

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Наименование образовательной программы: Автоматизация технологических процессов и производств

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Технические измерения и приборы**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А.
Щербатов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А.
Щербатов

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А.
Щербатов

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований

ИД-1 Применяет знания по постановке измерительных экспериментов с применением различных средств измерения, с учетом их технических и метрологических характеристик

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Проверка задания

1. Автоматизированные системы контроля параметров (Интервью)
2. Измерение механических величин (Интервью)
3. Измерение состава веществ (Интервью)
4. Измерение теплоэнергетических величин (Интервью)
5. Измерение физических свойств (Интервью)
6. Измерение электрических величин (Интервью)
7. Теории погрешности измерений и основы теории неопределенности измерений (Интервью)
8. Электрические преобразователи неэлектрических величин (Интервью)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Теории погрешности измерений и основы теории неопределенности измерений (Интервью)
- КМ-2 Измерение электрических величин (Интервью)
- КМ-3 Электрические преобразователи неэлектрических величин (Интервью)
- КМ-4 Измерение теплоэнергетических величин (Интервью)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14
Введение					

Введение	+			
Теории погрешности измерений и основы теории неопределенности измерений				
Теории погрешности измерений и основы теории неопределенности измерений	+			
Измерение электрических величин				
Измерение электрических величин		+		
Электрические преобразователи неэлектрических величин				
Электрические преобразователи неэлектрических величин			+	
Измерение теплоэнергетических величин				
Измерение давления				+
Измерение температуры				+
Измерение расхода жидкости, пара и газа				+
Измерение уровня				+
Вес КМ:	25	25	25	25

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-5 Измерение физических свойств (Интервью)

КМ-6 Измерение механических величин (Интервью)

КМ-7 Измерение состава веществ (Интервью)

КМ-8 Автоматизированные системы контроля параметров (Интервью)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	4	8	12	14
Измерение физических свойств					
Измерение плотности		+			
Измерение вязкости		+			
Измерение влажности		+			
Измерение механических величин					
Методы и средства измерения сил, моментов			+		

Измерение массы		+		
Датчики положения		+		
Измерение состава веществ				
Измерение состава газов			+	
Измерение состава продуктов технологического процесса			+	
Автоматизированные системы контроля параметров				
Автоматизированные системы контроля параметров				+
Вес КМ:	25	25	25	25

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-11	ИД-1 _{ОПК-11} Применяет знания по постановке измерительных экспериментов с применением различных средств измерения, с учетом их технических и метрологических характеристик	Знать: основы функционирования автоматизированных систем контроля и учета параметров методики расчета погрешностей средств измерений и способы их устранения Уметь: измерять состав веществ с помощью типовых измерительных приборов измерять основные электрические величины объекта с помощью типовых измерительных приборов измерять основные физические свойства объекта с помощью типовых измерительных приборов измерять основные теплоэнергетические	КМ-1 Теории погрешности измерений и основы теории неопределенности измерений (Интервью) КМ-2 Измерение электрических величин (Интервью) КМ-3 Электрические преобразователи неэлектрических величин (Интервью) КМ-4 Измерение теплоэнергетических величин (Интервью) КМ-5 Измерение физических свойств (Интервью) КМ-6 Измерение механических величин (Интервью) КМ-7 Измерение состава веществ (Интервью) КМ-8 Автоматизированные системы контроля параметров (Интервью)

		величины объекта с помощью типовых измерительных приборов измерять основные неэлектрические величины объекта с помощью электрических преобразователей измерять основные механические величины с помощью типовых измерительных приборов	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

3 семестр

КМ-1. Теории погрешности измерений и основы теории неопределенности измерений

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Интервью

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: На работу отводится до 40 минут во время лабораторной работы. Студенты демонстрируют отчеты о выполнении лабораторных работ, после чего получают дополнительные вопросы. Студент должен продемонстрировать корректность выполнения и оформления работы, а также дать исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы.

Краткое содержание задания:

Как вы понимаете следующие термины: измерения, контроль, средство измерения, метод и принцип измерений?

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методики расчета погрешностей средств измерений и способы их устранения	1.1. Как вы понимаете следующие термины: измерения, контроль, средство измерения, метод и принцип измерений? 2. Какие виды измерений бывают? 3. Перечислите основные характеристики средств измерений 4. Виды погрешностей и основные причины их возникновения. 5. Как классифицируются погрешности измерений? 6. Что понимается под динамическими характеристиками средств измерений? 7. Приведите основные схемы включения измерительных преобразователей. 8. Основные способы и методы повышения точности измерений. 9. Что понимается под унифицированными сигналами? Приведите примеры.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Измерение электрических величин

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Интервью

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: На работу отводится до 40 минут во время лабораторной работы. Студенты демонстрируют отчеты о выполнении лабораторных работ, после чего получают дополнительные вопросы. Студент должен продемонстрировать корректность выполнения и оформления работы, а также дать исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы.

Краткое содержание задания:

пишите принцип действия индуктивных преобразователей

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: измерять основные электрические величины объекта с помощью типовых измерительных приборов	1.1. Какие параметры непосредственно измеряют электромеханическими измерительными приборами? 2. Для измерения прямым методом тока в цепи используют 3. Укажите основные конструктивные элементы электромеханических измерительных приборов. 4. Какая погрешность определяет класс точности электроизмерительного прибора? 5. Приведите основные схемы включения измерительных преобразователей 6. Приведите основные статические характеристики средств измерений. 7. На какие классы можно разделить измерительные преобразователи? 8. Какие виды дискретных измерительных преобразователей существуют? 9. Перечислите основные физические эффекты, используемые для параметрических первичных измерительных преобразователей. 10. Приведите схемы включения параметрических преобразователей. 11. Опишите конструкцию резистивных преобразователей реостатного типа и область их

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	применения 12. Опишите конструкцию тензорезистивных преобразователей и схемы их подключения. 13. Приведите основные расчетные зависимости для мостовых измерительных схем 14. Опишите принцип действия индуктивных преобразователей. 15. Пьезоэлектрические преобразователи: принцип действия, конструктивные особенности и схемы включения.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Электрические преобразователи неэлектрических величин

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Интервью

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: На работу отводится до 40 минут во время лабораторной работы. Студенты демонстрируют отчеты о выполнении лабораторных работ, после чего получают дополнительные вопросы. Студент должен продемонстрировать корректность выполнения и оформления работы, а также дать исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы.

Краткое содержание задания:

Классификация датчиков

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: измерять основные неэлектрические величины объекта с помощью электрических преобразователей	1.1. Понятие датчиков. 2. Классификация датчиков. 3. Физические принципы преобразования неэлектрических величин в электрические.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	4. Параметрические измерительные преобразователи резистивные: реостатные, терморезистивные, тензорезистивные. 5. Датчики Холла. 6. Схемы включения резистивных измерительных преобразователей. 7. Параметрические измерительные преобразователи: индуктивные и емкостные. 8. Генераторные измерительные преобразователи: пьезоэлектрические, индукционные, термоэлектрические преобразователи. 9. Принципы действия и схемы включения.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Измерение теплоэнергетических величин

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Интервью

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: На работу отводится до 40 минут во время лабораторной работы. Студенты демонстрируют отчеты о выполнении лабораторных работ, после чего получают дополнительные вопросы. Студент должен продемонстрировать корректность выполнения и оформления работы, а также дать исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы.

Краткое содержание задания:

Жидкостные средства измерений давления с гидростатическим уравниванием

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: измерять основные	1. Единицы измерения давлений.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
теплоэнергетические величины объекта с помощью типовых измерительных приборов	средства измерений давления с гидростатическим уравниванием. Чувствительные элементы и приборы деформационных средств измерений давления. Тензометрические преобразователи давлений. Монтаж и подключение датчиков давления. 2. Теоретические основы измерения температуры. Температурные шкалы. Классификация средств измерений температуры. Контактные датчики температуры. Манометрические термометры. Термопреобразователи сопротивления, градуировочные характеристики, конструктивное исполнение. Средства измерений, работающие в комплекте с термопреобразователями сопротивления. Термоэлектрические термометры. Элементы теории термопар, введение поправки на температуру свободных концов, удлиняющие провода, стандартные градуировочные характеристики, конструктивное исполнение. Средства измерений сигналов термоэлектрических термометров. Бесконтактные средства измерения температуры. Квазимонохроматические пирометры. Пирометры спектрального отношения. Пирометры полного излучения. 3. Классификация расходомеров. Объемные и скоростные счетчики. Расходомеры переменного перепада давления. Стандартные сужающие устройства. Способы отбора давления. Схемы монтажа для различных случаев расположения дифманометров. Ротаметры. Расходомеры обтекания. Расходомеры переменного уровня. Турбинные расходомеры, расходомеры, основанные на различных физических явлениях: ультразвуковые, электромагнитные, вихревые, колориметрические. Принципы действия, схемы считывания информации, область применения, достоинства и недостатки. Измерение расхода сыпучих материалов: динамический преобразователь расхода, конвейерные преобразователи расхода, импеллерный расходомер сыпучих материалов. 4. Классификация средств измерения уровня. Визуальные уровнемеры.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Уровнемеры: поплавковый, буйковый (включая поплавковые выключатели), гидростатический, механический лопастный, акустические, электрические (емкостной, кондуктометрический). Принципы действия, схемы считывания информации область применения, достоинства и недостатки. Сравнительный анализ уровнемеров. Контроль уровня сыпучих материалов. Средства измерения уровня сыпучих материалов: механические (лаговый, роторный), оптические (позиционно-чувствительный триангуляционный датчик и лазерные датчики, системы технического зрения). Принципы действия, схемы считывания информации, область применения, достоинства и недостатки. Сравнительный анализ средств контроля уровня сыпучих материалов.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

4 семестр

КМ-5. Измерение физических свойств

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Интервью

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: На работу отводится до 40 минут во время лабораторной работы. Студенты демонстрируют отчеты о выполнении лабораторных работ, после чего получают дополнительные вопросы. Студент должен продемонстрировать корректность выполнения и оформления работы, а также дать исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы.

Краткое содержание задания:

Классификация средств измерения плотности

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: измерять основные физические свойства объекта с помощью типовых измерительных приборов	1.1. Классификация средств измерения плотности. Области применения. 2. Весовые и поплавковые плотномеры. Принципы действия, конструкция и основные характеристики. 3. Аэростатические, гидро-газодинамические плотномеры Принципы действия, конструкция и основные характеристики 4. Вибрационные и радиоизотопные средства измерений плотности. Принципы действия, конструкция и основные характеристики. 5. . Средства измерения вязкости жидкости. Капиллярные вискозиметры. Принципы действия, конструкция и основные характеристики. 6. Вискозиметры с падающим телом. Принципы действия, конструкция и основные характеристики. 7. Ротационные вискозиметры. Принципы действия, конструкция и основные характеристики. 8. Вибрационные вискозиметры. Принципы действия, конструкция и основные характеристики. 9. Измерение влажности. Классификация методов измерения и области их применения. 10. Электрическое методы измерение влажности. Принципы получения измерительной информации и основные характеристики.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-6. Измерение механических величин

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Интервью

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: На работу отводится до 40 минут во время лабораторной работы. Студенты демонстрируют отчеты о выполнении лабораторных работ, после чего получают дополнительные вопросы. Студент должен продемонстрировать корректность выполнения и оформления работы, а также дать исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы.

Краткое содержание задания:

Перечислите средства измерения сил

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: измерять основные механические величины с помощью типовых измерительных приборов	1.1. Перечислите средства измерения сил. 2. Какими средствами можно измерить величину крутящего момента? 3. Для измерения каких величин применяются магнитоупругие ИП? 4. Опишите принцип действия и способы получения измерительной информации средствами измерения сил. 5. Какими средствами можно измерить величину крутящего момента? 6. Средства измерения сил. Принцип действия и способы получения измерительной информации. 7. Какими средствами можно измерить величину крутящего момента? Принципы действия и конструкции. 8. Способы измерения веса. Конструкция и способы получения измерительной информации.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-7. Измерение состава веществ

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Интервью

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: На работу отводится до 40 минут во время лабораторной работы. Студенты демонстрируют отчеты о выполнении лабораторных работ, после чего получают дополнительные вопросы. Студент должен продемонстрировать корректность выполнения и оформления работы, а также дать исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы.

Краткое содержание задания:

Оптические датчики взрывоопасных газов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: измерять состав веществ с помощью типовых измерительных приборов	1.1. Приведите классификацию приборов контроля за составом и свойствами газов (газоанализаторов). 2. Опишите достоинства и недостатки различных типов датчиков для газоанализаторов токсичных и горючих газов. 3. Приведите классификацию спектральных методов анализа. 4. Опишите общую картину взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. 5. Опишите принцип действия оптических датчики взрывоопасных газов. 6. Классификация приборов контроля за составом и свойствами газов (газоанализаторы). Достоинства и недостатки различных типов датчиков для газоанализаторов токсичных и горючих газов. 7. Термокондуктометрические (термокаталитические) газоанализаторы. Область применения, принцип действия и схема включения чувствительных элементов 8. Электрохимические газоанализаторы. Область применения, принцип действия и схема функционирования. 9. Полупроводниковые газовые сенсоры. Область применения, принцип и схема функционирования. 10. Оптические датчики взрывоопасных газов. Принцип и схема функционирования. 11. Газоанализаторы инфракрасного, ультрафиолетового поглощения и фотокolorиметрические газоанализаторы.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Принципы действия и области применения. 12. РН-метры. Принцип действия, основная зависимость и схема измерения.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-8. Автоматизированные системы контроля параметров

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Интервью

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: На работу отводится до 40 минут во время лабораторной работы. Студенты демонстрируют отчеты о выполнении лабораторных работ, после чего получают дополнительные вопросы. Студент должен продемонстрировать корректность выполнения и оформления работы, а также дать исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы.

Краткое содержание задания:

перечислите основные виды измерительных сигналов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основы функционирования автоматизированных систем контроля и учета параметров	1.1. Дайте общую характеристику измерительных сигналов. 2. Перечислите основные виды измерительных сигналов. 3. Какие сигналы называются дискретными и квантованными? 4. Перечислите основные виды преобразований измерительных сигналов и дайте их краткую характеристику. 5. Какие задачи решают следующие виды

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	преобразований квантование, дискретизация и восстановление сигналов? 6. Какие виды кодирования информации существуют? 7. Изложите цели построения и назначение информационно-измерительных систем. 8. Приведите обобщенную структуру информационно-измерительных систем. 9. Перечислите основные элементы ИИС и дайте их краткую характеристику. 10. Опишите суть технологии «виртуальных приборов». 11. Теплосчетчики. Состав измерительного комплекса и принцип действия. 12. Счетчики для коммерческого учета газа. Состав измерительного комплекса и принцип действия.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Пример билета

1. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные виды дискретных (в том числе и цифровых) интерфейсов средств измерений
2. Пирометры. Виды пирометров. Законы излучения

Процедура проведения

Зачет проводится по совокупности результатов контрольных мероприятий

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-11} Применяет знания по постановке измерительных экспериментов с применением различных средств измерения, с учетом их технических и метрологических характеристик

Вопросы, задания

- 1.1. Перечислите основные методы измерений и приведите примеры, иллюстрирующие их.
2. Перечислите основные виды погрешностей и причины их возникновения.
3. Какие требования предъявляются к средствам измерения?
4. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные виды дискретных (в том числе и цифровых) интерфейсов средств измерений.
5. Приведите основные схемы включения измерительных преобразователей.
6. На какие классы можно разделить измерительные преобразователи?
7. Основные физические эффекты, используемые для параметрических первичных измерительных преобразователей.
8. Какие основные физические эффекты используются для генераторных первичных измерительных преобразователей?
9. Опишите принцип действия, конструкцию резистивных преобразователей реостатного и область их применения.
10. Опишите конструкцию тензорезистивных преобразователей и схемы их подключения.
11. Приведите основные расчетные зависимости для мостовых измерительных схем.
12. Опишите принцип действия и виды индуктивных преобразователей и области их применения.
13. От каких параметров электростатических преобразователей зависит их емкость? Приведите схемы включения электростатических преобразователей.
14. Датчики Холла. Принцип действия и область применения.
15. Пьезоэлектрические преобразователи: принцип действия, конструктивные особенности и схемы включения.
16. Опишите принцип действия и перечислите основные разновидности индукционных измерительных преобразователей.
17. Жидкостные манометры. Принцип действия и область применения.
18. Деформационные манометры. Принцип действия и область применения.

19. Сравнительный анализ чувствительных элементов датчиков давления с электрическим выходным сигналом.
20. Измерения давления пульсирующих сред и в условиях вибраций.
21. Классификация средств измерения температуры. Области применения различных датчиков температуры.
22. Термометры расширения. Основные разновидности и области применения.
23. Термометры сопротивления. Принцип действия и материалы чувствительных элементов.
24. Конструкция, основные правила монтажа и схемы подключения термометров сопротивления.
25. Принцип действия и типы термопар. Виды термопар.
26. Компенсация температуры холодного спая. Схемы автоматического введения поправки на температуру.
27. Подключение термопар и средства измерения тЭДС.
28. Пирометры. Виды пирометров. Законы излучения.
29. Яркостные (оптические) радиационные пирометры. Принцип действия и устройство.
30. Радиационные пирометры. Принцип действия и условия достоверности измерения радиационным пирометром.
31. Цветовые пирометры. Принцип действия и устройство.
32. Измерение расхода. Классификация расходомеров и области применения.
33. Объемные расходомеры. Принцип действия и устройство.
34. Расходомеры переменного перепада давления. Принцип действия и способы отбора давления.
35. Сужающие устройства. Достоинства и недостатки.
36. Правила и схемы монтажа для различных случаев расположения дифманометров расходомеров переменного перепада давления.
37. Ротаметры. Принцип действия и конструкция.
38. Расходомер переменного уровня. Принцип действия, конструкция и методы считывания информации.
39. Турбинные расходомеры. Принцип действия, конструкция и методы считывания информации.
40. Ультразвуковые расходомеры. Принципы действия и особенности применения.
41. Электромагнитные расходомеры. Принципы действия и особенности применения.
42. Вихревые расходомеры. Принципы действия, конструкция и методы считывания информации.
43. Анемометрические расходомеры. Принципы действия и особенности применения.
44. Колориметрические расходомеры. Принципы действия и особенности применения.
45. Кориолисовы расходомеры. Принципы действия, конструкция и методы считывания информации.
46. Методы и средства измерения расхода сыпучих материалов.
47. Средства измерения уровня жидкостей. Классификация уровнемеров и области применения.
48. Поплавковые уровнемеры. Принцип действия, конструкция и методы считывания информации.
49. Буйковые уровнемеры. Принцип действия, конструкция и методы считывания информации.
50. Гидростатический метод измерения уровня. Принцип получения измерительной информации и ограничения применения.
51. Пьезометрический метод измерения уровня. Принцип получения измерительной информации и ограничения применения.
52. Емкостные датчики уровня. Принцип действия, конструкция и ограничения применения.

53. Кондуктометрические датчики уровня. Принцип действия, конструкция и ограничения применения.
54. Бесконтактные средства измерения уровня. Принцип получения измерительной информации и ограничения применения.
55. Методы измерения уровня сыпучих материалов. Области применения.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Виды измерительных приборов

Ответы:

- аналоговые и цифровые
- сжатые
- деформирующие
- разжимающие
- приведенные

Верный ответ: 1

2. Показывающие приборы

Ответы:

- выполняют отсчитывание показаний с помощью отсчётных устройств
- вырабатывают сигнал в измерительной форме
- дающие интегральные значения измеряемой величины
- автоматически вырабатывающие дискретные сигналы
- сигналы которых, являются непрерывной функцией

Верный ответ: 1

3. Градуировка прибора

Ответы:

- делениям шкалы прибора придают значения, выраженные в установленных единицах
- определяют действительные значения шкалы
- наносит на шкалу примерные обозначения измеряемой среды в единицах
- зависимость между значениями измеряемой и косвенной величиной
- наносит примерное значение шкалы

Верный ответ: 1

4. Как называются приборы давления с двусторонней шкалой с пределами измерения ± 20 кПа

Ответы:

- Тягонапоромерами
- Тягомерами
- Напоромерами
- Манометрами
- дифференциальными манометрами

Верный ответ: 1

5. Какие преобразователи используют в электрических манометрах

Ответы:

- Тензометрические
- Термоэлектрические
- Фотоэлектрические
- Индуктивные
- Индукционные

Верный ответ: 1

6. Чувствительный элемент тягонапоромера

Ответы:

- мембранная коробка
- корректор «нуля»

- импульсная трубка
- Сильфон
- Пружина

Верный ответ: 1

7.Для чего используют сужающие устройства?

Ответы:

- для создания перепада давлений
- для увеличения давления
- для уменьшения давления
- для выравнивания давления
- для уменьшения скорости истечения вещества

Верный ответ: 1

8.Каким основным достоинством характеризуются ультразвуковые расходомеры?

Ответы:

- измеряют расход любых жидких сред;
- не требуют индивидуальной градуировки;
- независимость от профиля скоростей;
- независимость от физико-химических свойств вещества;
- независимость от температуры вещества

Верный ответ: 1

9.По какому принципу строится схема радиоизотопного уровнемера?

Ответы:

- по компенсационному принципу
- по мостовому принципу
- по принципу замещения
- по принципу квантования
- по принципу подобия

Верный ответ: 1

10.На чем основан принцип действия термоэлектрического преобразователя

Ответы:

- на термоэлектрическом эффекте
- на изменении ЭДС при механической деформации электродов
- на изменении термоЭДС при изменении температуры рабочего тела
- на изменении термоЭДС при изменении температуры термоэлектродов
- на изменении электрического сопротивления термоэлектродов при их нагревании

Верный ответ: 1

11.Каким требованиям должны удовлетворять компенсационные провода для термопар

Ответы:

- компенсационные провода должны развивать в паре между собой ту же ЭДС, что и термопара
- удельное сопротивление компенсационных проводов должно быть таким же, что и термоэлектродов
- температура плавления компенсационных проводов должна быть такой же, что и термоэлектродов термопар
- теплопроводность компенсационных проводов должна быть такой же, что и термоэлектродов термопар
- теплоемкость компенсационных проводов должна быть такой же, что и термоэлектродов термопар

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена верно или с несущественными недостатками

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

4 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Способы измерения веса. Конструкция и способы получения измерительной информации.
2. РН-метры. Принцип действия, основная зависимость и схема измерения.

Процедура проведения

Проводится по билетам. Билет состоит из двух вопросов. Время на подготовку 60 минут.

I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-11} Применяет знания по постановке измерительных экспериментов с применением различных средств измерения, с учетом их технических и метрологических характеристик

Вопросы, задания

- 1.1) Классификация средств измерения плотности. Области применения.
- 2) Весовые и поплавковые плотномеры. Принципы действия, конструкция и основные характеристики.
- 3) Аэростатические, гидро- газодинамические плотномеры Принципы действия, конструкция и основные характеристики.
- 4) Вибрационные и радиоизотопные средства измерений плотности. Принципы действия, конструкция и основные характеристики.
- 5) Средства измерения вязкости жидкости. Капиллярные вискозиметры. Принципы действия, конструкция и основные характеристики.
- 6) Вискозиметры с падающим телом. Принципы действия, конструкция и основные характеристики.
- 7) Ротационные вискозиметры. Принципы действия, конструкция и основные характеристики.
- 8) Вибрационные вискозиметры. Принципы действия, конструкция и основные характеристики.
- 9) Измерение влажности. Классификация методов измерения и области их применения.

- 10) Электрические методы измерения влажности. Принципы получения измерительной информации и основные характеристики.
- 11) Средства измерения сил. Принцип действия и способы получения измерительной информации.
- 12) Какими средствами можно измерить величину крутящего момента? Принципы действия и конструкции.
- 13) Способы измерения веса. Конструкция и способы получения измерительной информации.
- 14) Классификация приборов контроля за составом и свойствами газов (газоанализаторы). Достоинства и недостатки различных типов датчиков для газоанализаторов токсичных и горючих газов.
- 15) Термокондуктометрические (термокаталитические) газоанализаторы. Область применения, принцип действия и схема включения чувствительных элементов.
- 16) Электрохимические газоанализаторы. Область применения, принцип действия и схема функционирования.
- 17) Полупроводниковые газовые сенсоры. Область применения, принцип и схема функционирования.
- 18) Оптические датчики взрывоопасных газов. Принцип и схема функционирования
- 19) Газоанализаторы инфракрасного, ультрафиолетового поглощения и фотоколориметрические газоанализаторы. Принципы действия и области применения.
- 20) РН-метры. Принцип действия, основная зависимость и схема измерения.
- 21) Теплосчетчики. Состав измерительного комплекса и принцип действия.
- 22) Счетчики для коммерческого учета газа. Состав измерительного комплекса и принцип действия.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Весы, выдающие заданное количество сырья равномерным потоком

Ответы:

- автоматические дозаторы
- Тензометрические
- Рычажно-механические весы
- Платформенные
- весы дискретного действия

Верный ответ: 1

2. Какое явление используется в газоанализаторах для измерения магнитной восприимчивости газовой смеси

Ответы:

- явление термомагнитной конвекции
- явление гистерезиса
- явление поляризации
- явление электрического пробоя
- явление статического накопления зарядов

Верный ответ: 1

3. Для чего в схему теплового газоанализатора вводится мост сравнения

Ответы:

- для уменьшения влияния колебаний напряжения питания
- для увеличения чувствительности схемы
- для уменьшения тепловой инерционности
- для увеличения пределов измерения
- для увеличения порога чувствительности

Верный ответ: 1

4. Приборы для определения состава и качества веществ

Ответы:

- газоанализаторы; хроматографы; рН-метры; рефрактометры; спектрометры
- рефрактометры; рН- метры; ультразвуковые
- индукционные; тахометрические; хроматографы
- ультразвуковые; электромагнитные; рН- метры
- рефрактометры; тахометрические; ультразвуковые

Верный ответ: 1

5.Единица измерения плотности

Ответы:

- Кг/м3
- Г/м3
- Мг/м3
- Т/м3
- Дж/м3

Верный ответ: 1

6.К группе концентромеров относятся

Ответы:

- солемеры, кислотомеры, щелочемеры
- концентратомеры , солемеры
- щелочемеры , расходомеры
- газоанализаторы , напоромеры
- хроматографы , психрометры

Верный ответ: 1

7.Виды технологической сигнализации

Ответы:

- Контрольная, предупредительная, аварийная
- Ручная, световая, аварийная
- Автоматическая, звуковая, предупредительная
- Аварийная, предупредительная, отключающая
- Запускающая, переключающая, ручная

Верный ответ: 1

8.Какая измеряемая величина обозначается буквой D (основное обозначение)

Ответы:

- Плотность
- разность, перепад
- Расход
- ручное воздействие
- Уровень

Верный ответ: 1

9.Что представляет собой элемент функциональной схемы, обозначенный сочетанием букв TS

Ответы:

- прибор для измерения температуры, бесшкальный, с контактным устройством
- прибор для измерения перепада давлений, регистрирующий
- прибор для измерения температуры, показывающий
- прибор для измерения перепада давлений, бесшкальный
- регулятор температуры, бесшкальный

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу