1. Визуальное воспроизведение формы колебаний.
2. Электронно-лучевая трубка.
3. Однократная развертка
4. Определение параметров сигнала с помощью масштабной сетки.
5. Какие методы сравнения используются для измерения частоты?

Вариант 4

1. Электронно-лучевой осциллограф.
2. По числу одновременно наблюдаемых на экране ЭЛТ сигналов различают.
3. Режимы синхронизации.
4. Метод калиброванной развертки.
5. Ждущая развертка

Вариант 5

1. Универсальные осциллографы.
2. Электронно-лучевые и фотоэлектронные приборы.
3. Канал управления яркостью.
4. Виды разверток
5. Способ измерения частоты.

Вариант 6

1. Стробоскопические осциллографы.
2. Источник электронов в электронных лампах.
3. Электронно-лучевая трубка.
4. Канал вертикального отклонения луча.
5. Синусоидальная развертка.

Вариант 7.

1. Запоминающие осциллографы.
2. Электронная эмиссия.
3. Виды разверток.
4. Определение параметров сигнала с помощью масштабной сетки.
5. Поясните цифровой метод измерения частоты.

Вариант 8.

1. Специальные осциллографы

2. Канал вертикального отклонения луча.
3. Электронно-лучевые приборы (ЭЛП).
4. Метод калиброванной развертки.
5. В чем заключается цифровой метод измерения интервалов времени?

Критерии оценивания компетенций

Оценка «5» (отлично) выставляется в случае полного выполнения контрольной работы, отсутствия ошибок, грамотного текста, точность формулировок и т.д.;

Оценка «4» (хорошо) выставляется в случае полного выполнения всего объема контрольной работы при наличии несущественных ошибок, не повлиявших на общий результат работы и т.д.;

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется в случае недостаточно полного выполнения всех разделов контрольной работы, при наличии ошибок, которые не оказали существенного влияния на окончательный результат, при очень ограниченном объеме используемых понятий и т.д.;

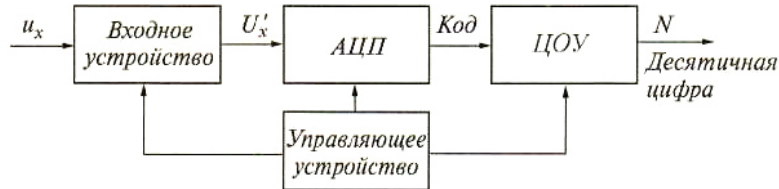
Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется в случае, если допущены принципиальные ошибки, контрольная работа выполнена крайне небрежно и т.д.

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине Метрология и электротехнические измерения

Вариант 1

1. Средства измерения и их классификация.
2. Классы точности.
3. Измерение напряжения.
4. Назвать и пояснить структурную схему.



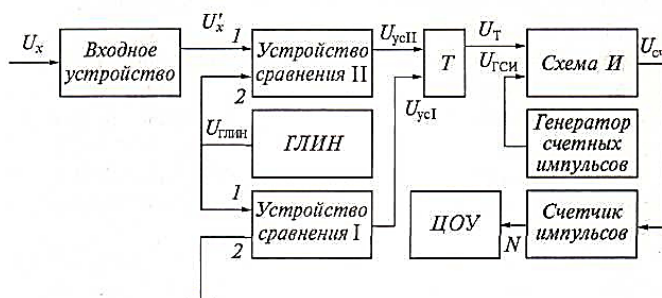
Вариант 2

1. Основные показатели средств измерений.
2. Погрешности и возможные причины их проявления.
3. Особенности измерения силы тока.
4. Назвать и пояснить структурную схему.



Вариант 3

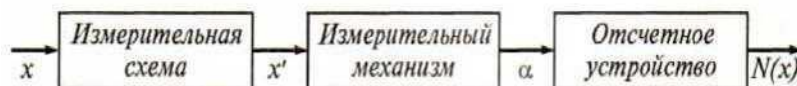
1. Виды измерений. Сравнительная характеристика.
2. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный
3. Назвать и пояснить структурную схему.



4. Электродинамические ваттметры.

Вариант 4

1. Методы измерений.
2. Для каких целей предназначены информационно-измерительные системы.
3. Техника измерения переменного напряжения.
4. Назвать и пояснить структурную схему.



Критерии оценивания компетенций

Оценка «5» (отлично) выставляется в случае полного выполнения контрольной работы, отсутствия ошибок, грамотного текста, точность формулировок и т.д.;

Оценка «4» (хорошо) выставляется в случае полного выполнения всего объема контрольной работы при наличии несущественных ошибок, не повлиявших на общий результат работы и т.д.;

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется в случае недостаточно полного выполнения всех разделов контрольной работы, при наличии ошибок, которые не оказали существенного влияния на окончательный результат, при очень ограниченном объеме используемых понятий и т.д.;

Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется в случае, если допущены принципиальные ошибки, контрольная работа выполнена крайне небрежно и т.д.

Таблица 2 – Ключи к вопросам по темам фонда оценочных средств

№	Компетенция	Содержание вопроса	Правильный ответ
1	ПК 3.1; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09;	Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности а – законодательная метрология б – теоретическая метрологи в – метрология г – прикладная метрология	В
2	У.1, У.2, У.3, У.4;	Бывает методическая, инструментальная, внешняя, субъективная _____	погрешность
3	3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5	Ньютон, Джоуль, Ватт являются а – внесистемными единицами б – производными единицами СИ в – основными единицами СИ г – дополнительными единицами СИ	В
4		_____ предназначены для проверки и градуировки по ним других средств измерений.	Образцовые средства измерений
5		Под пределом допускаемой погрешности средства измерений понимается	наибольшее значение погрешности, при котором оно еще признается годным к применению.
6		Процесс получения и обработки информации об объекте с целью определения его годности или необходимости введения управляющих воздействий на факторы, влияющие на объект, называется а – измерением б – подналадкой в – контролем г – обработкой	В
7		По общим приемам получения результатов измерения делятся на а – прямые б – косвенные в – совместные г –совмещённые	Г
8		Формула $A = f(x_1, x_2, \dots, x_m)$ характеризует измерения а – прямые б – косвенные в – совместные г – совокупные	б
9		Разновидности метода сравнения а – нулевой б – дифференциальный в – непосредственной оценки г – замещения	В

10		По способу преобразования измеряемой величины и форме представления результата измерения делятся на:	аналоговые и цифровые.
----	--	--	------------------------