

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского  
федерального университета

Дата подписания: 06.09.2023 12:23:49

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**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**

Директор Пятигорского института  
(филиал) СКФУ  
Т.А.Шебзухова

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине	Электротехнические измерения
Специальность	09.02.01
Форма обучения	очная
Учебный план	2022г
Объем занятий: Итого	125 ч.,
В т.ч. аудиторных	84 ч.
Лекций	50 ч.
Практических занятий	34 ч.
Самостоятельной работы	41 ч.
Контрольная работа 3 семестр	
Дифференцированный зачет 4 семестр	___ ч.

## **Вопросы для собеседования**

по дисциплине «Электротехнические измерения»

### **Раздел 1 Общие понятия измерительной техники.**

#### **Тема 1.1. Введение. Основные виды и методы измерений, их классификация**

1. Что изучает дисциплина метрология?
2. Какое место занимает метрология среди других наук?
3. Дайте определение физической величины.
4. Что такое размерность физической величины?
5. Приведите примеры основных, дополнительных и производных физических величин.
6. По каким признакам классифицируются методы измерений?
7. Какие методы измерений вам известны?
8. Что такое условия измерений? Какими они бывают?
9. Что такое результат измерения и чем он характеризуется?
10. Дайте определения прямых, косвенных, совместных и совокупных видов измерений.
11. Приведите примеры измерений каждого вида

#### **Тема 1.2. Метрологические показатели средств измерений.**

1. Основные методы измерения постоянных токов и напряжений.
2. Назначение, схема включения и область применения добавочных резисторов.
3. Методы измерения переменных токов промышленной частоты. Измерительные трансформаторы тока.
4. Измерительные трансформаторы напряжения.
5. Что называется амплитудным, средним, средневыпрямленным и средним квадратическим значениями напряжения или тока?
6. Какие коэффициенты устанавливают связь между амплитудным и средним квадратическим, между средним квадратическим и средним значениями напряжения (тока)?
7. Чему равны коэффициенты амплитуды и формы для гармонической формы сигнала?
8. Из-за чего может возникать методическая погрешность при измерении несинусоидального сигнала? Приведите примеры приборов, в которых наблюдается такая погрешность.

### **Раздел 2 Измерение тока, напряжения, мощности.**

#### **Тема 2.2. Аналоговые электронные вольтметры**

1. Приведите основные схемы построения электронных аналоговых вольтметров и их отличие.
2. Почему амплитудный преобразователь наиболее высокочастотен?
3. Как функционирует преобразователь среднего квадратического значения?
4. Поясните работу амплитудного детектора на ОУ.
5. Что называется амплитудным, средним, средневыпрямленным и средним квадратическим значениями напряжения или тока?
6. Какие коэффициенты устанавливают связь между амплитудным и средним квадратическим, средним квадратическим и средним значениями напряжения (тока)? Чему равны эти коэффициенты для гармонической формы сигнала?
7. Приведите основные схемы построения электронных аналоговых вольтметров и их отличия.
8. Объясните работу амплитудного диодного преобразователя переменного тока в постоянный.
9. Почему амплитудный преобразователь наиболее высокочастотен?

10. Как функционирует преобразователь среднего квадратического значения, реализованный с помощью кусочно-линейной аппроксимации вольтамперной характеристики?
11. Какова техника измерения напряжений?

### **Тема 2.3. Цифровые вольтметры**

1. Какой принцип реализован в кодоимпульсных цифровых вольтметрах?
2. На каком принципе строят вольтметры времяимпульсного типа?
3. Поясните работу цифрового вольтметра с микропроцессором.
4. Поясните работу цифрового вольтметра с двойным интегрированием
5. Как измеряют импульсные напряжения?
6. Принцип измерения шумовых напряжений.
7. Поясните работу вольтметра импульсных напряжений

### **Тема 2.4.. Измерители уровня**

1. Какие требования предъявляются ко входному устройству измерителя уровня?
2. Перечислите отличие измерителя уровня от вольтметра.
3. Характеризуйте способы включения измерителя уровня.
4. В каких единицах измеряется уровень сигнала?
5. Роль входного сопротивления вольтметра

### **Тема 2.5.Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты**

1. Что собой представляет мощность электрических колебаний?
2. Перечислите основные методы измерения мощностей в различных частотных диапазонах.
3. Объясните принцип действия электродинамического ваттметра.

## **Раздел 3. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов**

### **Тема 3.1. Генераторы сигналов низкой частоты.**

1. Как различают измерительные генераторы в зависимости от формы выходного сигнала?
2. Как подразделяют генераторы по частотным характеристикам?
3. Каковы условия самовозбуждения генератора гармонических колебаний? Какими методами их реализуют?
4. Поясните работу цифрового генератора низких частот.
5. Поясните работу цифрового генератора на биениях.

### **Тема 3.2. Генераторы сигналов высокой частоты.**

1. В чем особенности конструирования СВЧ-генераторов?
2. Поясните работу LC-генератора.
3. Поясните необходимость тщательной экранировки в СВЧ-генераторах.
4. Чему равна частота колебаний LC- генератора

### **Тема 3.3. Генераторы импульсных и шумовых сигналов**

1. Какие физические явления могут быть положены в основу создания шумовых генераторов?
2. Какие требования предъявляют к форме сигнала импульсного генератора?
3. Для чего используют генераторы шумоподобных сигналов?
4. Что служит образцовым источником шума?

## **Раздел 4 Измерение формы и параметров сигнала**

### **Тема 4.1. Электронно-лучевой осциллограф**

1. Принцип действия, параметры и основные режимы работы запоминающего осциллографа.

2. Каковы особенности осциллографирования импульсов наносекундной длительности?
3. В чем заключается принцип стробоскопического осциллографирования быстroteкущих процессов?
4. Какие требования предъявляют к осциллографу при измерении импульсных сигналов?
5. Поясните принцип построения цифровых осциллографов.
6. Из каких основных узлов состоит цифровой осциллограф?
7. Назовите основные параметры и характеристики современного цифрового осциллографа.

#### **Тема 4.2. Измерение параметров сигналов**

1. Перечислите осциллографические методы измерения частоты.
2. Какие методы сравнения используются для измерения частоты?
3. Поясните цифровой метод измерения частоты.
4. В чем заключается цифровой метод измерения интервалов времени?
5. Что называют фазовым сдвигом?
6. Перечислите осциллографические методы измерения фазового сдвига.
7. Поясните применение метода линейной развертки для измерения фазового сдвига.
8. Определение фазового сдвига методом эллипса.
9. Метод преобразования фазового сдвига во временной интервал.
10. Поясните работу цифрового фазометра.
11. Как записывают математическое выражение для коэффициента гармоник?
12. Поясните алгоритм практического определения коэффициента гармоник.
13. Поясните схему аналого-цифрового измерителя нелинейных искажений.
14. Как записывают математическое выражение для коэффициента гармоник?
15. Поясните алгоритм практического определения коэффициента гармоник.
16. Поясните схему аналого-цифрового измерителя нелинейных искажений.
17. Что называется коэффициентом передачи цепи?

#### **Тема 4.4. Измерение шумов**

1. Дайте определение флуктуации.
2. Чему равна мощность избыточного шума.
3. Физическими причинами флуктуаций .
4. Шумы усилителей.
5. Что называется коэффициентом шума усилителя.
6. Измерение мощности шума.

#### **Критерии оценивания компетенций**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если выставляется студенту, если в процессе проведения собеседования он показывает исчерпывающие 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.

## Темы рефератов

по дисциплине «Электротехнические измерения»

### Раздел 4 Измерение формы и параметров сигнала.

#### Тема 4.3. Измерение спектральных характеристик, затухания и усиления.

1. Электрические процессы, протекающие в радиотехнических устройствах.
2. Анализ процессов в электрических цепях.
3. Анализаторы спектра.
4. Цифровые анализаторы.
5. Аналоговые анализаторы.

### Раздел 5. Автоматизация измерений.

#### Тема 5.1. Основные направления автоматизации измерительного процесса

1. Цели и задачи автоматизации.
2. Автоматизация измерительного процесса.
3. Структурные схемы процессов измерения и контроля.
4. Основные принципы построения средств автоматизированного контроля.
5. Этапы развития автоматизации.
6. Полная и частичная автоматизация.

#### Тема 5.2. Измерительно-информационные комплексы и системы.

1. Базовые элементы технического обеспечения автоматических систем измерения и контроля.
2. Элементы программного обеспечения.
3. Методы и средства программирования.
4. Автоматические средства.
5. Метрологические обеспечения автоматизированных средств измерений.
6. Устройства контроля электрических цепей.
7. Усилители сигналов и согласующие устройства.
8. Модули аналого-цифрового преобразования (АЦП ЦАП)

#### Критерии оценивания компетенций

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если выставляется студенту, если в процессе защиты доклада (реферата) 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 «Электротехнические измерения»  
**Контрольный срез 1**  
**Вариант 1**

1. Средства измерения
2. Назовите приборы для измерения напряжения, способы подключения
3. Относительная погрешность
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
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
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. Абсолютной погрешностью
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.;

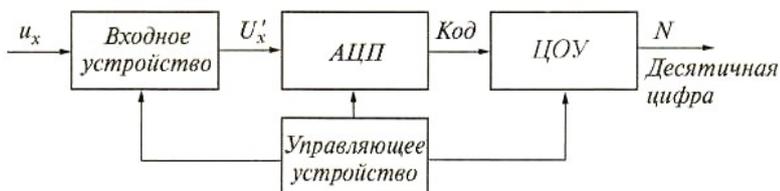
Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется в случае недостаточно полного выполнения всех разделов контрольной работы, при наличии ошибок, которые не оказали существенного влияния на окончательный результат, при очень ограниченном объеме используемых понятий и т.д.;

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 Электротехнические измерения

## Вариант 1

1. Средства измерения и их классификация.
2. Измерение напряжения.
3. Классы точности.
4. Принцип работы цифровых измерительных приборов.



5. Перечислить и дать краткую характеристику основных типов генераторов.

## Вариант 2

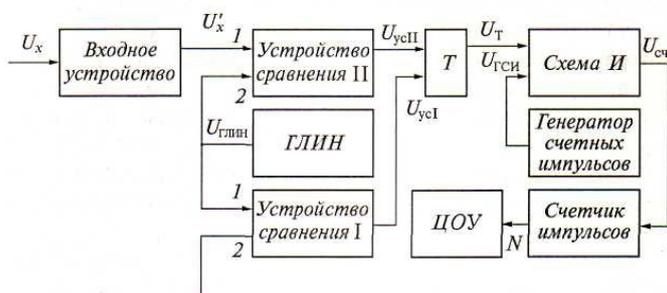
1. Основные показатели средств измерений.
2. Особенности измерения силы тока.
3. Погрешности и возможные причины их проявления.
4. Назвать и описать работу структурной схемы.



5. Измерительные генераторы. Отличия от обычных генераторов.

## Вариант 3

1. Виды измерений.
2. Электромеханические приборы и их сравнительная характеристика.
3. Назвать и описать работу структурную схему.

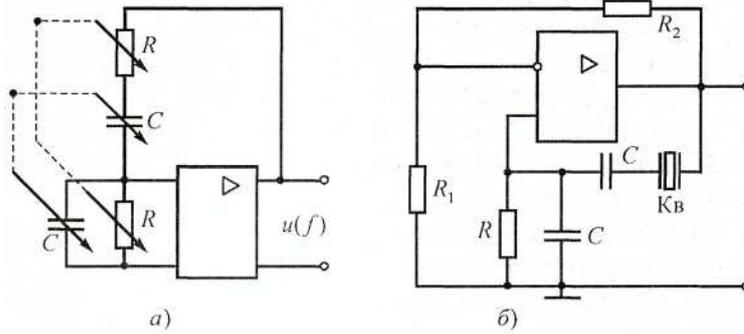


4. Электродинамические ваттметры.
5. Принцип действия и механизм возникновения колебаний в генераторе.

## Вариант 4

1. Методы измерений.
2. Для каких целей предназначены информационно-измерительные системы,
3. Техника измерения переменного напряжения.

4. Измерители уровня.
5. Назвать и описать принцип работы схемы.



### 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.