

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УР  
Н.И. Никифорова  
« 30 » 05 2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине (модулю)

**Б1.О.29 Технологические измерения и приборы отрасли**  
(код и наименование дисциплины (модуля))

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**  
(код и наименование направления подготовки)

**Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)**  
(наименование профиля)

**бакалавр**  
квалификация

**форма обучения заочная**

Нижнекамск, 2022 г.

Составитель ФОС:

доцент



Н.В. Лежнева

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ,  
протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой



О.В. Матухина

Эксперт:

Ответственный за ООП, разработчик учебного плана  
к.т.н, доцент каф. ИСТ



Н.В. Лежнева

***Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины***

Компетенция:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Индикаторы достижения компетенции:

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа,

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач,

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

Компетенция:

ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-5.1 Знает порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации в области стандартизации и сертификации. автоматизации;

ОПК-5.2 Умеет анализировать, классифицировать и выбрать необходимую нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;

ОПК-5.3 Владеет навыками работы с нормативно-технической документацией в области автоматизации технологических процессов и производств с использованием стандартов, норм и правил

Компетенция:

ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-9.1 Знает технические характеристики, принципы функционирования, требования к размещению нового технологического оборудования;

ОПК-9.2 Умеет анализировать уровень технического оснащения и внедрять новое технологическое оборудование в области автоматизации;

ОПК-9.3 Владеет навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования в области автоматизации технологических процессов и производств

Компетенция:

ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-12.1 Знает нормативные документы по оформлению и представлению результатов выполненной работы;

ОПК-12.2 Умеет представлять и докладывать основные результаты проделанной работы;

ОПК-12.3 Владеет навыками оформления и представления результатов выполненной работы

<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</b>				<b>Наименование оценочного средства</b>
	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия, лабораторный практикум</b>	<b>Лабораторные заня- тия</b>	<b>Курсовой проект (работа)</b>	
УК-1.1	<i>Тема 1- Тема 12</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмот- рены</i>	<i>тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
УК-1.2		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмот- рены</i>	<i>тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
УК-1.3		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмот- рены</i>	<i>тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ОПК-5.1	<i>Тема 1- Тема 12</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмот- рены</i>	<i>тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ОПК-5.2		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмот- рены</i>	<i>Экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ОПК-5.3		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмот- рены</i>	<i>тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ОПК-9.1	<i>Тема 1- Тема 12</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмот- рены</i>	<i>тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ОПК-9.2		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмот- рены</i>	<i>тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ОПК-9.3		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмот- рены</i>	<i>тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ОПК-12.1	<i>Тема 1- Тема 12</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмот- рены</i>	<i>тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ОПК-12.2		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмот- рены</i>	<i>тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ОПК-12.3		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмот- рены</i>	<i>тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>

***Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)***

Текущий рейтинг	
	Балл
Лаб. работа №1	10-15
Лаб. работа №2	10-15
Лаб. работа №3	10-15
Контрольная работа	30-45
Тестирование	0-10
ИТОГО	60-100

### *Шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (незачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

### Краткая характеристика оценочных средства

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы лабораторных работ.
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий для проведения итогового тестирования по дисциплине

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Информационных систем и технологий*

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Учебным планом по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств для обучающихся предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Технологические измерения и приборы отрасли».

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в учебных лабораториях кафедры без использования специального оборудования.

Цель проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного экспериментирования.

## **Комплект лабораторных работ** по дисциплине «Технологические измерения и приборы отрасли»

### **Лабораторная работа №1**

#### **Изучение принципов измерения температуры и поверка датчиков температуры. Термометры сопротивления. Термоэлектрические преобразователи**

**Задание:** Изучить принципы измерения температуры, произвести поверку термометров сопротивления. Термоэлектрические преобразователи

#### **Исходные данные для выполнения лабораторной работы**

1. № варианта.
2. Методические указания к лабораторной работе

#### **Порядок выполнения лабораторной работы**

1. Ознакомиться с составом лабораторного стенда для проверки и калибровки датчиков температуры.
2. Изучить принципы работы приборов.
3. Произвести поверку приборов.
4. Провести вычисления погрешностей
5. Подготовить ответы на контрольные вопросы.
6. Подготовить отчет

### **Лабораторная работа №2**

#### **Изучение принципов измерения давления и поверка датчиков давления. Манометр с новитковой трубчатой пружиной**

#### **Задание:**

Изучить принципы измерения давления, произвести поверку манометров.

#### **Исходные данные для выполнения лабораторной работы**

1. № варианта.
2. Методические указания к лабораторной работе

#### **Порядок выполнения лабораторной работы**



- ров.
1. Ознакомиться с составом лабораторного стенда по изучению пружинных манометров.
  2. Изучить принципы работы приборов.
  3. Произвести поверку приборов.
  4. Провести вычисления погрешностей
  5. Подготовить ответы на контрольные вопросы.
  6. Подготовить отчет

### **Лабораторная работа №3**

#### **Изучение принципов измерения расхода и поверка датчиков по измерению расхода. Расходомеры постоянного и переменного перепада давления**

##### **Задание:**

Изучить принципы измерения расхода, произвести поверку расходомера переменного перепада давления.

##### **Исходные данные для выполнения лабораторной работы**

1. № варианта.
2. Методические указания к лабораторной работе

##### **Порядок выполнения лабораторной работы**

1. Ознакомиться с составом лабораторного стенда.
2. Изучить принципы работы приборов.
3. Произвести поверку приборов.
4. Провести вычисления погрешностей
5. Подготовить ответы на контрольные вопросы.
6. Подготовить отчет

**Критерии оценки:** Количество баллов, которое можно получить за лабораторную работу, представлено в табл.

<b>Лабораторный практикум</b>	
	Балл
Лаб. работа №1	10-15
Лаб. работа №2	10-15
Лаб. работа №3	10-15
ИТОГО	30-45

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Информационных систем и технологий*

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

## **Комплект заданий для контрольной работы (рефератов)** по дисциплине Технологические измерения и приборы отрасли

### Темы рефератов

1. Виды технических измерений: *Измерение температуры*
2. Общие положения. Температурные шкалы. Классификация. Термометры расширения. Манометрические термометры.
3. Термоэлектрические преобразователи (ТЭП). Термоэлектродные материалы и термоэлектрические преобразователи. Включение третьего проводника в цепь термоэлектрического преобразователя. Поправка на температуру свободных концов ТЭП.
4. Потенциометрический метод измерения температуры. Милливольтметры. Термопреобразователи сопротивления (ТС). Двух и трехпроводные схемы соединения ТС с вторичными приборами. Мосты, логометры. Градуировки ТЭП и ТС.
5. Виды технических измерений: *Контроль давления, разряжения и разности давлений*. Общие положения. Классификация. Жидкостные, деформационные и электрические манометры. Дифференциальные манометры. Преобразователи давления.
6. Виды технических измерений: *Контроль расхода и количества вещества*.
7. Общие положения. Классификация. Расходы переменного перепада давления. *Камерные и бескамерные диафрагмы*. Расходомеры обтекания (постоянного перепада давления).
8. Электромагнитные (индукционные) расходомеры. Расходомеры концерна «МЕТРАН»: массовые расходомеры, вихревые расходомеры. Скоростные и объемные счетчики.
9. Виды технических измерений: *Контроль уровня жидкости и сыпучих материалов*. Общие положения. Классификация. Визуальные, поплавковые, гидростатические, электрические преобразователи уровня.
10. Виды технических измерений: *Измерение геометрических и механических величин*. Общие положения. Пьезоэлектрические преобразователи. Тензочувствительные преобразователи (тензорезисторы).
11. *Передающие преобразователи и схемы дистанционной передачи показаний*  
Унифицированные дистанционные преобразователи ГСП. Преобразователи, выполненные по схеме компенсации перемещений: дифференциально-трансформаторный, ферродинамический, сельсинный.
12. Преобразователи, выполненные по схеме силовой компенсации. Преобразователи пневматической ветви. Электропневматические и пневмоэлектрические преобразователи, нормирующие преобразователи.
13. *Определение свойств и состава веществ*.  
Приборы для определения состава и физико-химических свойств веществ. Анализаторы. Классификация. Химические газоанализаторы.
14. Физические газоанализаторы. Хроматографы. Принцип действия. Сравнительная характеристика.

15. Плотномеры. рН-метры.
16. Кондуктомеры. Вискозиметры.
17. *Определение экологических параметров.* Экологические параметры. Приборы для определения состава сточных вод. Индикаторы загрязнения воздуха.
18. *Контроль качества продукции.* Понятие качества продукции. Взаимосвязь качества продукции с загрязнением окружающей среды. Методы контроля качества продукции.

**Критерии оценки:** При оценке результатов выполнения контрольной работы по дисциплине «Технологические измерения и приборы отрасли» используется рейтинговая система. Согласно рейтинговой системе оценка результатов выполнения контрольной работы формирует текущий рейтинг  $R^{тек}$ . Максимальное значение оценки контрольной работы равно 45 б. Контрольной работа считается сданной, если студент получил за нее не менее 30 б. Критерии оценки представлены в табл.

Критерии оценки	Количество баллов
Правильность материала	10-15
Качество защиты реферата	10-15
Использование мультимедийных средств и информационных технологий	10-15
ИТОГО	30-45

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Информационных систем и технологий*

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

**Комплект тестовых заданий**  
по дисциплине Технологические измерения и приборы отрасли

## Вариант №1

### **Часть I. Задание с выбором нескольких верных ответов**

*Из предложенных вариантов ответов выберите несколько верных.*

1.1. Какие типы сигналов являются унифицированными:

- 1)  $0 \div 5$  мА;
- 2)  $0 \div 4$  кГц;
- 3)  $2 \div 8$  кГц;
- 4)  $0 \div 20$  В;
- 5)  $0 \div 20$  мВ.

1.2. Укажите виды конструктивного исполнения средств измерений:

- 1) нормальное;
- 2) ударозащищенное;
- 3) искрозащищенное;
- 4) взрывозащищенное.

1.3. Системы автоматического контроля подразделяются на:

- 1) местные;
- 2) беспроводные;
- 3) проводные;
- 4) дистанционные;
- 5) телеизмерительные.

1.4. Различают следующие контуры:

- 1) контур контроля;
- 2) контур регулирования;
- 3) контур ПАЗ;
- 4) контур РСУ.

1.5. К деформационным термометрам относятся:

- 1) биметаллические;
- 2) емкостные;
- 3) пирометрические;
- 4) дилатометрические.

1.6. Единицы измерения давления:

- 1) Па;
- 2) кгс/см<sup>2</sup>;
- 3) кгс/см<sup>3</sup>;
- 4) бар.

1.7. По виду измеряемого давления СИ подразделяют на:

- 1) вакуумметры;
- 2) датчики давления;
- 3) тягомеры;
- 4) дифференциальные манометры.

1.8. Различают следующие типы ЧЭ датчиков давления:

- 1) пьезо;
- 2) тензо;
- 3) квадра;
- 4) емкостные.

1.9. Единицы измерения объемного расхода:

- 1) т/ч;
- 2) кг/с;
- 3) м<sup>3</sup>/ч;
- 4) л/с.

1.10. Различают следующие типы расходомеров:

- 1) ультразвуковые;
- 2) постоянного перепада давления;
- 3) массовые;
- 4) гидростатические.

## **Часть II. Задание с выбором одного верного ответа**

Из предложенных вариантов ответов выберите только один верный вариант.

2.1. По роду энергии, используемой в качестве носителя информации при передаче сигналов, устройства ГСП делятся на:

- 1) электрические, пневматические, гидравлические;
- 2) электрические, беспроводные, гидравлические;
- 3) пневматические, гидравлические.

2.2. Выберите правильное определение. Диапазон измерений СИ это:

- 1) область значений величины, в пределах которой нормированы допускаемые погрешности СИ;
- 2) область значений величины, в пределах которой СИ имеет минимальную погрешность;
- 3) область значений величины, в пределах которой СИ выдает выходной сигнал о результатах измерений.

2.3. Выберите правильное определение. Датчик это:

- 1) конструктивно обособленный первичный преобразователь, от которого поступают измерительные сигналы;
- 2) измерительный преобразователь, на который непосредственно воздействует измеряемая величина;
- 3) часть измерительного преобразователя в измерительной цепи, воспринимающая входной измерительный сигнал.

2.4. Абсолютная погрешность измерения это:

- 1) погрешность измерения, выраженная в единицах измеряемой величины;
- 2) разность между показаниями СИ и истинным значением измеряемой величины;
- 3) разность между показаниями СИ и истинным значением измеряемой величины, выраженная в %.

2.5. В каких единицах измерения выражается приведенная погрешность СИ:

- 1) абсолютные единицы измеряемой величины;
- 2) в зависимости от решаемой задачи;
- 3) %.

2.6. Поверка СИ:

1) установление органом государственной метрологической службы пригодности СИ к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия обязательным требованиям;

2) установление органом государственной метрологической службы пригодности СИ к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик;

3) установление пригодности СИ к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия обязательным требованиям.

2.7. Один паскаль (Па) это:

1) давление, создаваемое силой в один ньютон (Н), равномерно распределенной по площади в 1 кв. м.;

2) давление, создаваемое силой в один ньютон (Н), равномерно распределенной по площади в 1 кв. м. и направленной нормально к ней;

3) давление, создаваемое силой в один ньютон (Н), равномерно распределенной по площади в 1 кв. см. и направленной нормально к ней.

2.8. Делением шкалы называется:

1) промежуток между осями или центрами двух смежных отметок;

2) промежуток между осями или центрами двух максимально удаленных отметок;

3) диапазон измерения СИ.

2.9. Статической характеристикой измерительного прибора называется:

1) зависимость выходной величины от входной;

2) зависимость выходной величины от входной, выраженная аналитически ли графически, в установившихся режимах работы;

3) зависимость выходной величины от входной, выраженная аналитически ли графически, в неуставившихся режимах работы;

2.10. Выберите обозначение контура регулирования температуры:

1) TIC;

2) FT;

3) FIRC.

### **Часть III. Задание на упорядочение ответов**

*Установите соответствие между разрозненными частями утверждения*

3.1. Установите соответствие между типом сигнала и его параметрами:

1) постоянный ток	а) $0 \div 10$ мВ
2) постоянное напряжение	б) $0.2 \div 1$ кгс/см <sup>2</sup>
3) давление (пневматический)	в) $4 \div 20$ мА

3.2. Установите соответствие определений:

1) абсолютная погрешность СИ	а) погрешность измерения, выраженная в единицах измеряемой величины
2) погрешность результатов измерения	б) разность между показаниями СИ и истинным значением измеряемой величины
3) абсолютная погрешность измерения	в) отклонение результата измерения от истинного (действительного) значения измеряемой величины

3.3. Расшифруйте обозначение измеряемых параметров на функциональной схеме:

1) L	а) расход
2) F	б) уровень
3) M	в) влажность

3.4. Укажите соответствие типа прибора:

1) термоэлектрический преобразователь	а) тип L
2) датчик давления	б) Cu'50
3) термопреобразователь сопротивления	в) Rosemount 3051

3.5. Укажите соответствие НСХ термопары ее типу:

1) тип L	а) ТХК
2) тип N	б) ТПП
3) тип R	в) ТНН

## Вариант №2

### **Часть I. Задание с выбором нескольких верных ответов**

*Из предложенных вариантов ответов выберите несколько верных.*

1.1. Какие типы сигналов являются унифицированными:

- 1)  $-5 \div 5$  мА;
- 2)  $4 \div 20$  мА;
- 3)  $2 \div 4$  кГц;
- 4)  $0.1 \div 6.4$  МПа;
- 5)  $0 \div 1$  кгс/см<sup>2</sup>.

1.2. Укажите виды конструктивного исполнения средств измерений:

- 1) электрозащищенное;
- 2) пылезащищенное;
- 3) виброзащищенное;
- 4) брызгозащищенное.

1.3. Способы измерения температуры:

- 1) контактные;
- 2) беспроводные;
- 3) проводные;
- 4) дистанционные;
- 5) бесконтактные.

1.4. Типы манометрических термометров:

- 1) газовые;
- 2) гелевые;
- 3) жидкостные;
- 4) конденсационные.

1.5. Различают температурные шкалы:

- 1) термодинамическая;
- 2) международная теоретическая;
- 3) международная практическая;
- 4) эталонная.

1.6. Единицы измерения давления:

- 1) МПа;
- 2) атм;
- 3) мм.рт.ст.;
- 4) СИ.

1.7. По виду измеряемого давления СИ подразделяют на:

- 1) тягонапоромеры;
- 2) измерители деформации;

- 3) дифференциальные манометры;
- 4) манометры абсолютного давления.

1.8. Существует обозначение датчиков давления:

- 1) ДИ;
- 2) ДД;
- 3) ДЗ;
- 4) ДЕ.

1.9. Единицы измерения массового расхода:

- 1) т/ч;
- 2) кг/с;
- 3) м<sup>3</sup>/ч;
- 4) л/с.

1.10. Различают следующие типы расходомеров:

- 1) электромагнитные;
- 2) переменного перепада давления;
- 3) ротаметры;
- 4) деформационные.
- 5)

## **Часть II. Задание с выбором одного верного ответа**

*Из предложенных вариантов ответов выберите только один верный вариант.*

2.1. Метрология это:

- 1) наука об измерениях, средствах достижения разнообразия и способах достижения требуемой точности;
- 2) область знаний об измерениях, методах и средствах достижения их единства и способах достижения требуемой точности;
- 3) наука об измерениях, методах и средствах достижения их единства и способах достижения требуемой точности.

2.2. Выберите правильное определение. Чувствительный элемент СИ это:

- 1) конструктивно обособленный первичный преобразователь, от которого поступают измерительные сигналы;
- 2) часть измерительного преобразователя в измерительной цепи, воспринимающая входной измерительный сигнал;
- 3) часть измерительного преобразователя в измерительной цепи, выдающая выходной измерительный сигнал.

2.3. Выберите правильное определение. Измерительный сигнал это:

- 1) стандартный унифицированный сигнал, полученный путем непосредственного измерения физической величины;
- 2) сигнал, содержащий качественную информацию об измеряемой величине;
- 3) сигнал, содержащий количественную информацию об измеряемой величине.

2.4. Абсолютная погрешность СИ это:

- 1) погрешность измерения, выраженная в единицах измеряемой величины;
- 2) разность между показаниями СИ и истинным значением измеряемой величины;
- 3) разность между показаниями СИ и истинным значением измеряемой величины, выраженная в %.

2.5. В каких единицах измерения выражается класс точности СИ:

- 1) абсолютные единицы измеряемой величины;
- 2) абсолютные единицы измеряемой величины или %;
- 3) %.

2.6. РСУ это:

- 1) распределенная система управления;
- 2) рефлексная система управления;



3) распределенная структура управления.

2.7. Барометры предназначены для измерения:

- 1) абсолютного давления;
- 2) вакуума;
- 3) атмосферного давления.

2.8. Градуировкой называется:

- 1) операция сравнения показаний СИ с образцовыми;
- 2) операция, при помощи которой делениям шкалы придают значения, выраженные в установленных единицах измерения;
- 3) операция определения количества градусов шкалы СИ.

2.9. Выберите обозначение контура регулирования расхода:

- 1) TIC;
- 2) FT;
- 3) FIRC.

2.10. К полемому уровню относятся следующие технические средства:

- 1) датчики, первичные преобразователи, исполнительные устройства;
- 2) позиционеры, контроллеры, исполнительные устройства;
- 3) датчики, терминалы, исполнительные устройства.

### **Часть III. Задание на упорядочение ответов**

*Установите соответствие между разрозненными частями утверждения*

3.1. Установите соответствие между типом сигнала и его параметрами:

1) постоянный ток	а) $0 \div 2$ В
2) переменное напряжение	б) $0.1 \div 6.4$ МПа
3) давление (гидравлический)	в) $0 \div 20$ мА

3.2. Расшифруйте обозначение измеряемых параметров на функциональной схеме:

1) T	а) температура
2) P	б) уровень
3) L	в) давление

3.3. Укажите соответствие типа прибора:

1) термопреобразователь сопротивления	а) ТСМ 100М
2) термоэлектрический преобразователь	б) РАПИР
3) пирометр излучения	в) ТХК

3.4. Укажите соответствие НСХ термопары ее типу:

1) тип В	а) ТХА
2) тип Е	б) ТПР
3) тип К	в) ТХКн

3.5. Укажите соответствие типов давлений их определениям:

1) атмосферное	а) разность между барометрическим и абсолютным давлением
2) избыточное	б) разность между абсолютным и барометрическим давлением
3) вакуум	в) давление, создаваемое массой воздушного столба земной атмосферы

### Вариант №3

#### Задание с выбором нескольких верных ответов

1. Какие датчики относятся к параметрическим:
  - 1.1. Тензометрические
  - 1.2. Индукционные
  - 1.3. Термоэлектрические
  - 1.4. Индуктивные
2. Какие датчики относятся к генераторным:
  - 2.1. Терморезисторные
  - 2.2. Пьезоэлектрические
  - 2.3. Индуктивные
  - 2.4. Индукционные
3. Как обозначается класс допуска для термометров сопротивления:
  - 3.1. А; Б; В;
  - 3.2. АА; А; В; С; Д;
  - 3.3. АА; А; В; С;
  - 3.4. А; С; Д;
4. Как обозначаются класс допуска термоэлектрических датчиков:
  - 4.1. 1;2;3;4
  - 4.2. 1; 2; 3
  - 4.3. 1; 2
  - 4.4. 1.1; 2.1; 3.2
5. Какие физические эффекты используются в параметрических датчиках:
  - 5.1. Сопротивление
  - 5.2. Пьезоэффект
  - 5.3. Индуктивность
  - 5.4. Фотоэлектрический
6. Какой метод реализован для анализа измерения pH жидкостей:
  - 6.1. Кондуктометрический
  - 6.2. Потенциометрический
  - 6.3. Полярографический
  - 6.4. Психрометрический
7. Какой метод реализован в приборах называемых хроматографами :
  - 7.1. Термохимический
  - 7.2. Сорбционный
  - 7.3. Оптический
  - 7.4. Потенциометрический
8. Какой комплекс технических средств выполнен на базе пневматических средств :
  - 8.1. Центр
  - 8.2. Каскад
  - 8.3. Сириус
  - 8.4. Старт
9. Какое техническое устройство контролирует ход штока клапана:
  - 9.1. Концевой выключатель
  - 9.2. Фильтр-редуктор
  - 9.3. Позиционное реле
  - 9.4. Плунжер
10. Какие принципы действия реализованы в датчиках давления:
  - 10.1. Резонансный
  - 10.2. Кориолисовый
  - 10.3. Ультразвуковой

#### 10.4 Волноводный

11. Какие принципы действия реализованы в датчиках уровня:
  - 11.1 Волновой
  - 11.2 Вибрационный
  - 11.3 Вихревой
  - 11.4 Гидростатический
12. Какие принципы действия реализованы в датчиках расхода:
  - 12.1 Вихревой
  - 12.2 Поплавковый
  - 12.3 Емкостной
  - 12.4 Электромагнитный
13. Какие принципы действия реализованы в датчиках температуры:
  - 13.1 Термоэлектрический
  - 13.2 Резонансный
  - 13.3 Ультразвуковой
  - 13.4 Трансформаторный
14. Эти датчики выполнены в виде реостата, подвижной контакт которого перемещается под воздействием входной измеряемой величины:
  - 14.1 Термоэлектрические датчики
  - 14.2 Потенциометрические датчики
  - 14.3 Пьезоэлектрические датчики
  - 14.4 Индуктивные датчики
15. Что такое ТСМ и ТСП
  - 15.1 Термосопротивление
  - 15.2 Термометр биметаллический
  - 15.3 Манометрический термометр
  - 15.4 Термометр дилатометрический
16. На чем основан принцип действия термоэлектрического датчика:
  - 16.1 Термо. ЭДС
  - 16.2 Изменении индуктивности
  - 16.3 Изменении емкости конденсатора
  - 16.4 Возникновение пьезоэффекта
17. Применяется для замыкания и размыкания электрической цепи:
  - 17.1 Реле
  - 17.2 Усилитель
  - 17.3 Генератор
  - 17.4 Трансформатор
18. Является промежуточным элементом. Автоматически осуществляет скачкообразное изменение выходного сигнала под воздействием управляющего сигнала
  - 18.1 Генераторный датчик
  - 18.2 Реле
  - 18.3 Аналоговый преобразователь
  - 18.4 Усилитель мощности
19. На чем основана работа вихревого расходомера
  - 19.1 Поток жидкости обтекает препятствие
  - 19.2 Перенос тепла потока жидкости
  - 19.3 Измерение дифференциального давления
  - 19.4 Положение поплавка
20. На каком законе основан принцип электромагнитных расходомеров
  - 20.1 Сила трения
  - 20.2 Электромагнитной индукции
  - 20.3 Статики

- 20.4 Ультразвук
21. Для измерения атмосферного давления применяются
- 21.1 Вакуумметры
  - 21.2 Тягомеры
  - 21.3 Барометры
  - 21.4 Манометры
22. Работа расходомера переменного перепада давления основано
- 22.1 Измерение потока жидкости
  - 22.2 Возникновение перепада на сужающем устройстве
  - 22.3 Возникновение давления на поплавке
  - 22.4 Сила Кориолиса
23. Какой прибор применяется для измерения влажности
- 23.1 Хроматограф
  - 23.2 рН-метр
  - 23.3 Гигрометр
  - 23.4 Кондуктометр
24. Для измерения температуры контактным методом
- 1 Пирометр,
  - 2 Термометр сопротивления,
  - 3 Термометр расширения,
  - 4 Биметаллический термометр.
25. Для измерения температуры бесконтактным методом
- 1 Яркой пирометр,
  - 2 Цветовой пирометр,
  - 3 Радиационный пирометр,
  - 4 Термоэлектрический.

#### Вариант №4

##### **Часть I. Задание с выбором нескольких верных ответов**

*Из предложенных вариантов ответов выберите несколько верных.*

1. Какие датчики относятся к генераторным:
- 1. Терморезисторные,
  - 2. Пьезоэлектрические,
  - 3. Индуктивные,
  - 4. Индукционные.
2. Как обозначаются класс допуска термоэлектрических датчиков:
- 1 1;2;3;4,
  - 2 1; 2; 3,
  - 3 1; 2,
  - 4 1.1; 2.1; 3.2.
3. Какой метод реализован для анализа измерения рН жидкостей
- 6.1 Кондуктометрический
  - 6.2 Потенциометрический
  - 6.3 Полярографический
  - 6.4 Психрометрический
4. Какой метод реализован в приборах называемых хроматографами :
- 1 Термохимический
  - 2 Сорбционный
  - 3 Оптический
  - 4 Потенциометрический
5. Какие принципы действия реализованы в датчиках давления:
- 1 Резонансный,

- 2 Кориолисовый,
- 3 Ультразвуковой,
- 4 Волноводный

6. Эти датчики выполнены в виде реостата, подвижной контакт которого перемещается под воздействием входной измеряемой величины:

- 1 Термоэлектрические датчики,
- 2 Потенциометрические датчики,
- 3 Пьезоэлектрические датчики,
- 4 Индуктивные датчики.

7. На чем основан принцип действия термоэлектрического датчика:

- 1 Термо. ЭДС,
- 2 Изменении индуктивности,
- 3 Изменении емкости конденсатора,
- 4 Возникновение пьезоэффекта

8. На чем основана работа вихревого расходомера:

- 1. Поток жидкости обтекает препятствие,
- 2. Перенос тепла потока жидкости,
- 3. Измерение дифференциального давления,
- 4. Положение поплавка.

9. Работа расходомера переменного перепада давления основано:

- 1 Измерение потока жидкости,
- 2 Возникновение перепада на сужающем устройстве,
- 22.3 Возникновение давления на поплавке,
- 22.4 Сила Кориолиса

10. Какой прибор применяется для измерения влажности

- 1 Хроматограф,
- 2 рН-метр,
- 3 Гигрометр,
- 4 Кондуктометр.

## **Часть II. Задание с выбором одного верного ответа**

Из предложенных вариантов ответов выберите только один верный вариант.

2.1. Выберите правильное определение. Чувствительный элемент СИ это:

- 1) конструктивно обособленный первичный преобразователь, от которого поступают измерительные сигналы;
- 2) часть измерительного преобразователя в измерительной цепи, воспринимающая входной измерительный сигнал;
- 3) часть измерительного преобразователя в измерительной цепи, выдающая выходной измерительный сигнал.

2.2. Барометры предназначены для измерения:

- 1) абсолютного давления;
- 2) вакуума;
- 3) атмосферного давления.

2.3. К полевому уровню относятся следующие технические средства:

- 1) датчики, первичные преобразователи, исполнительные устройства;
- 2) позиционеры, контроллеры, исполнительные устройства;
- 3) датчики, терминалы, исполнительные устройства.

2.4. Абсолютная погрешность измерения это:

- 1) погрешность измерения, выраженная в единицах измеряемой величины;
- 2) разность между показаниями СИ и истинным значением измеряемой величины;

- 3) разность между показаниями СИ и истинным значением измеряемой величины, выраженная в %.

2.5. Выберите обозначение контура регулирования уровня:

- 1) TIC;
- 2) LIC;
- 3) FIRC.

2.6. Абсолютная погрешность СИ это:

- 1) погрешность измерения, выраженная в единицах измеряемой величины;
- 2) разность между показаниями СИ и истинным значением измеряемой величины;
- 3) разность между показаниями СИ и истинным значением измеряемой величины, выраженная в %.

2.7. В каких единицах измерения выражается приведенная погрешность СИ:

- 1) абсолютные единицы измеряемой величины;
- 2) в зависимости от решаемой задачи;
- 3) %.

2.8. По роду энергии, используемой в качестве носителя информации при передаче сигналов, устройства ГСП делятся на:

- 1) электрические, пневматические, гидравлические;
- 2) электрические, беспроводные, гидравлические;
- 3) пневматические, гидравлические.

2.9. Поверка СИ:

- 1) установление органом государственной метрологической службы пригодности СИ к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия обязательным требованиям;
- 2) установление органом государственной метрологической службы пригодности СИ к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик;
- 3) установление пригодности СИ к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия обязательным требованиям.

2.10. Один паскаль (Па) это:

- 4) давление, создаваемое силой в один ньютон (Н), равномерно распределенной по площади в 1 кв. м.;
- 5) давление, создаваемое силой в один ньютон (Н), равномерно распределенной по площади в 1 кв. м. и направленной нормально к ней;
- 6) давление, создаваемое силой в один ньютон (Н), равномерно распределенной по площади в 1 кв. см. и направленной нормально к ней.

### **Часть III. Задание на упорядочение ответов**

*Установите соответствие между разрозненными частями утверждения*

3.1. Укажите соответствие типа прибора:

1) термопреобразователь сопротивления	а) ТСП 500П
2) термоэлектрический преобразователь	б) РАПИР
3) пирометр излучения	в) ТПП

3.2. Расшифруйте обозначение измеряемых параметров на функциональной схеме:

1) T	а) расход
2) F	б) температура

3) М	в) влажность
------	--------------

3.3. Установите соответствие между типом сигнала и его параметрами:

1) постоянный ток	а) 0÷10 мВ
2) переменное напряжение	б) 0.1÷6.4 МПа
3) давление (гидравлический)	в) 0÷20 мА

3.4. Укажите соответствие типов давлений их определениям:

1) атмосферное	а) разность между барометрическим и абсолютным давлением
2) избыточное	б) разность между абсолютным и барометрическим давлением
3) вакуум	в) давление, создаваемое массой воздушного столба земной атмосферы

3.5. Укажите соответствие НСХ термопары ее типу:

1) тип L	а) ТХК
2) тип N	б) ТПП
3) тип R	в) ТНН

### Критерии оценки

При оценке результатов выполнения тестовых заданий в рамках дисциплины «Технологические измерения и приборы отрасли» используется рейтинговая система. Согласно рейтинговой системе оценка результатов тестирования формирует текущий рейтинг  $R^{тек}$ .

Максимальное значение оценки равно 10 б. Тест считается пройденным, если студент получил за него не менее – 6 б. Критерии оценки представлены в табл.

Критерии оценки	Количество баллов
Часть 1. Задание с выбором нескольких верных ответов	0-4
Часть 2. Задание с выбором одного верного ответа	0-3
Часть 3. Задание на упорядочивание ответов	0-3
ИТОГО	0-10