

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

Директор

Д.Н. Земский

« 21 »

05

2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

Б1.В.08 «Технологические измерения и приборы отрасли»
(код и наименование дисциплины(модуля))

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(код и наименование направления подготовки/специальности)

«Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»
(наименование профиля/специализации)

Бакалавр
квалификация

Очная, заочная
(форма обучения)

Нижекамск, 2020 г.

Составитель ФОС:

Ст. преп.

(должность)


(подпись)

М.В. Колосов

(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 20.05.2020 г. № 9

Зав. кафедрой


(подпись)

О.В. Матухина

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Зам. директора по УМУ


(подпись)

Н.И. Никифорова

(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП



Л.А. Амаева

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Перечень компетенций с указанием уровней их формирования

по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль «Автоматизация технологических процессов и производств»

Индекс Компетенции	Содержание компетенции	Этапы формирования компетенции (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
		Лекции	Практические Занятия, лабора- торный практикум	Лаборат орные занятия	Курсовой проект (работа)	
ПК-14	способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения.	Тема 1, Темы 2-4, Темы 5-12.	Не предусмотрены	Тема 4, Темы 6-7, Темы 8-9	Не предусмотре ны	Подготовка и напи- сание рефератов. Зачет Выполнение и за- щита лаборатор- ных работ
ПК-15	способностью выбирать техно- логии, инструментальные сред- ства и средства вычислитель- ной техники при организации процессов проектирования, из- готовления, контроля и испы- таний продукции; средства и системы автоматизации, кон- троля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.	Темы 6-12	Не предусмотрены	Тема 4, Темы 6-7, Темы 8-9-	Не предусмотре ны	Подготовка и напи- сание рефератов. Промежуточное тестирование Зачет Выполнение и за- щита лаборатор- ных работ. Контрольная ра- бота

Перечень оценочных средств по дисциплине ТИПО

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
Посещаемость лекционных и практических занятий	все	0	5
Лабораторная работа	5	15	25
Промежуточное тестирование	1	15	20
Реферат	1	6	10
Зачет	1	24	40
Итого:		60	100

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
Посещаемость лекционных и практических занятий	все	0	5
Лабораторная работа	5	15	25
Промежуточное тестирование	1	15	20
Реферат	1	6	10
Зачет	1	24	40
Итого:		60	100

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
Посещаемость лекционных и практических занятий	все	0	5
Лабораторная работа	3	9	15
Контрольная работа	1	21	30
Реферат	1	6	10
Зачет	1	24	40
Итого:		60	100

Перечень компетенций с указанием уровней их формирования

по направлению подготовки бакалавров **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

Профиль «Автоматизация технологических процессов и производств»

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Уровни освоения компетенции		
		Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-14	способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения	знание этапов проектирования процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством	способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством	способностью участвовать в разработке мероприятий по внедрению средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством
ПК-15	способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством	знание процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством	способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции	способностью выбирать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:
			зачет с оценкой
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
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 (не зачтено)	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

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

Факультет Управления и автоматизации

Кафедра Автоматизации технологических процессов и производств

Направление подготовки:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование)

Профиль:

Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

(наименование)

Семестр 4,3,5

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

Лабораторная работа №1

Тема «Изучение принципов измерения температуры и поверка датчиков температуры. Термометры сопротивления».

Задание:

Изучить принципы измерения температуры, произвести поверку термометров сопротивления.

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

Тема «Изучение принципов измерения температуры и поверка датчиков температуры. Термоэлектрические преобразователи».

Задание:

Изучить принципы измерения температуры, произвести поверку термоэлектрических преобразователей.

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 №3

Тема «Изучение принципов измерения давления и поверка датчиков давления. Манометр с одновитковой 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

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 №4

Тема «Изучение принципов измерения уровня и поверка гидростатического уровнемера. Визуальный, поплавковый, буйковый, емкостной уровнемеры».

Задание:

Изучить принципы измерения уровня, произвести поверку гидростатического уровнемера.

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

Лабораторная работа №5

Тема «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

При сдаче лабораторных работ студент может набрать от 15 до 25 баллов максимум.

В качестве критериев выбраны следующие виды работ:

- Выполнение лабораторных работ;
- Оформление отчетов к лабораторным работам;
- Своевременная защита выполненных лабораторных работ и подготовка ответов на контрольные вопросы.

5 баллов (оценка **отлично**) – Работа оформлена согласно требованиям. При защите работы, студент на каждый из трех вопросов обнаруживает глубокое знание программного материала. Умеет свободно ориентироваться во всех трех вопросах. Ответ полный и правильный. Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы.

4 балла (оценка **хорошо**) – Работа оформлена согласно требованиям, но обнаруживаются незначительные несоответствия. При защите работы, студент обнаруживает полное знание учебного материала на все предложенные вопросы. Но ответы не аргументированы, не подтверждены примерами. Отсутствует собственная точка зрения, ответы сбивчивы.

3 балла (оценка **удовлетворительно**) – Работа оформлена согласно требованиям, но обнаруживаются значительные несоответствия. При защите работы, оценка ставится в том случае, когда в ответах на предложенные вопросы допускаются погрешности. При ответе обнаружено не полное понимание студентом теоретического материала. Ответ носит поверхностный характер.

Менее 3 баллов (оценка **неудовлетворительно**) – непонимание студентом основного содержания теоретического материала и допущен ряд существенных ошибок. Наблюдается много неточностей.

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

Полный список вопросов на зачет
по дисциплине «Технологические измерения и приборы отрасли»

Факультет управления и автоматизации
Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Семестр 4,3, 5

1. Государственная система приборов: принципы построения, выделение устройств по функциональным признакам, основные ветви системы,
2. Нормирование характеристик средств измерения и автоматизации;
3. Структурные схемы измерительных устройств;
4. Типовые системы автоматического контроля и регулирования (управления);
5. Информационно-измерительные системы;
6. Виды технических измерений: Измерение температуры:
7. температурные шкалы; контактные и бесконтактные датчики температуры;
8. принципы измерения температуры: термометры расширения; манометрические термометры.
9. Преобразователи термоэлектрические;
10. поправка на температуру свободных концов ТЭП;
11. включение третьего проводника в цепь ТЭП;
12. термоэлектродные материалы и стандартные типы термоэлектрических преобразователей;
13. классификация и условия работы ТЭП; международные обозначения датчиков температуры;
14. вторичные приборы для измерения температуры;
15. потенциометрический метод;
16. милливольтметр;
17. Термопреобразователи сопротивления;
18. градуировки, области применения, обозначение датчиков температуры; международные обозначения ТС;

19. вторичные приборы, работающие с ТС: логометры; уравновешенные мосты, включение термометра сопротивления по трехпроводной схеме.
20. промышленное обозначение вторичных приборов температуры;
21. Измерение давления.
22. Основные характеристики.
23. Классификация манометров по диапазонам работы и принципам действия.
24. Обозначение электрических приборов давления.
25. Измерение количества и расхода жидкости, газа и пара:
26. Основные определения;
27. объемные счетчики; скоростные счетчики;
28. расходомеры: общие сведения;
29. измерение расхода методом постоянного перепада давления; электромагнитные (индукционные) расходомеры;
30. измерение расхода методом переменного перепада давления, условные обозначения сужающих устройств, импортные аналоги (Анубар).
31. Расчет диафрагмы.
32. Ультразвуковой расходомер;
33. Массовый расходомер (кориолисовый)
34. Измерение уровня жидких и сыпучих веществ:
35. Общие понятия, классификация уровнемеров по принципу действия, реле уровня;
36. (визуальные средства измерения уровня; Буйковые и поплавковые уровнемеры; гидростатические, электрические уровнемеры; ультразвуковые и акустические уровнемеры, частотные уровнемеры).
37. Определение свойств и состава веществ. Общая информация. Классификация методов;
38. Анализаторы. Тепловые или физические газоанализаторы, магнитные и оптико-акустические газоанализаторы.
39. Хроматографы. Состав и работа хроматографа.
40. Определение качества продукции и экологических параметров;
41. Анализаторы; Общая информация.
42. Классификация методов анализа;
43. Оптический, термокондуктометрический, термомагнитный.
44. Интеллектуальные приборы.
45. Обозначение приборов и схем автоматизации на функциональных схемах (чтение функциональных схем).

Критерии оценки

Максимальный Зачетный рейтинг лабораторных работ 40 баллов. Курс лабораторных работ засчитывается, если студент получил за него не менее 24 балла.

В качестве критериев выбраны следующие виды действий по каждой из работ:

- Выполнение лабораторных работ;
- Оформление отчетов к лабораторным работам;
- Своевременная защита выполненных лабораторных работ и подготовка

ответов на контрольные вопросы.

36-40 баллов (оценка **отлично**) – студент на каждый из трех вопросов обнаруживает глубокое знание программного материала. Умеет свободно ориентироваться во всех трех вопросах. Ответ полный и правильный. Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы.

30-35 баллов (оценка **хорошо**) – студент обнаруживает полное знание учебного материала на все предложенные вопросы. Но ответы не аргументированы, не подтверждены примерами. Отсутствует собственная точка зрения, ответы сбивчивы.

24-29 баллов (оценка **удовлетворительно**) – ставится в том случае, когда в ответах на предложенные вопросы допускаются погрешности. При ответе обнаружено не полное понимание студентом теоретического материала. Ответ носит поверхностный характер.

Менее 24 баллов (оценка **неудовлетворительно**) – непонимание студентом основного содержания теоретического материала и допущен ряд существенных ошибок. Наблюдается много неточностей.

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

Факультет управления и автоматизации
Кафедра автоматизации технологических процессов и производств
Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и произ-
водств»
Профиль: «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»

Комплект тестовых заданий
по дисциплине Б1.В.09 «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/см²;
- 3) кгс/см³;
- 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) м³/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 неустойчивых 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 ²
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/см².

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) м³/ч;
- 4) л/с;

1.10. Различают следующие типы расходомеров:

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

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 полевому 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 pH-метр
- 23.3 Гигрометр
- 23.4 Кондуктометр

24. Для измерения температуры контактным методом

- 24.1 Пирометр
- 24.2 Термометр сопротивления
- 24.3 Термометр расширения
- 24.4 Биметаллический термометр

25. Для измерения температуры бесконтактным методом

- 25.1 Яркостной пирометр
- 25.2 Цветовой пирометр
- 25.3 Радиационный пирометр
- 25.4 Термоэлектрический

Вариант №4

Часть I. Задание с выбором нескольких верных ответов

Из предложенных вариантов ответов выберите несколько верных.

1. Какие датчики относятся к генераторным:

- 2.1. Терморезисторные
- 2.2. *Пьезоэлектрические*
- 2.3. Индуктивные
- 2.4 *Индукционные*

2. 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

3. Какой метод реализован для анализа измерения рН жидкостей? (1 ответ!)

- 6.1 Кондуктометрический
- 6.2 *Потенциометрический*
- 6.3 Полярографический
- 6.4 Психрометрический

4. Какой метод реализован в приборах называемых хроматографами : (1 ответ!)

- 7.1 Термохимический
- 7.2 *Сорбционный*
- 7.3 Оптический
- 7.4 Потенциометрический

5. Какие принципы действия реализованы в датчиках давления: (1 ответ!)

- 10.1 *Резонансный*
- 10.2 Кориолисовый
- 10.3 Ультразвуковой
- 10.4 Волноводный

6. Эти датчики выполнены в виде реостата, подвижной контакт которого перемещается под воздействием входной измеряемой величины: (1 ответ!)

- 14.1 Термоэлектрические датчики
- 14.2 *Потенциометрические датчики*
- 14.3 Пьезоэлектрические датчики
- 14.4 Индуктивные датчики

7. На чем основан принцип действия термоэлектрического датчика: (1 ответ!)

- 16.1 *Термо. ЭДС*
- 16.2 Изменении индуктивности
- 16.3 Изменении емкости конденсатора
- 16.4 Возникновение пьезоэффекта

8. На чем основана работа вихревого расходомера? (1 ответ!)

- 19.1 *Поток жидкости обтекает препятствие*
- 19.2 Перенос тепла потока жидкости
- 19.3 Измерение дифференциального давления
- 19.4 Положение поплавка

9. Работа расходомера переменного перепада давления основано[©] 1 ответ!)

22.1 Измерение потока жидкости

22.2 Возникновение перепада на сужающем устройстве

22.3 Возникновение давления на поплавке

22.4 Сила Кориолиса

10. Какой прибор применяется для измерения влажности

23.1 Хроматограф

23.2 pH-метр

23.3 Гигрометр

23.4 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 полемому 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) M	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

Максимальный Зачетный рейтинг тестирования 20 баллов. Засчитывается сданным, если студент получил за него не менее 15 баллов.

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

Факультет Управления и автоматизации

Кафедра Автоматизации технологических процессов и производств

Направление подготовки:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование)

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

(наименование)

Семестр 3,5

Темы рефератов

по дисциплине «Технологические измерения и приборы отрасли»

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

Максимальный Зачетный рейтинг тестирования 10 баллов. Засчитывается сданным, если студент получил за него не менее 6 баллов.

Критерии оценки

При сдаче рефератов студент может набрать от 15 до 25 баллов максимум.

В качестве критериев выбраны следующие виды работ:

- Выполнение лабораторных работ;
- Оформление отчетов к лабораторным работам;
- Своевременная защита выполненных лабораторных работ и подготовка ответов на контрольные вопросы.

25 баллов (оценка **отлично**) – Работа оформлена согласно требованиям. При защите работы, студент на каждый из трех вопросов обнаруживает глубокое знание программного материала. Умеет свободно ориентироваться во всех трех вопросах. Ответ полный и правильный. Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы.

20 балла (оценка **хорошо**) – Работа оформлена согласно требованиям, но обнаруживаются незначительные несоответствия. При защите работы, студент обнаруживает полное знание учебного материала на все предложенные вопросы. Но ответы не аргументированы, не подтверждены примерами. Отсутствует собственная точка зрения, ответы сбивчивы.

15 балла (оценка **удовлетворительно**) – Работа оформлена согласно требованиям, но обнаруживаются значительные несоответствия. При защите работы, оценка ставится в том случае, когда в ответах на предложенные вопросы допускаются погрешности. При ответе обнаружено не полное понимание студентом теоретического материала. Ответ носит поверхностный характер.

Менее 15 баллов (оценка **неудовлетворительно**) – непонимание студентом основного содержания теоретического материала и допущен ряд существенных ошибок. Наблюдается много неточностей.