

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.11.2023 13:40:48

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

Кафедра «Теплотехника и гидравлика»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«26» ИЮНЯ 2021г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

 Р.А-В. Турлуев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»

Направление подготовки

13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)

«Тепловые электрические станции»

Квалификация

Бакалавр

Составитель (и) _____ А.Д.Мадаева

Грозный – 2021

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные принципы и понятия измерения.	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
2	Теплотехнические измерения.	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
3	Температурные шкалы.	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
4	Газотермическая температурная шкала.	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
5	Лабораторные термометры.	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
6	Технические термометры.	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
7	Манометрические термометры.	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
8	Термоэлектрические преобразователи	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
9	Включение измерительного прибора в цепь термоэлектрического преобразователя.	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
10	Нормальный термоэлектрод.	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
11	Требования к материалам термоэлектродов и устройство ТЭП.	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
12	Термоэлектрические термометры ТПП.	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
13	Термоэлектрические термометры с электродами из тугоплавких соединений.	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
14	Конструкции и поверка ТЭП.	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
15	Магнитоэлектрический милливольтметр	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие, РГР
16	Потенциометры и пирометры	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
17	Термопреобразователи сопротивления. Логометры.	ОПК-3, ОПК-6	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление По решению определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине целиком	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
4	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

Комплект заданий для практических работ:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные принципы и понятия измерения.	Метрологические основы измерений. Методы и средства измерения температуры. Методы измерений. Средства измерений. Общие принципы построения цифровых средств измерения. Метрологические характеристики средств измерения. Техническая сторона измерения.
2	Теплотехнические измерения.	Температурная шкала Цельсия. Термодинамическая шкала Кельвина. Средства измерения температуры.
3	Лабораторные термометры.	Стеклянные жидкостные термометры. Конструкция и виды стеклянных жидкостных термометров. Пирометры. Газовые термометры постоянного объема. Основные характеристики лабораторных термометров
4	Термоэлектрические преобразователи.	Термопары и способы их градуировки. Термоэлектроды. Результирующая термоЭДС цепи. ТермоЭДС, обусловленные контактной разностью потенциалов. Нормирующие преобразователи термоэлектрических преобразователей.

5	Потенциометры и пирометры	Исследование и поверка автоматического потенциометра.
6		Исследование и поверка магнитоэлектрического милливольтметра
7	Термопреобразователи и термометры сопротивления.	Исследование и поверка жидкостно-стеклянных и манометрических термометров

Комплект заданий для лабораторных работ:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Методы и средства измерений	Оценка погрешностей измерений при выполнении практических и исследовательских работ.
2		Измерение деталей и оборудования с помощью штангенприборов. (Реальная)
3		Применение эталонных и образцовых средств измерений. Плоскопараллельные концевые меры длины КМД №2 кл.2., КМД ПК-2-У (Реальная)
4	Теплотехнические измерения.	Измерение температуры тела техническим термометром
5	Термоэлектрические термометры.	Определение температурных режимов при нагреве шара с помощью термопар.
6		Измерение температуры тела с помощью термопар. Поверка термопары. (Реальная)
7		Определение температурных режимов при нагреве пластины с помощью термопар.
8		Исследование пластинчатого и трубчатого теплообменника (Реальная)

Критерии оценки практических и лабораторных работ:

Наивысшая оценка предусматривается в диапазоне от 1 до 3 баллов, в зависимости от правильности ответов.

Устный опрос позволяет оценить знания студента, полученные в процессе аудиторной работы с преподавателем и самостоятельной подготовки к дисциплине, а также умение аргументировано построить ответ, ссылаясь на нормативные правовые акты. Опрос – это средство воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при самостоятельной подготовке к дисциплине.

Вопросы для самостоятельного изучения

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие принципы построения цифровых средств измерения. Метрологические характеристики средств измерения.
2	Государственная система обеспечения единства измерений: виды и методы измерений, представление результатов измерений.
3	Термоэлектрические преобразователи (ТП) и измерительные приборы к ним. Термопары и способы их градуировки. Нормирующие преобразователи

	термоэлектрических преобразователей.
4	Методика измерения температуры контактными методами, погрешности измерения, способы их учета и уменьшения.
5	Единицы измерения давления. Жидкостные приборы с видимым уровнем. Основные типы жидкостных манометров (U-образный, чашечный, двухчашечный) чувствительность измерительной системы. Диапазоны измерений жидкостных манометров.
6	Приборы для измерения давления и разрежения: их классификация, принцип действия, предел измерения, область применения.
7	Расходомеры переменного перепада давления: область применения и теоретические основы измерения расхода вещества по перепаду давления в сужающем устройстве.
8	Измерения уровня: единицы измерения, область применения в теплоэнергетике, классификация методов и средств измерения уровня.
9	Принципы выбора метрологических характеристик средств измерений. Определение требуемых параметров средств измерения для соответствия условиям окружающей среды.
10	Принципы работы хроматографов. Газовые и жидкостные хроматографы. Детекторы по теплопроводности. Принцип действия детекторов хроматографов.
11	Задачи учета тепловой энергии. Нормативно техническая документация. Основные термины и определения. Алгоритм измерения количества теплоты.
12	Общие сведения об измерении влажности. Психрометрический метод измерения влажности. Метод точки росы измерения влажности.

Темы РГР по дисциплине «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»

1. Градуировка термопары (ХА)
2. Градуировка термопары (ХК)
3. Поверка автоматического уравновешенного моста;
4. Поверка магнитоэлектрического милливольтметра;
5. Исследование системы измерения расхода воздуха;
6. Поверка автоматического потенциометра.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» (8-10 баллов) выставляются студенту, если:

- проведенное исследование и изложенный материал соответствует заданной теме;
- представленные сведения отвечают требованиям актуальности новизны;
- продумана структура и стиль сопроводительной презентации;
- студент способен ответить на вопросы преподавателя по теме.

Оценка «хорошо» (4-7 баллов):

- представленный материал соответствует заданной теме, однако присутствуют недостатки в связности изложения и структуре сопроводительной презентации;
- не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

Оценка «удовлетворительно» (1-3 баллов):

- студент способен изложить материал, однако наблюдаются отклонения от заданной темы.

**Вопросы к первой рубежной аттестации освоения дисциплины
«ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»**

1	Потенциометры переносные, лабораторные, автоматические.
2	Магнитометрические методы измерения температуры.
3	Магнитоэлектрические милливольтметры: теоретические основы, область применения, класс точности.
4	Основы теории ТП. Промышленные стандартные ТП: диапазон измерения, область применения, конструкции, источники погрешностей и методы их устранения.
5	Нормирующие преобразователи термоэлектрических преобразователей.
6	Термоэлектрические преобразователи (ТП) и измерительные приборы к ним. Термопары и способы их градуировки.
7	Термоэлектрические методы и средства измерения температуры. Эффект Зеебека.
8	Дилатометрические термометры. Методы измерения термо ЭДС.
9	. Акустический термометр. Манометрические термометры.
10	Газовые термометры постоянного объема.
11	Термометры, основанные на расширении и изменении давления рабочего вещества, принцип действия, область применения, пределы измерения, погрешности измерения и способы их уменьшения.
12	Средства измерения температуры.
13	Общие сведения об измерении температуры и температурных шкалах.
14	Температурные шкалы (МТШ-90).
15	Погрешности при технических и лабораторных измерениях
16	Выбор методов и средств измерений для обеспечения требуемой точности измерений.
17	Государственная система обеспечения единства измерений: виды и методы измерений, представление результатов измерений.
18	Теплотехнические измерения и их место в структуре автоматизированных систем управления технологическими процессами промышленных предприятий.
19	Технико-экономические аспекты эффективности внедрения систем централизованного контроля и автоматизированного управления производством.
20	Общие принципы построения цифровых средств измерения. Метрологические характеристики средств измерения.
21	. Методы измерений. Средства измерений.
22	Развитие теории и практики измерений в связи с широким внедрением систем централизованного контроля и автоматизированного управления.
23	Вклад отечественных ученых в развитие фундаментальных основ теории измерений.
24	Значение измерений и средств измерений для систем контроля и автоматического управления тепловыми процессами промышленных предприятий.
25	Методы измерения сопротивления ТС: компенсационные, уравновешенным и неуравновешенным мостами, логометром.
26	Вторичные приборы термометров сопротивления.
27	Стандартные металлические и полупроводниковые ТС.
28	Принцип действия. Конструкция ТС.
29	Нормирующие показатели преобразователей термометров сопротивления.
30	Теоретические основы, принципиальная схема, область применения, погрешности измерения.

1. Общие принципы построения цифровых средств измерения. Метрологические характеристики средств измерения.
2. Измерение. Мера. Прямые измерения. Косвенные измерения.
3. Определение коэффициентов объемного расширения жидкости $\alpha_{ж}$ и термометрического стекла α_c .
4. Недостатки ртути с точки зрения термометрии

Вопросы ко второй рубежной аттестации освоения дисциплины «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Акустический термометр. Манометрические термометры.
2. Дилатометрические термометры. Методы измерения термо ЭДС.
3. Термоэлектрические методы и средства измерения температуры. Эффект Зеебека.
4. Термоэлектрические преобразователи (ТП) и измерительные приборы к ним. Термопары и способы их градуировки.
5. Нормирующие преобразователи термоэлектрических преобразователей.
6. Основы теории ТП. Промышленные стандартные ТП: диапазон измерения, область применения, конструкции, источники погрешностей и методы их устранения.
7. Магнитометрические методы измерения температуры.
8. Магнитоэлектрические милливольтметры: теоретические основы, область применения, класс точности.
9. Международная практическая температурная шкала. МПТШ-6824.
10. Теоретические основы, принципиальная схема, область применения, погрешности измерения.
11. Термопреобразователи сопротивления (ТС) и измерительные приборы к ним.
12. Нормирующие показатели преобразователей термометров сопротивления.
13. Принцип действия. Конструкция ТС.
14. Стандартные металлические и полупроводниковые ТС.
15. Вторичные приборы термометров сопротивления.
16. Методы измерения сопротивления ТС: компенсационные, уравновешенным и неуравновешенным мостами, логометром.
17. Удлиняющие термоэлектродные провода.
18. Нормирующие преобразователи для работы в комплекте с термоэлектрическими термометрами и термометрами сопротивления.
19. Методика измерения температуры контактными методами, погрешности измерения, способы их учета и уменьшения.
20. Основы теории бесконтактного измерения температуры.
21. Измерение температуры тел по их тепловому излучению.
22. Оптические методы и средства измерения температуры. Теоретические основы.
23. Пирометры излучения: оптические, фотоэлектрические, спектрального отношения, радиационные.
24. Потенциометры переносные, лабораторные, автоматические.
25. Термоэлектрический преобразователь.
26. Методы измерения термо ЭДС.
27. Термоэлектрические методы и средства измерения температуры. Эффект Зеебека.
28. Термоэлектрические преобразователи (ТП) и измерительные приборы к ним.
29. Горячий, рабочий и холодный концы термопары. Термопары и способы их градуировки.

30. Термоэлектроды. Результирующая термоЭДС цепи. ТермоЭДС, обусловленные контактной разностью потенциалов.
31. Нормирующие преобразователи термоэлектрических преобразователей.
32. Основы теории ТП. Промышленные стандартные ТП: диапазон измерения, область применения, конструкции, источники погрешностей и методы их устранения.
33. Включение третьего проводника в цепь термопары.
34. Схема включения третьего проводника в термоэлектрическую цепь, термоЭДС этой цепи.
35. Вычисление термоЭДС, развиваемых в различных случаях подключения третьего проводника.
36. Поправка на температуру свободных концов термоэлектрического преобразователя
37. Нормальный термоэлектрод. Вычисление термоЭДС нормального термоэлектрода.
38. Расчетный метод, определения значение термоЭДС ТЭП.
39. Схема соединения термоэлектрического преобразователя термокомпенсационными проводами с измерительным прибором.
40. Вычисление развиваемой в цепи термоЭДС.
41. Удлиняющие термоэлектродные провода и термостатирование свободных концов ТЭП.
42. Способы соединения ТЭП. Метод вычисления паразитных термоЭДС.
43. Схема автоматической компенсации температуры свободных концов термоэлектрического преобразователя.
44. Термоэлектродные материалы. Влияние жаростойкости и механической прочности.
45. Требования, предъявляемые к материалам термоэлектродов.
46. Условия пригодности использования того или иного материала и технология их изготовления. Основные причинами нестабильности термоэлектрических характеристик высокотемпературных термоэлектрических термометров с металлическими электродами
47. Стабильность и воспроизводимость термоэлектрической характеристики материалов.
48. ТермоЭДС, развиваемая термоэлектрическими термометрами.
49. Надежная работа термоэлектрических термометров в промышленных условиях.
50. Динамическая характеристика термоэлектрических термометров (уравнение).
51. Термоэлектрические термометры на основе вольфрама, молибдена, рения.
52. Платинородий-платиновые термоэлектрические термометры.
53. Термоэлектрические термометры с электродами из сплавов силых и силин.
54. Медь-константановые термоэлектрические термометры.
55. Стандартные термоэлектрические преобразователи. Требования предъявляемые к материалам термоэлектродов стандартных термоэлектрических преобразователей.
56. Конструкция ТЭП по способу контакта с измеряемой средой.
57. Требования предъявляемые к ТЭП. Конструкция погружаемого ТЭП.
58. Схема термобатарей, определения значение термоЭДС.
59. Дифференциальная термопара, определение значения термоЭДС. Компенсационные провода.
60. Технические и метрологические характеристики некоторых компенсационных проводов.
61. Магнитоэлектрический милливольтметр. Обеспечение большей чувствительности милливольтметров, гальванометров и самопишущих милливольтметров.
62. Определение чувствительности измерительного механизма магнитоэлектрического милливольтметра к току.
63. Измерение термоЭДС милливольтметром. Расчет сопротивления термоэлектродов.
64. Потенциометры переносные, лабораторные, автоматические.
65. Теоретические основы, принципиальная схема потенциометров, область применения, погрешности измерения.
66. Схема потенциометра с переменной силой рабочего тока.
67. Термопреобразователи сопротивления (ТС) и измерительные приборы к ним.
68. Нормирующие преобразователи термометров сопротивления. Принцип действия. Конструкция.
69. Методы измерения сопротивления ТС: компенсационные, уравновешенным и неуравновешенным мостами, логометром.

70. Методика измерения температуры контактными методами, погрешности измерения, способы их учета и уменьшения.
71. Основы теории бесконтактного измерения температуры.
72. Измерение температуры тел по их тепловому излучению. Оптические методы и средства измерения температуры.
73. Пирометры излучения: оптические, фотоэлектрические, спектрального отношения, радиационные.
74. Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления. Схема логометра.
75. Дифференциально-трансформаторные преобразователи и схемы дистанционной передачи.

КАРТОЧКА № (вторая рубежная аттестация)

1. Нормирующие преобразователи термометров сопротивления. Принцип действия. Конструкция.
2. Термопреобразователи сопротивления (ТС) и измерительные приборы к ним.
3. Теоретические основы, принципиальная схема потенциометров, область применения, погрешности измерения.
4. Пирометры излучения: оптические, фотоэлектрические, спектрального отношения, радиационные.

**Вопросы к экзамену по дисциплине
«ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»**

№ п/п	Вопросы
1	Значение измерений и средств измерений для систем контроля и автоматического управления тепловыми процессами промышленных предприятий. Вклад отечественных ученых в развитие фундаментальных основ теории измерений.
2	Развитие теории и практики измерений в связи с широким внедрением систем централизованного контроля и автоматизированного управления.
3	Методы измерений. Средства измерений. Общие принципы построения цифровых средств измерения. Метрологические характеристики средств измерения.
4	Теплотехнические измерения и их место в структуре автоматизированных систем управления технологическими процессами промышленных предприятий
5	Государственная система обеспечения единства измерений: виды и методы измерений, представление результатов измерений.
6	Выбор методов и средств измерений для обеспечения требуемой точности измерений. Погрешности при технических и лабораторных измерениях
7	Общие сведения об измерении температуры и температурных шкалах. Температурные шкалы (МТШ-90). Средства измерения температуры.
8	Термометры, основанные на расширении и изменении давления рабочего вещества, принцип действия, область применения, пределы измерения, погрешности измерения и способы их уменьшения.
9	Газовые термометры постоянного объема. Акустический термометр. Манометрические термометры.
10	Дилатометрические термометры. Методы измерения термо ЭДС.
11	Термоэлектрические методы и средства измерения температуры. Эффект Зеебека
12	Термоэлектрические преобразователи (ТП) и измерительные приборы к ним. Термопары и способы их градуировки.
13	Нормирующие преобразователи термоэлектрических преобразователей.
14	Основы теории ТП. Промышленные стандартные ТП: диапазон измерения, область применения, конструкции, источники погрешностей и методы их устранения.
15	Магнитометрические методы измерения температуры. Магнитоэлектрические

	милливольтметры: теоретические основы, область применения, класс точности.
16	Потенциометры переносные, лабораторные, автоматические. Теоретические основы, принципиальная схема, область применения, погрешности измерения.
17	Термопреобразователи сопротивления (ТС) и измерительные приборы к ним. Нормирующие показатели преобразователей термометров сопротивления. Принцип действия. Конструкция ТС.
18	Стандартные металлические и полупроводниковые ТС. Вторичные приборы термометров сопротивления.
19	Методы измерения сопротивления ТС: компенсационные, уравновешенным и неуравновешенным мостами, логометром. Удлиняющие термоэлектродные провода.
20	Методика измерения температуры контактными методами, погрешности измерения, способы их учета и уменьшения в комплекте с термоэлектрическими термометрами и термометрами сопротивления.
21	Основы теории бесконтактного измерения температуры. Измерение температуры тел по их тепловому излучению. Оптические методы и средства измерения температуры. Теоретические основы.
22	Пирометры излучения: оптические, фотоэлектрические, спектрального отношения, радиационные.
23	Международная практическая температурная шкала. МПТШ-68
24	Теоретические основы, принципиальная схема потенциометров, область применения, погрешности измерения.
25	Схема потенциометра с переменной силой рабочего тока.
26	Термопреобразователи сопротивления (ТС) и измерительные приборы к ним.
27	Нормирующие преобразователи термометров сопротивления. Принцип действия. Конструкция.
28	Методы измерения сопротивления ТС: компенсационные, уравновешенным и неуравновешенным мостами, логометром
29	Методика измерения температуры контактными методами, погрешности измерения, способы их учета и уменьшения.
30	Основы теории бесконтактного измерения температуры.
31	Измерение температуры тел по их тепловому излучению. Оптические методы и средства измерения температуры
32	Пирометры излучения: оптические, фотоэлектрические, спектрального отношения, радиационные.
33	Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления. Схема логометра.
34	Дифференциально-трансформаторные преобразователи и схемы дистанционной передачи.
35	Магнитоэлектрические милливольтметры: теоретические основы, область применения, класс точности.
36	Основы теории ТП. Промышленные стандартные ТП: диапазон измерения, область применения, конструкции, источники погрешностей и методы их устранения.
37	Нормирующие преобразователи термоэлектрических преобразователей.
38	Термоэлектрические преобразователи (ТП) и измерительные приборы к ним. Термопары и способы их градуировки.
39	Акустический термометр. Манометрические термометры.
40	Газовые термометры постоянного объема.
41	Термометры, основанные на расширении и изменении давления рабочего вещества, принцип действия, область применения, пределы измерения, погрешности измерения и способы их уменьшения.

Образец экзаменационного билета по дисциплине

--	--

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<u>Теплотехнические измерения и приборы</u>
	Семестр - 5
Группа	<u>ЭОП-19</u>
БИЛЕТ № 1	
1.	Нормирующие преобразователи термометров сопротивления. Принцип действия. Конструкция.
2.	Термоэлектрические методы и средства измерения температуры. Эффект Зеебека
3.	Термопреобразователи сопротивления (ТС) и измерительные приборы к ним. Нормирующие показатели преобразователей термометров сопротивления. Принцип действия. Конструкция ТС.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Контрольно- измерительный материал
по учебной дисциплине

«ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»

Тесты по дисциплине «Теплотехнические измерения и приборы»

МОДУЛЬ 1

ТЕСТ №1.1

В чем состоит метрологическая суть измерения?

- a) Метрологическая суть измерения состоит в сравнении (в явном или неявном виде) измеряемой физической величины с ее единицей (хранимой применяемым средством), размер которой передан от эталона или образцового средства измерений.
- b) Метрологическая суть измерения состоит в сравнении (в явном или неявном виде) измеряемой физической величины с ее единицей (хранимой применяемым средством), размер которой передан от однотипной или известного средства измерений.
- c) Метрологическая суть измерения состоит в сравнении (в явном или неявном виде) измеряемой физической величины с ее единицей (хранимой применяемым средством), размер которой передан от другого близкого к ней средства измерений.
- d) Метрологическая суть измерения состоит в сравнении (в явном или неявном виде) измеряемой физической величины с ее единицей (хранимой применяемым средством), размер вам известен.

ТЕСТ №1.2

Что понимают под единицей физической величины?

- a) Под единицей физической величины понимают некоторое значение величины
- b) Под единицей физической величины понимают величину, которой по определению присвоено числовое значение равное 1.
- c) Под единицей физической величины понимают величину, которой с известным числовым значением.
- d) Под единицей физической величины понимают величину, связанное с одноименной физической величиной

ТЕСТ №1.3

Дайте определение основной единицы ЕФВ

- a) Основная ЕФВ – единица, одна из основных единиц системы СГС.
- b) Основная ЕФВ – единица, одна из основных единиц системы МКС
- c) Основная ЕФВ – единица, одна из основных единиц системы СИ.
- d) Основная ЕФВ – единица, выбранная произвольно при построении систем единиц.

ТЕСТ №1.4

- a) Производная ЕФВ – единица, образуемая по определяемому эту единицу уравнению.
- b) Производная ЕФВ – единица, образуемая по определяемому эту единицу уравнению из других единиц данной системы.
- c) Производная ЕФВ – единица, образуемая по уравнению производной системы единиц.
- d) Производная ЕФВ – единица, складывающаяся из суммарной составляющей производных единиц данной системы.

ТЕСТ №1.5

- a) Система ЕФВ – это совокупность основных и производных единиц относящаяся к некоторой системе системы СГС.
- b) Система ЕФВ – это совокупность основных и производных единиц относящаяся к некоторой системе СИ.
- c) Система ЕФВ – это совокупность основных и производных единиц относящаяся к некоторой системе величин образованная в соответствии с принятыми принципами.
- d) Система ЕФВ – это совокупность основных и производных единиц относящаяся к некоторой системе МКС.

ТЕСТ №1.6

Установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон – это ...

- a) сертификация
- b) стандартизация
- c) классификация
- d) метрологическое обеспечение

ТЕСТ №1.7

Укажите основной закон, регулирующий деятельность в области стандартизации и сертификации:

- a) Федеральный Закон «О сертификации продукции и услуг»
- b) Федеральный Закон «О техническом регулировании»
- c) Федеральный Закон «О стандартизации»
- d) Федеральный Закон «О защите прав потребителей»

ТЕСТ №1.8

Какая стандартизация проводится специализированными международными организациями или группами государств?

- a) международная
- b) национальная
- c) отраслевая
- d) местная

ТЕСТ №1.9

Какая стандартизация проводится с целью обеспечения единства требований к продукции отрасли?

- a) международная
- b) национальная
- c) местная
- d) отраслевая

ТЕСТ №1.10

Какая стандартизация проводится на данном предприятии или учреждении?

- a) международная
- b) национальная
- c) местная
- d) отраслевая

ТЕСТ №1.11

Укажите основную цель стандартизации:

- a) удовлетворение запросов потребителей
- b) развитие производства
- c) обеспечение безопасности
- d) все ответы правильные

ТЕСТ №1.12

Образец, эталон, модель, принимаемые за исходные для сопоставления с ними других подобных объектов – это

- a) стандарт
- b) предварительный стандарт
- c) свод правил
- d) документ технических условий

ТЕСТ №1.13

Перечислите принципы стандартизации:

- a) добровольное применение стандартов
- b) применение международного стандарта как основы разработки национального стандарта
- c) недопустимость создания препятствий производству и обращению продукции
- d) все ответы правильные

ТЕСТ №1.14

Укажите основную задачу стандартизации:

- a) контроль
- b) регулирование
- c) подтверждение качества
- d) все ответы правильные

ТЕСТ №1.15

Совокупность организационных и технических средств, обеспечивающих выполнение требований ФЗ «Об обеспечении единства измерений» - это...

- a) стандартизация
- b) сертификация
- c) метрологическое обеспечение
- d) классификация

ТЕСТ №1.16

Государственное управление деятельностью по обеспечению единства измерений в РФ осуществляет:

- 1) Госстандарт России
- 2) Совет Министров РФ
- 3) Администрация президента РФ
- 4) Мининформсвязи РФ

ТЕСТ №1.17

Анализ и оценивание экспертами-метрологами правильности применения требований, правил и норм к средствам измерения – это ...

- 1) метрологическая аттестация
- 2) метрологическая экспертиза
- 3) регистрация средства измерения
- 4) поверка средства измерения

ТЕСТ №1.18

Признание средства измерений узаконенным для применения на основании исследования его метрологических свойств – это ...

- 1) метрологическая аттестация
- 2) метрологическая экспертиза
- 3) регистрация средства измерения
- 4) поверка средства измерения

ТЕСТ №1.19

Совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины и позволяющего сопоставить и получить искомое значение величины – это ...

- 1) измерение
- 2) метрологическая аттестация
- 3) метрологическая экспертиза
- 4) поверка средства измерения

ТЕСТ №1.20

Свойство физического объекта, процесса или явления, общее в качественном отношении для многих объектов и индивидуальное в количественном отношении – это ...

- 1) физическая величина
- 2) значение физической величины
- 3) единица измерения
- 4) истинное значение

ТЕСТ №1.21

Значение физической величины, которой по определению присвоено значение, равное единице – это ...

- 1) единица измерения
- 2) значение физической величины
- 3) действительное значение физической величины
- 4) истинное значение физической величины

ТЕСТ №1.22

Значение физической величины, которое идеальным образом отражает в количественном и качественном отношении свойство объекта – это ...

- 1) единица измерения
- 2) значение физической величины
- 3) действительное значение физической величины
- 4) истинное значение физической величины

ТЕСТ №1.23

Числовая оценка размера физической величины – это ...

- 1) единица измерения
- 2) значение физической величины
- 3) действительное значение физической величины
- 4) истинное значение физической величины

ТЕСТ №1.24

Количественное содержание физической величины в объекте – это ...

- 1) единица измерения
- 2) значение физической величины
- 3) размер физической величины
- 4) действительное значение физической величины

ТЕСТ №1.25

Совокупность функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств – это ...

- 1) измерительный прибор
- 2) образцовый прибор
- 3) эталон
- 4) измерительный комплекс

ТЕСТ №1.26

Как называется метод измерения, если значение измеряемой величины определяется непосредственно по отсчетному устройству прибора прямого действия?

- 1) метод сравнения
- 2) метод замещения
- 3) метод непосредственной оценки
- 4) дифференциальный метод

ТЕСТ №1.27

Как называется метод измерения, если значение измеряемой величины определяется путем сопоставления измеряемой величины с воспроизводимой мерой?

- 1) метод сравнения
- 2) метод замещения
- 3) метод непосредственной оценки
- 4) дифференциальный метод

ТЕСТ №1.28

Как называется метод измерения, если значение измеряемой величины определяется путем доведения разности измеряемого значения и известного к нулю?

- 1) нулевой метод
- 2) метод сравнения
- 3) метод замещения
- 4) дифференциальный метод

ТЕСТ №1.29

Как называется метод измерения, если в процессе измерения фиксируется разность измеряемой и известной величины?

- 1) нулевой метод
- 2) метод сравнения
- 3) метод непосредственной оценки
- 4) дифференциальный метод

ТЕСТ №1.30

Как называется метод измерения, если в процессе измерения измеряемая величина заменяется известной при сохранении всех условий неизменными?

- 1) нулевой метод
- 2) метод сравнения
- 3) метод замещения
- 4) дифференциальный метод

ТЕСТ №1.31

Укажите основные единицы измерений:

- 1) килограмм
- 2) радиан
- 3) Ватт
- 4) час

ТЕСТ №1.32

Укажите производные единицы измерений

- 1) килограмм
- 2) Герц
- 3) секунда
- 4) метр

ТЕСТ №1.33

Составляющая погрешности, переменная по знаку и величине, называется ...

- 1) систематическая
- 2) случайная
- 3) промах
- 4) основная

ТЕСТ №1.34

Составляющая погрешности, постоянная по знаку и величине, называется ...

- 1) систематическая
- 2) случайная
- 3) промах
- 4) основная

ТЕСТ №1.35

Поправки вносятся для уменьшения составляющей погрешности ...

- 1) систематической
- 2) случайной
- 3) грубой
- 4) основной

ТЕСТ №1.36

Экспериментальная операция, выполняемая в процессе измерения, в результате которой получают одно из группы значений величины, называется ...

- 1) измерение
- 2) наблюдение
- 3) контроль
- 4) сравнение

ТЕСТ №1.37

Какая погрешность указана при записи результата измерения напряжения $U=(95,3\pm 0,7)\text{В}$?

- 1) абсолютная
- 2) относительная
- 3) приведенная
- 4) номинальная

ТЕСТ №1.38

Качество измерений, характеризующее степень доверия к результату измерения, называется ...

- 1) погрешность
- 2) достоверность
- 3) поправка
- 4) вероятность

ТЕСТ №1.39

Укажите закон распределения погрешности, имеющий максимальное значение энтропийного коэффициента:

- 1) равномерный
- 2) линейный
- 3) нормальный
- 4) синусоидальный

ТЕСТ №1.40

Техническое устройство, обеспечивающее хранение и воспроизведение единицы измерения с наивысшей точностью, называется ...

- 1) измерительный прибор
- 2) образцовый прибор
- 3) эталон
- 4) измерительный комплекс

ТЕСТ №1.41

Техническое устройство, обеспечивающее хранение и воспроизведение единицы измерения с заданной точностью, называется ...

- 1) измерительный прибор
- 2) образцовый прибор
- 3) эталон
- 4) измерительный комплекс

ТЕСТ №1.42

Техническое устройство, обеспечивающее определение численного значения измеряемой физической величины с заданной точностью, называется ...

- 1) измерительный прибор
- 2) образцовый прибор
- 3) эталон
- 4) измерительный комплекс

ТЕСТ №1.43

Техническое устройство, хранящие и (или) воспроизводящие единицу измерения и имеющие нормированные метрологические характеристики, называется ...

- 1) средство измерения
- 2) вспомогательное устройство
- 3) измерительная установка
- 4) измерительный комплекс

ТЕСТ №1.44

Калибровка измерительных приборов проводится ...

- 1) перед выполнением измерений
- 2) при включении прибора
- 3) в установленные сроки
- 4) ежедневно

ТЕСТ №1.45

Область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые погрешности средства измерений, называется ...

- 1) диапазон измерений
- 2) предел измерения
- 3) номинальное значения
- 4) калиброванные значения

ТЕСТ №1.46

Наибольшее или наименьшее значение диапазона измерений, называется ...

- 1) диапазон измерений
- 2) предел измерения
- 3) номинальное значения
- 4) калиброванные значения

ТЕСТ №1.47

Укажите погрешность средства измерения в нормальных условиях:

- 1) основная
- 2) дополнительная
- 3) эксплуатационная
- 4) приведенная

ТЕСТ №1.48

Укажите погрешность средства измерения в рабочих условиях эксплуатации:

- 1) основная
- 2) дополнительная
- 3) эксплуатационная
- 4) приведенная

ТЕСТ №1.49

Укажите погрешность средства измерения в реальных условиях эксплуатации:

- 1) основная
- 2) дополнительная
- 3) эксплуатационная
- 4) приведенная

ТЕСТ №1.50

Какая погрешность не зависит от значения измеряемой величины?

- 1) погрешность чувствительности
- 2) погрешность нуля
- 3) мультипликативная
- 4) аддитивная

ТЕСТ №1.51

Какая погрешность зависит от значения измеряемой величины?

- 1) погрешность нуля
- 2) мультипликативная
- 3) аддитивная
- 4) приведенная

ТЕСТ №1.52

Дополнительные погрешности учитываются при ...

- 1) изменении давления
- 2) изменении температуры
- 3) изменении влажности
- 4) несоответствии температуры, давления или влажности допустимым значениям

ТЕСТ №1.53

Совокупность операций для определения соответствия средства измерения техническим требованиям, выполняемая органом Госстандарта, называется ...

- 1) поверка
- 2) ревизия
- 3) калибровка
- 4) экспертиза

ТЕСТ №1.54

Установление соответствия средств измерений уровню метрологического обеспечения производства, называется ...

- 1) поверка
- 2) ревизия
- 3) калибровка
- 4) экспертиза

ТЕСТ №1.55

Совокупность операция для определения характеристик и пригодности к применению средств измерений, не подлежащих государственному контролю, называется ...

- 1) поверка
- 2) ревизия
- 3) калибровка

4) экспертиза

ТЕСТ №1.56

Проводится при возникновении вопросов о соответствии средств измерений техническим условиям ...

- 1) поверка
- 2) ревизия
- 3) калибровка
- 4) экспертиза

ТЕСТ №1.57

Ситуация, при которой характеристики погрешности превышают нормированное значение, называется ...

- 1) метрологический отказ
- 2) поверка
- 3) ревизия
- 4) калибровка

МОДУЛЬ 1

ТЕСТ №1

Что называют температурной шкалой?

а) Температурной шкалой называют вложенную в термометр линейку с отмеченными на ней делениями равные температурной шкалы $p \cdot v = R \cdot T$

б) Температурной шкалой называют конкретную функциональную числовую связь температуры со значениями измеряемого термометрического свойства. Уравнение температурной шкалы

$$t = t_1 + \frac{t_2 - t_1}{v_2 - v_1} (V - V_1)$$

в) Температурной шкалой называют конкретную функциональную числовую зависимость температуры от времени контакта с окружающей средой. Уравнение температурной шкалы

$$t = t_1 + \frac{t_2 - t_1}{\tau - \tau_1} (\tau - \tau_1)$$

г) Температурной шкалой называют конкретную функциональную числовую связь температуры с давлением и объемом вещества с особыми свойствами. Уравнение температурной шкалы

$$Q = \frac{t_{c1} - t_{c2}}{R_2} pV$$

ТЕСТ №2

Как производят измерение температуры?

- а) Измерение температуры на практике возможно лишь методом сравнения нагретости двух тел, причем степень нагретости одного из них предполагается известной.
- б) Измерение температуры проводят методом сравнения температуры различных тел.
- в) Измерение температуры на практике возможно лишь с помощью манометра
- г) Измерение температуры на практике возможно путем определения теплоемкости вещества и окружающего воздуха

ТЕСТ №3

а) Температурная шкала – совокупность последовательных реперных точек, связанных с численными значениями какого-либо измеряемого физического свойства вещества;

б) Температурная шкала – численные значения зависимости температуры и объема в мольном выражении термометрического вещества, с определенными свойствами, представляющего собой однозначную и монотонную функцию температуры.

в) Температурная шкала – непрерывная совокупность чисел, линейно связанных с численными значениями какого-либо удобно и достаточно точно измеряемого физического свойства вещества; представляющего собой однозначную и монотонную функцию температуры.

d) Температурная шкала – непрерывная с численными значениями монотонная функция температуры.

ТЕСТ №4

Как осуществлялась разметка температурной шкалы термометра?

- a) Для разметки температурной шкалы использовали изотермическое расширение тел при нагревании, а за постоянные точки принимали температуру кипения воды t_2 и температуру абсолютного нуля $-273,16$ °С;
- b) Для разметки температурной шкалы использовали изохорное расширение рабочих тел при нагревании, а за постоянные точки принимали температуру таяния льда и кипения термометрического вещества применяемого в термометре.
- c) Для разметки температурной шкалы использовали температуру кипения и конденсации пара t_1 и воды t_2
- d) Для разметки температурной шкалы использовали объемное расширение тел при нагревании, а за постоянные точки принимали температуру кипения воды t_2 и температуру таяния льда t_1 .

ТЕСТ №5

Исходя из чего Кельвин предложил определять температуру по формуле?

- a) Исходя из первого закона термодинамики, Кельвин в 1848 году предложил определять температуру на основании равенства $Q = qF = (t_{c1} - t_{c2}) \frac{\lambda F}{\delta}$
- b) Исходя из второго закона термодинамики, Кельвин в 1848 году предложил определять температуру на основании равенства $\frac{T_2}{T_2 - T_1} = \frac{Q_2}{Q_2 - Q_1}$
- c) Исходя из третьего закона термодинамики, Кельвин в 1848 году предложил определять температуру на основании равенства $\rho_n = \frac{\Phi p_n}{R_n \cdot (273 + t_c)}$
- d) Кельвин в 1848 году предложил определять температуру на основании равенства $p \cdot v = R \cdot T$

ТЕСТ №6

Уравнение термодинамической шкалы, для любой температуры нагревателя будет иметь вид

- a) Для любой температуры нагревателя уравнение термодинамической шкалы будет иметь вид

$$t = f(x, \tau); \frac{\partial t}{\partial y} = \frac{\partial t}{\partial z} = 0;$$

- b) Уравнение термодинамической шкалы будет иметь вид $Q = \frac{\lambda}{\delta} (t_1 - t_2)$;

- c) Для любой температуры нагревателя уравнение термодинамической шкалы будет иметь вид

$$T = \frac{Q_0}{Q_{100} - Q_0} \cdot 100$$

- d) Уравнение термодинамической шкалы будет иметь вид $Q = \frac{t_{c1} - t_{c2}}{R_\lambda}$

ТЕСТ №7

Какой закон термодинамики использован при разработке термодинамической шкалы температур?

- a) Первый закон термодинамики $\beta = \frac{1}{V_2 - V_1}$

- b) Третий закон термодинамики $\beta = \frac{1}{T}$

- c) Четвертый закон термодинамики $dq = du + dl' + \frac{d\omega^2}{2}$

- d) Термодинамическая шкала температур основана на использовании второго закона термодинамики.

ТЕСТ №8

Как определяется коэффициент полезного действия тепловой машины?

а) коэффициент полезного действия η тепловой машины, работающей по циклу Дизеля ,

определяется только давлениями в начале и в конце цикла $\eta = \frac{|Q_2^*|}{|AL^*|}$

б) Коэффициент полезного действия η тепловой машины, работающей по обратимому циклу Карно определяется абсолютной температурой тела

$$\Delta q = dU + Pdv$$

с) В соответствии со 2 законом термодинамики коэффициент полезного действия η тепловой машины, работающей по обратимому циклу Карно, определяется только температурами

нагревателя T_H и холодильника T_X и не зависит от свойств рабочего вещества $\eta = \frac{T_H - T_X}{T_H} = \frac{Q_H - Q_X}{Q_H}$

д) Коэффициент полезного действия η тепловой машины определяется из уравнения

$$Q = \frac{\lambda}{\delta} (t_1 - t_2).$$

ТЕСТ №9

Назовите типы газовых термометров?

а) Газовые термометры бывают двух типов: постоянной температуры и плотности термометрического вещества.

б) Газовые термометры - это термометры постоянного объема

с) Газовые термометры бывают трех типов: постоянного объема, постоянного давления и постоянной температуры.

д) Газовые термометры это термометры постоянной температуры.

ТЕСТ №10

В каком температурном интервале используют газовые термометры

а) Газовые термометры используют в интервале $\sim 50 \div 300$ °C.

б) Газовые термометры используют в интервале $\sim 2 \div 1300$ K.

с) Газовые термометры используют в интервале $\sim 200 \div 1500$ °C

д) Газовые термометры используют в интервале $\sim 500 \div 1100$ K.

ТЕСТ №11

Что такое термометр?

а) Термометр – устройство, предназначенное для показания температуры и давления и влажности на улице или в окружающей среде.

б) Термометр – устройство, предназначенное для измерения функции температуры от объема, который в свою очередь, является известной функцией давления.

с) Термометр – устройство, предназначенное для измерения температуры путем преобразования ее в показания или в сигнал, который в свою очередь является известной функцией температуры.

д) Термометр – устройство, предназначенное для измерения температуры путем преобразования ее в сигнал, передаваемый манометру.

ТЕСТ №12

Чувствительным элементом термометра называется?

а) Чувствительным элементом термометра называется ртутный шарик, находящийся в нижнее его части

б) Чувствительным элементом термометра называется трубка по которой протекает термометрическая жидкость

с) Чувствительным элементом термометра называется его часть, которая преобразует тепловую энергию в другой вид энергии для получения информации о температуре.

d) Чувствительным элементом термометра называется его часть, которая преобразует поступательную кинетическую энергию расширения термометрической жидкости в другой вид энергии для получения информации о температуре

ТЕСТ №13

Какие термометры называются контактными?

- a) Контактные – это термометры, чувствительный элемент которых изолирован от измеряемой среды с целью предотвращения окисления материала термометра.
- b) Контактные – это термометры, чувствительный элемент которых входит в непосредственное соприкосновение с измеряемой средой.
- c) Контактные – это термометры, чувствительный элемент которых контактирует с измеряемой средой.
- d) Контактные – это термометры, чувствительный элемент которого является подвижным контактом.

ТЕСТ №14

На чем основан принцип действия стеклянных жидкостных термометров?

- a) Принцип действия стеклянных жидкостных термометров основан на подъеме термометрической жидкости в зависимости от давления и влажности окружающей среды.
- b) Принцип действия стеклянных жидкостных термометров основан на зависимости температуры, давления и объема термометрической жидкости находящейся в термометре и ее степени сжатия в цилиндре трубки.
- c) Принцип действия стеклянных жидкостных термометров основан на параметрах окружающего воздуха или среды.
- d) Принцип действия стеклянных жидкостных термометров основан на зависимости между температурой и объемом термометрической жидкости, заключенной в термометре, т.е. на тепловом расширении термометрической жидкости, заключенной в термометре.

ТЕСТ №15

Какие из жидкостных термометров получили наибольшее распространение ?

- a) Из жидкостных термометров наибольшее распространение получили ртутные.
- b) наибольшее распространение получили ртутные спиртовые термометры;
- c) Из жидкостных термометров наибольшее распространение получили спиртовые электроконтактные термометры.
- d) Наибольшее распространение имеют пентановые термометры

ТЕСТ №16

Какими преимуществами обладают ртутные термометры?

- a) Ртутные термометры обладают хорошей восприимчивостью к температуре, не окисляются и имеют широкий диапазон измерения от -50 до $+100$ °C
- b) Ртутные термометры находят широкое применение благодаря достоинствам ртути, которая является химически не опасной для человека и для применения в различных высокотемпературных средах.
- c) Ртутные термометры обладают рядом преимуществ благодаря существенным достоинствам ртути, которая не смачивает стекла, сравнительно легко получается в химически чистом виде и при нормальном атмосферном давлении остается жидкой в широком интервале температур (от $-38,87$ до $+356,58$ °C).
- d) Ртутные термометры имеют ряд преимуществ ртуть имеет большую плотность, довольно тяжелая, смачивает стекла, обладает способностью сжиматься и расширяться в зависимости от температуры (от $-38,87$ до $+370,58$ °C).

ТЕСТ №17

Какими веществами заполняют термометры?

- a) Для заполнения жидкостных термометров применяют ртуть, бензол, этиловый эфир, сахарин, гептан, пентан и т. д.

- b) Для заполнения жидкостных термометров применяют ртуть, толуол, этиловый спирт, керосин, петролейный эфир, пентан и т. д.
- c) Для заполнения жидкостных термометров применяют ртуть, амальгаму, бутиловый спирт, солярку, медицинский эфир, гептан и т. д.
- d) Для заполнения жидкостных термометров применяют пропилен, этилен, гептиловый спирт, гексоген и т. д.

ТЕСТ №18

На какие виды делятся стеклянные жидкостные термометры?

- a) Стеклянные жидкостные термометры бывают с вложенной и наружной шкалой
- b) Стеклянные жидкостные термометры бывают палочные и с вложенной и шкалой
- c) Стеклянные жидкостные термометры по своей конструкции делятся на три вида: термометры со вложенной шкалой; палочные и термометры со вложенной шкалой; палочные и термометры с наружной шкалой.
- d) Стеклянные жидкостные термометры делятся на три вида: прямые, электроконтактные и конденсационные.

ТЕСТ № 19

Что такое видимый коэффициентом объемного теплового расширения

- a) Под видимым коэффициентом объемного теплового расширения понимают объем видимого пространства показания термометра
- b) Видимый коэффициентом объемного теплового расширения есть сумма коэффициентов теплового расширения жидкости и газа находящегося над уровнем показаний температуры.
- c) Видимым коэффициентом объемного теплового расширения называют разность объемов жидкости и находящегося в термометре воздуха.
- d) Под видимым коэффициентом объемного теплового расширения понимают разность между коэффициентами объемного теплового расширения термометрической жидкости и стекла.

ТЕСТ № 20

Что необходимо предусматривать при измерении температуры термометрами, заполненными органическими жидкостями?

- a) При измерении температуры термометрами, заполненными органическими жидкостями, следует учитывать, что они не смачивают стекло, а вследствие этого повышается верхний предел точности отсчета показаний.
- b) При измерении температуры термометрами, заполненными органическими жидкостями, следует учитывать, что они не смачивают стекло, а вследствие этого снижается нижний предел реперной точки отсчета показаний.
- c) При измерении температуры термометрами, заполненными органическими жидкостями, необходимо иметь в виду, что они смачивают стекло, а вследствие этого понижается точность отсчета показаний.
- d) При измерении температуры термометрами, заполненными органическими жидкостями не следует применять такие термометры для определения отрицательных температур

ТЕСТ №21

- a) Термометры стеклянные жидкостные по назначению и области применения могут быть разделены на следующие группы: палочные; технические, с вложенной шкалой.
- b) Термометры стеклянные жидкостные по назначению и области применения могут быть разделены на следующие группы: контактные, конденсационные; лабораторные.
- c) Термометры стеклянные жидкостные по назначению и области применения могут быть разделены на следующие группы: лабораторные и технические.
- d) Термометры стеклянные жидкостные по назначению и области применения могут быть разделены на следующие группы: образцовые; лабораторные и специального назначения

ТЕСТ №22

Как проводится поверка жидкостных стеклянных термометров расширения?

- a) При поверке жидкостных стеклянных термометров расширения используют термостат, в который погружают поверяемый термометр и образцовый термометр более высокого класса точности.
- b) При поверке жидкостных стеклянных термометров расширения используют постоянную температуру в помещении 20 °С, и заранее поверенный термометр того же класса точности.
- c) Поверка жидкостных стеклянных термометров расширения в помещении при некоторых фиксированных температурах окружающей среды и сравнивают с термометром более высокого класса точности.
- d) Жидкостные стеклянные термометры расширения проверяют в специальных пунктах поверки с применением формулы $V_2/V_1 = T_2/T_1$.

ТЕСТ №23

Как проверяется постоянство показаний термометра?

- a) Постоянство показаний термометра проверяют путем поверки положения его стоградусной точки.
- b) Постоянство показаний термометра проверяют путем поверки положения его нулевой точки перед основной поверкой и сразу после нее, то есть после нагрева термометра до максимальной температуры.
- c) Постоянство показаний термометра проверяют путем поверки положения его двух реперных точек перед основной поверкой и сразу после нее, то есть после охлаждения термометра до минимальной температуры.
- d) Постоянство показаний термометра проверяют путем поверки положения его нулевой точки перед и точки кипения воды при постоянной температуре.

ТЕСТ №24

Как проверяется постоянство показаний термометров, не имеющих нулевой точки?

- a) Постоянство показаний термометров, не имеющих нулевой точки, проверяют по верхней 100 градусной отметки шкалы.
- b) Постоянство показаний термометров, не имеющих нулевой точки, проверяют по нижнему пределу шкалы.
- c) Постоянство показаний термометров, не имеющих нулевой точки, проверяют по двум известным реперным точкам шкалы.
- d) Постоянство показаний термометров, не имеющих нулевой точки, проверяют по нижней оцифрованной отметке шкалы.

ТЕСТ №25

На чем основан принцип действия жидкостных стеклянных термометров (ЖСТ)?

- a) Принцип действия жидкостных стеклянных термометров (ЖСТ) основан, на физическом свойстве тел изменять свой объем и давление в системе термометра в зависимости от нагрева, и на совпадении коэффициентов объемного расширения жидкости $\alpha_{ж}$ и термометрического стекла α_c
- b) Принцип действия жидкостных стеклянных термометров (ЖСТ) основан, на способности жидкости изменять свою температуру в зависимости от нагрева, и на разнице коэффициентов объемного расширения жидкости $\alpha_{ж}$ и термометрического стекла α_c
- c) Принцип действия жидкостных стеклянных термометров (ЖСТ) основан, на физическом свойстве тел изменять свой объем в зависимости от нагрева, и на различии коэффициентов объемного расширения жидкости $\alpha_{ж}$ и термометрического стекла α_c
- d) Принцип действия жидкостных стеклянных термометров (ЖСТ) основан, на изменении температуры и плотности жидкости в зависимости от нагрева.

ТЕСТ №26

Тепловое расширение жидкости характеризуется:

- a) Тепловое расширение жидкости характеризуется средним коэффициентом объемного

расширения жидкости, значение которого определяется соотношением $\rho_n = \frac{\Phi \rho_n}{R_n \cdot (273 + t_c)}$

b) Тепловое расширение жидкости характеризуется средним коэффициентом объемного расширения жидкости, значение которого определяется соотношением $\alpha_{ж} = \frac{V_2 - V_1}{V_0 \cdot (t_2 - t_1)}$

c) Тепловое расширение жидкости характеризуется средним коэффициентом объемного расширения жидкости, значение которого определяется соотношением $\rho_{max} = \frac{V}{R_{II} \cdot T}$

d) Тепловое расширение жидкости характеризуется соотношением объемного нагревания жидкости, значение которого определяется количеством тепла Q направленного на нагревание термометрической жидкости $Q = qF = (t_{c1} - t_{c2}) \frac{\lambda F}{\delta}$

ТЕСТ №27

Приращение в капилляре термометра столбика жидкости определяется по формуле

a) Приращение в капилляре термометра столбика жидкости Δh при нагреве резервуара от t_1 до t_2 определяется по формуле $\Delta h = 1,275 \cdot \frac{V_1 (\alpha_{ж} - \alpha_0) \cdot (t_2 - t_1)}{d^2}$

b) Приращение в капилляре термометра столбика жидкости Δh при нагреве резервуара от t_1 до t_2 определяется по формуле $h_x = h' + x (h'' - h') = h' + x r$

c) Приращение в капилляре термометра столбика жидкости Δh при нагреве резервуара от t_1 до t_2 определяется по формуле $\Delta h = \frac{V_1 \cdot (t_2 - t_1)}{d^2}$

d) Приращение в капилляре термометра столбика жидкости Δh при нагреве резервуара от t_1 до t_2 определяется по формуле $\Delta h = h_2 - h_1 = \int_{t_1}^{t_2} c_p dT$

ТЕСТ №28

Средний температурный коэффициент видимого расширения жидкости в стекле это:

a) Разность коэффициентов объемного расширения жидкости $\alpha_{ж}$ и газа $\alpha_г$ в уравнении представляет собой средний температурный коэффициент видимого расширения жидкости в стекле, т.е. $\alpha_B = \alpha_{ж} - \alpha_г$.

b) Разность коэффициентов объемного расширения жидкости $\alpha_{ж}$ и давления в системе p_c в уравнении представляет собой средний температурный коэффициент видимого расширения жидкости в стекле, т.е. $\alpha_B = \alpha_{ж} - p_c$.

c) Разность коэффициентов объемного расширения жидкости $\alpha_{ж}$ и термометрического стекла α_c в уравнении представляет собой средний температурный коэффициент видимого расширения жидкости в стекле, т.е. $\alpha_B = \alpha_{ж} - \alpha_c$.

d) сумма коэффициентов объемного расширения жидкости $\alpha_{ж}$ и ее плотности ρ_c в уравнении представляет собой средний температурный коэффициент видимого расширения жидкости в стекле, т.е. $\alpha_B = \alpha_{ж} + \rho_c$.

ТЕСТ №29

Для изготовления термометров применяются:

a) Для изготовления термометров применяются термометрические сорта стекол с малым коэффициентом расширения $\alpha_c \approx 2 \cdot 10^{-5} K^{-1}$.

b) Для изготовления термометров применяются сорта стекол с малым коэффициентом расширения $\alpha_c \approx 2 \cdot 10^{-3} K^{-1}$.

c) Для изготовления термометров применяются обычные закаленные стекла с приемлемым коэффициентом расширения.

d) Для изготовления термометров применяются термометрические стекла.

ТЕСТ №30

Как можно расширять установленный верхний предел ртутных термометров?

a) Верхний предел ртутных термометров можно расширять для технических термометров до 550 °C, для образцовых термометров до 800 °C.

b) Верхний предел ртутных термометров можно расширять для технических термометров до 500 °C, для образцовых термометров до 600 °C.

- с) Верхний предел ртутных термометров можно расширять для технических термометров до 300 °С, для образцовых термометров до 450 °С.
- д) Верхний предел ртутных термометров можно расширять для технических термометров до 600 °С, для образцовых термометров до 900 °С.

ТЕСТ №31

Как производится поверка показаний термометров?

- а) Поверка показаний термометров производится 1 раз в год.
- б) Поверка показаний термометров производится методом сравнения с поверенным прибором того же класса точности.
- с) Поверка показаний термометров производится методом сличения с приборами на класс выше точности.
- д) Поверка показаний термометров производится методом сличения с эталонными приборами более высокого класса точности.

ТЕСТ №32

При поверке термометра, что следует использовать в качестве рабочего эталона и где производить нагрев

- а) В качестве рабочего эталона можно использовать лабораторные термометры с ценой деления 0,1 °С, а нагрев термометров производить в термостатах.
- б) В качестве рабочего эталона можно использовать технические термометры с ценой деления 1 °С, а нагрев термометров производить в водяной бане.
- с) В качестве рабочего эталона можно использовать обычные термометры с ценой деления 0,5 °С, а нагрев термометров производить в сушильном шкафу.
- д) В качестве рабочего эталона можно использовать лабораторные термометры с ценой деления 0,2 °С, а нагрев термометров производить с помощью газовой горелки.

ТЕСТ №33

Чем заполняется пространство ртутных термометров с пределом измерения выше 200°С над ртутным столбиком в капилляре

- а) У ртутных термометров с пределом измерения выше 200°С пространство над ртутным столбиком в капилляре заполняется термометрической жидкостью
- б) У ртутных термометров с пределом измерения выше 200°С пространство над ртутным столбиком в капилляре заполняется сухим газом (например, азотом) под давлением
- с) У ртутных термометров с пределом измерения выше 200°С пространство над ртутным столбиком в капилляре заполняется органическим веществом (например, пентаном) под давлением.
- д) У ртутных термометров с пределом измерения выше 200°С пространство над ртутным столбиком в капилляре заполняется любым газом при давлении ниже атмосферного

ТЕСТ №34

Какое давление газа в термометрах предназначенных для измерения температуры до 500 °С

- а) В термометрах, предназначенных для измерения температуры до 500 °С, давление газа достигает свыше 20 кгс/см² (2 МПа).
- б) В термометрах, предназначенных для измерения температуры до 500 °С, давление газа достигает свыше 5 кгс/см² (0,5 МПа).
- с) В термометрах, предназначенных для измерения температуры до 500 °С, давление газа достигает свыше 2 кгс/см² (0,2 МПа).
- д) В термометрах, предназначенных для измерения температуры до 500 °С, давление газа достигает свыше 3 кгс/см² (0,3 МПа).

ТЕСТ №35

Правила нормирования допускаемых погрешностей показаний лабораторных термометров

- а) Допускаемые погрешности показаний лабораторных термометров широкого применения нормируются в зависимости от цены деления шкалы.

- b) Допускаемые погрешности показаний лабораторных термометров нормируются в пределах $1 \div 2$ °С.
- с) Допускаемые погрешности показаний лабораторных термометров широкого применения нормируются в зависимости от цены деления и температурного интервала шкалы.
- d) Допускаемые погрешности показаний лабораторных термометров широкого применения нормируются в в пределах $0,2 \div 0,5$ °С.

ТЕСТ №36

В каких целях применяются термометры ртутные электроконтактные?

- a) Термометры ртутные электроконтактные применяются для целей поддержания постоянной температуры.
- b) Термометры ртутные электроконтактные применяются в целях сигнализации о действительной температуре в системе
- с) Термометры ртутные электроконтактные применяются для целей регулирования температуры в промышленных условиях.
- d) Термометры ртутные электроконтактные применяются для целей сигнализации и регулирования (в простейших схемах) температуры в лабораторных и промышленных условиях.

ТЕСТ №37

На чем основан принцип действия манометрических термометров?

- a) Принцип действия манометрических термометров основан на зависимости объема рабочего (термометрического) вещества (термосистеме) от температуры.
- b) Принцип действия манометрических термометров основан на зависимости давления рабочего (термометрического) вещества в замкнутом объеме (термосистеме) от его объема.
- с) Принцип действия манометрических термометров основан на зависимости давления рабочего (термометрического) вещества в замкнутом объеме (термосистеме) от температуры.
- d) Принцип действия манометрических термометров основан на зависимости температуры рабочего (термометрического) вещества от его объема в (термосистеме).

ТЕСТ №38

Какая погрешность свойственна конденсационным термометрам

- a) Конденсационным термометрам присуще температурная и изобарная погрешности измерения.
- b) Конденсационным термометрам присущи гидростатическая погрешность и погрешность от изменения барометрического давления.
- с) Конденсационным термометрам присущи термостатическая погрешность и погрешность от изменения конденсационных характеристик термометра.
- d) Конденсационным термометрам присущи гидростатическая погрешность и погрешность от изменения избыточного давления.

ТЕСТ №39

Передаточная функция манометрических термометров может быть представлена в виде формулы:

- a) Передаточная функция манометрических термометров может быть представлена в виде формулы $W(p) = \frac{K}{T_p + 1} e^{-\tau p}$
- b) Передаточная функция манометрических термометров может быть представлена в виде формулы $P_m = P - 1/2 dx \frac{\delta P}{\delta x}$;
- с) Передаточная функция манометрических термометров может быть представлена в виде формулы $\beta_t = \frac{1}{V_n} \cdot \frac{V_k - V_n}{t_k - t_n}$
- d) Передаточная функция манометрических термометров может быть представлена в виде формулы $\beta_t = \frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta V}{\Delta t}$;

МОДУЛЬ 2

ТЕСТ №40

Термоэлектрический преобразователь (ТЭП) это:

- a) Термоэлектрический преобразователь (ТЭП) – это преобразователь температуры, в который представляет собой механически прочную конструкцию удобную для монтажа.
- b) Термоэлектрический преобразователь (ТЭП) – это измерительный преобразователь температуры в градусах Кельвина в температуру в градусах Цельсия.
- c) Термоэлектрический преобразователь (ТЭП) – это первичный измерительный преобразователь температуры, в котором выходная величина формируется под воздействием термоэлектрического эффекта, и представляет собой механически прочную конструкцию удобную для монтажа.
- d) Термоэлектрический преобразователь (ТЭП) – это первичный измерительный преобразователь температуры, в котором выходная величина температуры формируется в манометрические единицы давления и представляет собой механически прочную конструкцию удобную для монтажа.

ТЕСТ №41

Чувствительным элементом ТЭП является:

- a) Чувствительным элементом ТЭП является капилляр лабораторного термометра, который представляет собой тонкую трубку.
- b) Чувствительным элементом ТЭП является капилляр технического электроконтактного термометра.
- c) Чувствительным элементом ТЭП является пружина, изготовленная из специальной стали
- d) Чувствительным элементом ТЭП является термопара, которая представляет собой термоэлектрическую цепь, состоящую из двух спаянных между собой разнородных проводников.

ТЕСТ №42

На чем основан принцип действия термопары?

- a) Принцип действия термопары основан на гидравлическом эффекте, который заключается в том, что в замкнутой цепи, состоящей из двух или нескольких проводников возникает электрический ток.
- b) Принцип действия термопары основан на механическом эффекте, возникновения электрического тока, при взаимодействии тел имеющих различную температуру термометрической жидкости
- c) Принцип действия термопары основан на термоэлектрическом эффекте, который заключается в том, что в замкнутой цепи состоящей из двух или нескольких разнородных проводников возникает электрический ток, если хотя бы два места соединения (спая) проводников имеют разную температуру (основан на разности температур двух сред).
- d) Принцип действия термопары основан на термоэлектрическом эффекте, который заключается в том, что в разомкнутой цепи проводников возникает электрический ток, если хотя бы два места соединения (спая) проводников имеют разную температуру (основан на разности температур двух сред).

ТЕСТ №43

Результирующая термоЭДС цепи состоящей из разнородных по составу проводников А и В, но однородных по длине равна:

- a) Результирующая термоЭДС цепи, равна: $E_{AB}(t, t_0) = e_{BA}(t) + e_{BA}(t_0)$,

где $e_{BA}(t)$, $e_{BA}(t_0)$ – термоЭДС, обусловленные разностью потенциалов термопары А и В.

- b) Результирующая термоЭДС цепи, равна: $E_{AB}(t, t_0) = e_{AB}(t) + e_{BA}(t_0)$,

где $e_{AB}(t)$, $e_{BA}(t_0)$ – термоЭДС, обусловленные контактной разностью потенциалов и разностью температур концов термопары А и В.

с) Результирующая термоЭДС цепи, равна: $E_{AB}(t, t_1) = e_{AB}(t_1) + e_{BA}(t_2)$,

где $e_{AB}(t_1)$, $e_{BA}(t_2)$ – термоЭДС, обусловленные суммой потенциалов и разностью температур средин термопары А и В.

д) Результирующая термоЭДС цепи, равна: $E_{AB}(t_1 t_2) = e_{AB}(t_1) + e_{BA}(t_2)$,

где $e_{AB}(t_1)$, $e_{BA}(t_2)$ – термоЭДС, обусловленные суммой потенциалов концов термопары А и В.

ТЕСТ №44

Напишите уравнение термопары:

- а) Уравнение термопары $E_{AB}(t, t_1) = e_{BA}(t) + e_{AB}(t_1)$
- б) Уравнение термопары $E_{AB}(t, t_1) = e_{AB}(t_1) + e_{BA}(t_2)$,
- с) Уравнение термопары $E_{AB}(t, t_0) = e_{AB}(t) + e_{AB}(t_0)$
- д) Уравнение термопары $E_{AB}(t_1 t_2) = e_{AB}(t_1) + e_{BA}(t_2)$,

ТЕСТ №45

номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) называют:

- а) Зависимость $E_{AB}(t, t_0) = f(t)$ называют номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ).
- б) Номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) называют зависимость $E_{AB}(t, t_1) = e_{AB}(t_1) + e_{BA}(t_2)$,
- с) Номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) называют зависимость $E_{AB}(t_1 t_2) = e_{AB}(t_1) + e_{BA}(t_2)$,
- д) Номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) называют зависимость $E_{AB}(t, t_0) = e_{BA}(t) + e_{AB}(t_0)$

ТЕСТ №46

Что представляет собой термоэлектрический преобразователь

- а) Термоэлектрический преобразователь представляет собой последовательность, состоящую из нескольких соединенных между собой термометров сопротивления и разнородных проводников.
- б) Термоэлектрический преобразователь представляет собой цепь, состоящую из двух или нескольких соединенных в звезду разнородных проводников.
- с) Термоэлектрический преобразователь представляет преобразователь сигнала температуры, в напряжение, передаваемого на приемник прибора
- д) Термоэлектрический преобразователь представляет собой цепь, состоящую из двух или нескольких соединенных между собой разнородных проводников.

ТЕСТ №47

Как изменится ТермоЭДС термопары от введения в ее цепь третьего проводника, если холодные концы термопары будут иметь одинаковую температуру?

- а) ТермоЭДС термопары увеличится от введения в ее цепь третьего проводника, если холодные концы термопары будут иметь одинаковую температуру.
- б) ТермоЭДС термопары значительно уменьшится при введении в ее цепь третьего проводника, если холодные концы термопары будут иметь одинаковую температуру.
- с) ТермоЭДС термопары не изменится от введения в ее цепь третьего проводника, если холодные концы термопары будут иметь одинаковую температуру.
- д) ТермоЭДС термопары будет равен нулю от введения в ее цепь третьего проводника, если холодные концы термопары будут иметь одинаковую температуру.

ТЕСТ №48

Что является основными причинами нестабильности термоэлектрических характеристик высокотемпературных термоэлектрических термометров?

- Основными причинами нестабильности термоэлектрических характеристик высокотемпературных термоэлектрических термометров с металлическими электродами являются: коррозия электрода, постепенное выгорание сплава, внутрикристаллические изменения.
- Основными причинами нестабильности термоэлектрических характеристик высокотемпературных термоэлектрических термометров с металлическими электродами являются кристаллизация и изменение структуры металла.
- Основными причинами нестабильности термоэлектрических характеристик высокотемпературных термоэлектрических термометров с металлическими электродами являются его кристаллизация и изменение цвета металла.
- Основными причинами нестабильности термоэлектрических характеристик высокотемпературных термоэлектрических термометров с металлическими электродами являются рекристаллизация, преимущественное испарение одного из компонентов сплава, внутрикристаллические изменения, взаимодействие с окружающей средой, а также поведение примесей.

ТЕСТ №49

Укажите основное уравнение ТЭП и какой вывод из него следует

- Уравнение $E_{AB}(t, t_1) = e_{AB}(t_1) + e_{BA}(t_2)$ называют основным уравнением ТЭП, из которого следует, что возникающая в контуре термоЭДС $E_{AB}(t, t_1)$ не зависит от разности функций температур t и t_1 .
- Уравнение $E_{AB}(t, t_0) = e_{AB}(t) - e_{BA}(t_0)$, называют основным уравнением ТЭП, из которого следует, что возникающая в контуре термоЭДС $E_{AB}(t, t_0)$ зависит от разности функций температур t и t_0 .
- Уравнение $E_{AB}(t_1, t_2) = e_{AB}(t_1) + e_{BA}(t_2)$, называют основным уравнением ТЭП, из которого следует, что возникающая в контуре термоЭДС $E_{AB}(t_1, t_2)$ постоянна во времени
- Уравнение $E_{AB}(t, t_0) = f(t)$ называют основным уравнением ТЭП, из которого следует, что возникающая в контуре термоЭДС $E_{AB}(t, t_0)$ зависит от суммы функций температур t и t_0 .

ТЕСТ №50

От каких факторов зависит генерируемая в контуре ТЭП термоЭДС?

- Результирующая термоЭДС вычисляется из равенства $E_{AB}(t, t_1) = e_{AB}(t_1) + e_{BA}(t_2)$, которое показывает, что генерируемая в контуре ТЭП термоЭДС зависит только от температуры термоэлектродов.
- Результирующая термоЭДС вычисляется из равенства $E_{AB}(t_1, t_2) = e_{AB}(t_1) + e_{BA}(t_2)$ которое показывает, что генерируемая в контуре ТЭП термоЭДС зависит только от физического строения термоэлектродов и температуры спаев а также от геометрических размеров термоэлектродов и размера спаев.
- Результирующая термоЭДС вычисляется из равенства $E_{AB}(t, t_0) = e_{AB}(t) - e_{BA}(t_0)$, которое показывает, что генерируемая в контуре ТЭП термоЭДС зависит только от химического состава термоэлектродов и температуры спаев и не зависит от геометрических размеров термоэлектродов и размера спаев.
- Результирующая термоЭДС вычисляется из равенства $E_{AB}(t, t_0) = f(t)$ которое показывает, что генерируемая в контуре ТЭП термоЭДС зависит только от химического состава термоэлектродов и не зависит от размера спаев.

ТЕСТ №51

Как называются спай термопары, погружаемый в объект измерения температуры и спай вне объекта

- a) Спай, погружаемый в объект измерения температуры, называют основным спаем или рабочим концом, а спай вне объекта называют дополнительным спаем (концом).
- b) Спай, погружаемый в объект измерения температуры, называют рабочим спаем или рабочим концом, а спай вне объекта называют свободным спаем (концом).
- c) Спай, погружаемый в объект измерения температуры, называют t_1 спаем или рабочим концом, а спай вне объекта называют t_2 спаем (концом).
- d) Спай, погружаемый в объект измерения температуры, называют нулевым спаем или рабочим концом, а спай вне объекта называют холодным спаем (концом).

ТЕСТ №53

Как изменится ТермоЭДС ТЭП если включить в цепь третий проводник?

- a) ТермоЭДС ТЭП значительно возрастает от введения в его цепь третьего проводника при равенстве температур его концов.
- b) ТермоЭДС ТЭП уменьшится на величину длины проводника от введения в его цепь третьего проводника при равенстве температур его концов.
- c) ТермоЭДС ТЭП не изменяется от введения в его цепь третьего проводника при равенстве температур его концов.
- d) ТермоЭДС ТЭП не изменяется от введения в его цепь третьего проводника при неравенстве температур его концов.

ТЕСТ №54

Как изменится ТермоЭДС ТЭП при включении в цепь любого числа проводников подключаемых в контур ТЭП, при условии равенства температур концов этих проводников?

- a) ТермоЭДС ТЭП не изменяется от введения в его цепь любого числа проводников, подключаемых в контур ТЭП, при условии равенства температур концов этих проводников.
- b) ТермоЭДС ТЭП повышается от введения в его дополнительный проводника, подключаемых в контур ТЭП, при условии равенства температур концов этих проводников.
- c) ТермоЭДС ТЭП снижается от введения в его цепь любого числа проводников, подключаемых в контур ТЭП, при условии равенства температур концов этих проводников.
- d) ТермоЭДС ТЭП возрастает в арифметической прогрессии от введения в его цепь любого числа проводников, подключаемых в контур ТЭП, при условии равенства температур концов этих проводников.

ТЕСТ №55

Что необходимо иметь в виду для оценки свойств ТЭП, составленных из различных пар разнородных термоэлектродов?

- a) Для оценки свойств ТЭП, составленных из различных пар разнородных термоэлектродов, достаточно знать характеристики этих электродов.
- b) Для оценки свойств ТЭП, составленных из различных пар разнородных термоэлектродов, достаточно знать значения температуры среды применения этого электрода.
- c) Для оценки свойств ТЭП, составленных из различных пар разнородных термоэлектродов, достаточно знать значения термоЭДС, развиваемые термоэлектродами в паре с одним из термоэлектродов, называемым нормальным.
- d) Для оценки свойств ТЭП, составленных из различных пар разнородных термоэлектродов, достаточно знать значения их термоЭДС.

ТЕСТ №56

Какой термоэлектрод предусматривается стандартами в качестве нормального?

- a) В качестве нормального стандартами предусматривается хромелевый термоэлектрод.
- b) В качестве нормального стандартами предусматривается копелевый термоэлектрод.
- c) В качестве нормального стандартами предусматривается термоэлектрод из химически чистой ртути.
- d) В качестве нормального стандартами предусматривается термоэлектрод из химически чистой платины.

ТЕСТ №57

Как определить значение термоЭДС, если известна термоЭДС двух проводников А и В в паре с третьим, выполненного из двух термоэлектродов А и В.

- Если известна термоЭДС двух проводников А и В в паре с третьим - нормальным термоэлектродом *П*, то можно расчетным путем, используя уравнение $E_{AB}(t, t_1) = e_{AB}(t_1) + e_{BA}(t_2)$ определить значение термоЭДС ТЭП, выполненного из двух термоэлектродов А и В.
- Если известна термоЭДС двух проводников А и В в паре с третьим - нормальным термоэлектродом *П*, то можно расчетным путем, используя уравнение $E_{AB}(t, t_0) = E_{AP}(t, t_0) - E_{BP}(t, t_0)$ определить значение термоЭДС ТЭП, выполненного из двух термоэлектродов А и В.
- Если известна термоЭДС двух проводников А и В в паре с третьим - нормальным термоэлектродом *П*, то можно расчетным путем, используя уравнение $E_{AB}(t_1, t_2) = e_{AB}(t_1) + e_{BA}(t_2)$ определить значение термоЭДС ТЭП, выполненного из двух термоэлектродов А и В.
- Если известна термоЭДС двух проводников А и В в паре с третьим - нормальным термоэлектродом *П*, то можно расчетным путем, используя уравнение $E_{AB}(t, t_0) = f(t)$ определить значение термоЭДС ТЭП, выполненного из двух термоэлектродов А и В.

ТЕСТ №58

Какие действия необходимо предпринять для исключения влияния температуры измеряемого объекта на свободные концы ТЭП?

- Для исключения влияния температуры измеряемого объекта на свободные концы ТЭП их следует удалить из зоны с переменной температурой.
- Для исключения влияния температуры измеряемого объекта на свободные концы ТЭП их следует поместить в зону с переменной температурой.
- Для исключения влияния температуры измеряемого объекта на свободные концы ТЭП их следует спаять.
- Для исключения влияния температуры измеряемого объекта на свободные концы ТЭП их следует поместить в зону с низкой температурой.

ТЕСТ №59

В каких условиях хорошо работают термоэлектрические термометры платиновой группы

- Термоэлектрические термометры платиновой группы хорошо работают в кислых или окислительных средах и быстро гибнут в щелочной среде.
- Термоэлектрические термометры платиновой группы хорошо работают в щелочной или кислых средах и быстро гибнут в условиях высоких температур и в вакууме
- Термоэлектрические термометры платиновой группы хорошо работают в нейтральных или окислительных средах и быстро гибнут в восстановительной среде и в вакууме (в вакууме при температуре выше 500 °С платина возгоняется).
- Термоэлектрические термометры платиновой группы хорошо работают в нейтральных средах или в вакууме (при температуре выше 500 °С) и быстро гибнут в восстановительной среде и вакууме

ТЕСТ №60

Динамическая характеристика термоэлектрических термометров в общем виде описывается передаточной функцией:

- Динамическая характеристика термоэлектрических термометров в общем виде описывается

передаточной функцией $dq = du + dl' + \frac{d\omega^2}{2}$

- Динамическая характеристика термоэлектрических термометров в общем виде описывается передаточной функцией $W(p) = \frac{K}{T_p + 1} e^{-\tau p}$

с) Динамическая характеристика термоэлектрических термометров в общем виде описывается

передаточной функцией
$$l_0 = \frac{W_0^2}{2} = - \int_{p_1}^{p_2} v \cdot dp = h_1 - h_2$$

д) Динамическая характеристика термоэлектрических термометров в общем виде описывается передаточной функцией $E_{AB}(t, t_0) = f(t)$

ТЕСТ №61

В какой области температур применяются платинородий-платиновые термоэлектрические термометры и в каких средах?

- а) Платинородий-платиновые термоэлектрические термометры применяются для измерения температур в области 100—600 °С в щелочной и нейтральной среде.
- б) Платинородий-платиновые термоэлектрические термометры применяются для измерения температур в области 300—600 °С в восстановительной и кислой среде.
- в) Платинородий-платиновые термоэлектрические термометры применяются для измерения температур в области 300—1600 °С в окислительной и нейтральной среде.
- г) Платинородий-платиновые термоэлектрические термометры применяются для измерения температур в области 300—1300 °С в нейтральной среде.

ТЕСТ №62

В какой области температур применяются платинородий-платиновые термоэлектрические термометры

- а) Для измерения положительных температур платинородий-платиновые термоэлектрические термометры не применяются, так как их термоЭДС в этой области меняется немонотонно.
- б) Для измерения отрицательных температур платинородий-платиновые термоэлектрические термометры не применяются, так как их термоЭДС в этой области меняется немонотонно.
- в) Для измерения температур выше 500 °С платинородий-платиновые термоэлектрические термометры не применяются
- г) Для измерения отрицательных температур ниже -50 °С платинородий-платиновые термоэлектрические термометры не применяются, так как их термоЭДС в этой области возрастает.

ТЕСТ №63

По каким характеристикам платинородий-платиновые термометры считаются наилучшими среди термоэлектрических термометров

- а) Платинородий-платиновые термометры находятся в числе лучших термоэлектрических термометров по точности и воспроизводимости.
- б) Платинородий-платиновые термометры находятся в числе лучших термоэлектрических термометров по химической стойкости в различных средах.
- в) Платинородий-платиновые термометры находятся в числе лучших термоэлектрических термометров по стабильности показаний в щелочной среде
- г) Платинородий-платиновые термометры находятся в числе лучших термоэлектрических термометров по надежности работы в кислых средах.

ТЕСТ №64

Какой элемент считается положительным и какой отрицательным у платинородий-платиновых термометров?

- а) Положительным термоэлектродом у этих термометров является чистая платина, отрицательным — платинородий (сплав 90% Pt и 10% Rh)
- б) Положительным термоэлектродом у этих термометров является медь (сплав 90% Cu и 10% Rh), отрицательным — чистая платина.
- в) Положительным термоэлектродом у этих термометров является платинородий (сплав 90% Pt и 10% Rh), отрицательным — чистая платина.
- г) Положительным термоэлектродом у этих термометров является чистая платина, отрицательным — смесь платины, золота и родия (сплав 50% Pt, 40% Au и 10% Rh).

ТЕСТ №65

Какие разновидности имеют платинородий-платиновые термоэлектрические термометры в зависимости от их назначения?

- a) Применяемые платинородий-платиновые термоэлектрические термометры в зависимости от их назначения разделяются на три основные разновидности: технические (ТПП-Т), лабораторные (ТПП-Л) и рабочие (ТПП-РПТ).
- b) Применяемые платинородий-платиновые термоэлектрические термометры в зависимости от их назначения разделяются на следующие разновидности: образцовые (ТПП-О), термометрические (ТПП-ТМ) и лабораторные (ТПЛ).
- c) Применяемые платинородий-платиновые термоэлектрические термометры в зависимости от их назначения имеют разновидности: эталонные (ТПП-Э), контактные (ТПП-К) и конденсационные (ТПП-РК) и технические (ТПП).
- d) Применяемые платинородий-платиновые термоэлектрические термометры в зависимости от их назначения разделяются на следующие три основные разновидности: эталонные (ТПП-Э), образцовые (ТПП-О) и рабочие повышенной точности (ТПП-РПТ) и технические (ТПП).

ТЕСТ №66

Какие преимущества при применении платинородий-платиновых термоэлектрических термометров ТПП (градуировка ПП)

- a) Платинородий-платиновые термоэлектрические термометры ТПП (градуировка ПП) позволяют производить более объемное изотермическое измерение температуры и давления, чем термометры с электродами из обычных металлов.
- b) Платинородий-платиновые термоэлектрические термометры ТПП (градуировка ПП) при применении их в промышленности позволяют производить более точное измерение в кислых средах давления и объема тел, чем термометры с электродами из благородных металлов.
- c) Платинородий-платиновые термоэлектрические термометры ТПП (градуировка ПП) при применении их в промышленности позволяют производить более точное измерение температуры, чем термометры с электродами из благородных металлов.
- d) Платинородий-платиновые термоэлектрические термометры ТПП (градуировка ПП) при применении их в промышленности позволяют производить измерения в агрессивной среде чем термометры с электродами из благородных металлов.

ТЕСТ №67

Как влияет на работу платинового электрода термометра его загрязнение кремнием?

- a) Загрязнение электродов термометра кремнием даже в небольших количествах делает платиновый электрод хрупким.
- b) Загрязнение электродов термометра кремнием даже в небольших количествах оказывает благоприятное воздействие на платиновый электрод так как чувствительность его повышается.
- c) Загрязнение электродов термометра кремнием даже в небольших количествах оказывает благоприятное воздействие на платиновый электрод так как увеличивает чувствительность и его точность измерений.
- d) Загрязнение электродов термометра кремнием даже в небольших количествах делает платиновый электрод стойким к агрессивным средам.

ТЕСТ №68

Как влияет на работу перенос родия из платинородиевого в платиновый термоэлектрод

- a) Перенос родия из платинородиевого в платиновый термоэлектрод приводит к значительному возрастанию термоЭДС термоэлектрического термометра ТПП.
- b) Перенос родия из платинородиевого в платиновый термоэлектрод приводит к незначительному повышению термоЭДС термоэлектрического термометра ТПП.
- c) Перенос родия из платинородиевого в платиновый термоэлектрод приводит к уменьшению термоЭДС термоэлектрического термометра ТПП.
- d) Перенос родия из платинородиевого в платиновый термоэлектрод не приводит к изменению термоЭДС термоэлектрического термометра ТПП.

ТЕСТ №69

Как ведут себя платинородиевый платиновый электроды при воздействии высоких температур и загрязнений?

- a) Платинородиевый электрод термоэлектрических термометров ТПП менее устойчив к воздействию высоких температур и загрязнений, чем платиновый электрод.
- b) По опытным данным платинородиевый электрод термоэлектрических термометров ТПП значительно более устойчив к воздействию высоких температур и загрязнений, чем платиновый электрод.
- c) По опытным данным платинородиевый электрод термоэлектрических термометров ТПП значительно более неустойчив к воздействию высоких температур и загрязнений, чем платиновый электрод.
- d) Платинородиевый электрод термоэлектрических термометров ТПП не отличается от платинового электрода при воздействии высоких температур и загрязнений.

ТЕСТ №70

- a) Для изготовления положительного термоэлектрода используется хромель Т, представляющий собой жаропрочный немагнитный сплав на медной основе (89% Cu + 9,8% Cr + 10% Fe + 0,2% Mn).
- b) Для изготовления положительного термоэлектрода используется хромель Т, представляющий собой жаропрочный немагнитный сплав на хромовой основе (89% Cr + 9,8% Cr + 10% Fe + 0,2% Mn).
- c) Для изготовления положительного термоэлектрода используется хромель Т, представляющий собой жаропрочный немагнитный сплав на платиновой основе (89% Pt + 9,8% Cr + 10% Fe + 0,2% Mn).
- d) Для изготовления положительного термоэлектрода используется хромель Т, представляющий собой жаропрочный немагнитный сплав на никелевой основе (89% Ni + 9,8% Cr + 10% Fe + 0,2% Mn).

ТЕСТ №71

- Сплав применяют для изготовления Отрицательного термоэлектрода — копель, а)**
- Отрицательный термоэлектрод — копель, сплав из меди и никеля (56% Си + 44% Ni).
 - b) Отрицательный термоэлектрод — копель, сплав из платины и меди (56% Си + 44%Pt).
 - c) Отрицательный термоэлектрод — копель, сплав из алюминия и никеля (56% Al + 44% Ni).
 - d) Отрицательный термоэлектрод — копель, сплав из меди и железа (56% Си + 44%Fe).

ТЕСТ №71

Верхний температурный предел длительного применения термоэлектродов из Копелевой проволоки лежит в пределах:

- a) Верхний температурный предел длительного применения термоэлектродов из Копелевой проволоки в зависимости от ее диаметра лежит в пределах 200—500 °С при работе в атмосфере чистого воздуха
- b) Верхний температурный предел длительного применения термоэлектродов из Копелевой проволоки в зависимости от ее диаметра лежит в пределах 100—300 °С при работе в атмосфере чистого воздуха
- c) Верхний температурный предел длительного применения термоэлектродов из Копелевой проволоки в зависимости от ее диаметра лежит в пределах 600—950 °С при работе в атмосфере чистого воздуха
- d) Верхний температурный предел длительного применения термоэлектродов из Копелевой проволоки в зависимости от ее диаметра лежит в пределах 500—600 °С при работе в атмосфере чистого воздуха

ТЕСТ №72

Невысокий температурный предел применения термоэлектродов из Копелевой проволоки объясняется тем, что:

- a) Невысокий температурный предел применения 500—600 °С термоэлектродов из Копелевой проволоки объясняется тем, что копельевая проволока, содержащая медь, сравнительно быстро

испаряется при высоких температурах, и вследствие чего происходит сужение термоЭДС термоэлектрода.

б) Невысокий температурный предел применения 500—600 °С термоэлектродов из Копелевой проволоки объясняется тем, что копелевая проволока, содержащая медь, сравнительно быстро выгорает при высоких температурах, и вследствие чего происходит повышение термоЭДС термоэлектрода.

с) Невысокий температурный предел применения 500—600 °С термоэлектродов из Копелевой проволоки объясняется тем, что копелевая проволока, содержащая медь, сравнительно быстро окисляется при высоких температурах, и вследствие чего происходит изменение термоЭДС термоэлектрода.

д) Невысокий температурный предел применения 500—600 °С термоэлектродов из Копелевой проволоки объясняется тем, что копелевая проволока, содержащая медь, сравнительно быстро выходит из строя при высоких температурах, и вследствие чего происходит снижение термоЭДС термоэлектрода.

ТЕСТ №73

Что служит положительным и отрицательным термоэлектродом в хромель-алюмелевых термоэлектрических термометрах

а) В хромель-алюмелевых термоэлектрических термометрах положительным термоэлектродом является хромелевая проволока, отрицательным служит алюмель, представляющий собой магнитный сплав на алюминиевой основе (94% Ni + 2% Al + 2,5% Mn + 1% Si + 0,5% примеси).

б) В хромель-алюмелевых термоэлектрических термометрах положительным термоэлектродом является хромелевая проволока, отрицательным служит алюмель, представляющий собой магнитный сплав на никелевой основе (94% Ni + 2% Al + 2,5% Mn + 1% Si + 0,5% примеси).

с) В хромель-алюмелевых термоэлектрических термометрах положительным термоэлектродом является алюмель, представляющий собой магнитный сплав на никелевой основе (94% Ni + 2% Al + 2,5% Mn + 1% Si + 0,5% примеси), отрицательным служит хромелевая проволока.

д) В хромель-алюмелевых термоэлектрических термометрах положительным термоэлектродом является никелевая проволока на хромовой основе, отрицательным служит алюмель, представляющий собой магнитный сплав на медной основе (94% Cu + 2% Al + 2,5% Mn + 1% Si + 0,5% примеси).

ТЕСТ №74

Какова устойчивость к окислению алюмелевого и хромелевого электродов при температурах, близких к 1000 °С

а) Алюмелевый электрод при температуре, близкой к 1000 °С, менее устойчив к окислению, чем хромелевый.

б) Алюмелевый электрод при температуре, близкой к 1000 °С, более устойчив к окислению, чем хромелевый.

с) Хромелевый электрод при температуре, близкой к 1000 °С, менее устойчив к окислению, чем алюмелевый.

д) Алюмелевый электрод при температуре, близкой к 1000 °С, гораздо более устойчив к окислению, чем хромелевый.

ТЕСТ №75

Верхние температурные пределы применения хромелевой и алюмелевой термоэлектродной проволоки устанавливаются в зависимости:

а) Верхние температурные пределы применения хромелевой и алюмелевой термоэлектродной проволоки устанавливаются в зависимости от ее химического состава при работе в воздушной среде

б) Верхние температурные пределы применения хромелевой и алюмелевой термоэлектродной проволоки устанавливаются в зависимости от ее физического строения при работе в воздушной среде

с) Верхние температурные пределы применения хромелевой и алюмелевой термоэлектродной проволоки устанавливаются в зависимости от ее диэлектрической проницаемости при работе в воздушной среде

d) Верхние температурные пределы применения хромелевой и алюмелевой термоэлектродной проволоки устанавливаются в зависимости от ее диаметра при работе в воздушной среде

ТЕСТ №76

При применении хромелевой и алюмелевой термоэлектродной проволоки например, диаметром 3, 2 и 5 мм она может быть использована до ... °С длительно и до ... °С кратковременно:

- a) При применении хромелевой и алюмелевой термоэлектродной проволоки например, диаметром 3, 2 и 5 мм она может быть использована до 100 °С длительно и до 500—700 °С кратковременно
- b) При применении хромелевой и алюмелевой термоэлектродной проволоки например, диаметром 3, 2 и 5 мм она может быть использована до 800 °С длительно и до 1000—1100 °С кратковременно
- c) При применении хромелевой и алюмелевой термоэлектродной проволоки например, диаметром 3, 2 и 5 мм она может быть использована до 1000 °С длительно и до 1200—1300 °С кратковременно.

d) При применении хромелевой и алюмелевой термоэлектродной проволоки например, диаметром 3, 2 и 5 мм она может быть использована до 300 °С длительно и до 700—900 °С кратковременно

ТЕСТ №77

Укажите достоинства и недостатки меди по термоэлектрическим свойствам

- a) Медь обладает большим постоянством термоэлектрических свойств, но имеет самый низкий верхний температурный предел при длительном применении.
- b) Медь обладает небольшим постоянством термоэлектрических свойств, но имеет достаточно высокий верхний температурный предел при длительном применении.
- c) Медь не обладает постоянством термоэлектрических свойств, но имеет самый низкий верхний температурный предел при длительном применении.
- d) Медь не обладает хорошими термоэлектрическими свойствами, но имеет самый высокий верхний температурный предел при длительном применении.

ТЕСТ №78

Как ведут себя сплавы, содержащие медь, воздушной среде при повышенных температурах?

- a) Сплавы, содержащие медь, сравнительно быстро выгорают в воздушной среде при более высокой температуре, т.е. свыше 500 °С.
- b) Сплавы, содержащие медь, сравнительно быстро окисляются в воздушной среде при более высокой температуре, т.е. свыше 300 °С.
- c) Сплавы, содержащие медь, сравнительно быстро окисляются в воздушной среде при более высокой температуре, т.е. свыше 500 °С.
- d) Сплавы, содержащие медь, сравнительно быстро выгорают в воздушной среде при более высокой температуре, т.е. свыше 200 °С.

ТЕСТ №79

- a) При кратковременном применении в окислительной среде медь в паре с алюмелем или копелем может быть использована до 500 °С.
- b) При кратковременном применении в окислительной среде медь в паре с константаном или копелем может быть использована до 300 °С.
- c) При кратковременном применении в окислительной среде медь в паре с константаном или копелем может быть использована до 700 °С.
- d) **При кратковременном применении в окислительной среде медь в паре с константаном или копелем может быть использована до 500 °С.

ТЕСТ №80

Термоэлектрические термометры с электродами из вольфрам-ренийевого сплава находят широкое применение для длительного и кратковременного измерения температуры до ... °С

- a) Термоэлектрические термометры с электродами из вольфрам-ренийевого сплава находят широкое применение для длительного и кратковременного измерения температуры до 2000—2500 °С в нейтральной или восстановительной газовой среде.

- b) Термоэлектрические термометры с электродами из вольфрам-рениевого сплава находят широкое применение для длительного и кратковременного измерения температуры до 1000—1500 °С в нейтральной или восстановительной газовой среде.
- с) Термоэлектрические термометры с электродами из вольфрам-рениевого сплава находят широкое применение для длительного и кратковременного измерения температуры до 800—1200 °С в нейтральной или восстановительной газовой среде.
- d) Термоэлектрические термометры с электродами из вольфрам-рениевого сплава находят широкое применение для длительного и кратковременного измерения температуры до 1500—1800 °С в нейтральной или восстановительной газовой среде.

ТЕСТ №81

Как рассчитывается предел допускаемых отклонений термоЭДС термопар ΔE_D :

- a) Предел допускаемых отклонений термоЭДС термопар ΔE_D рассчитывается по формуле: $\Delta E_D = \Delta P_D \cdot \left(\frac{\Delta T}{\Delta E}\right)$
- b) Предел допускаемых отклонений термоЭДС термопар ΔE_D рассчитывается по формуле: $\Delta E_D = \Delta t_D \cdot \left(\frac{\Delta E}{\Delta t}\right)$
- с) Предел допускаемых отклонений термоЭДС термопар ΔE_D рассчитывается по формуле: $\Delta t_D = \pm(c + d t)$
- d) Предел допускаемых отклонений термоЭДС термопар ΔE_D рассчитывается по формуле: $\Delta t_D = \pm b t$

ТЕСТ №82

Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей термопар в общем виде можно записать следующим образом:

- a) Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей термопар в общем виде можно записать следующим образом:

$$dq = du + dl' + \frac{d\omega^2}{2}$$

- b) Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей термопар в общем виде можно записать следующим образом: $\Delta E_D = \Delta P_D \cdot \left(\frac{\Delta T}{\Delta E}\right)$

- с) Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей термопар в общем виде можно записать следующим образом:

$$\Delta \Delta E_{\text{абс. погр}} = \Delta t_{\text{погр}} \cdot \left(\frac{\Delta \text{погр}}{\Delta t}\right)$$

- d) Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей термопар в общем виде можно записать следующим образом:

$$\Delta t_D = \pm \alpha; \Delta t_D = \pm b t; \Delta t_D = \pm(c + d t)$$

ТЕСТ №83

Что называется номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ).

- a) Зависимость ТЭДС от температуры рабочего конца при $t_0 = 0$ °С с интервалом в 1 °С называется номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ).
- b) Зависимость ТЭДС от температуры термометрического вещества при $t_1 = 100$ °С с интервалом в 5 °С и статистической обработки полученных результатов называется номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ).
- с) Зависимость ТЭДС от температуры рабочего конца при $t_1 = 10$ °С с интервалом в 1,5 °С называется номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ).
- d) Зависимость ТЭДС от температуры рабочего конца при $t_0 = 100$ °С с интервалом в 10 °С называется номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ).

ТЕСТ №84

У термобатареи, состоящей из n термопар ТЭДС:

а) У термобатареи, состоящей из n термопар ТЭДС находят из уравнения:

$$E_{рез} = n + E(tt_0) + E(tt_1) + E(tt_2)$$

б) У термобатареи, состоящей из n термопар ТЭДС суммируется:

$$E_{рез} = n \cdot E(tt_0)$$

в) У термобатареи, состоящей из n термопар ТЭДС суммируется:

$$E_{рез} = n [E(tt_0) + E(tt_1) + E(tt_2)]$$

г) У термобатареи, состоящей из n термопар ТЭДС находят из разности:

$$E_{рез} = n \cdot [E(tt_0) - E(tt_1) - E(tt_2)]$$

ТЕСТ №85

Какой прибор используют для измерения разности температур в двух точках

- а) Для измерения разности температур в двух точках используют дифференциальную термопару.
- б) Для измерения разности температур в двух точках используют дифференциальный манометр.
- в) Для измерения разности температур в двух точках используют два стеклянных термометра.
- г) Для измерения разности температур в двух точках используют пирометр

ТЕСТ №86

Как подсоединяется ТЭП к измерительному прибору?

- а) ТЭП подсоединяется к измерительному прибору специальными медными проводами или же холодные концы ТЭП уводят в зону с более высокой и постоянной температурой.
- б) ТЭП подсоединяется к измерительному прибору не медными, а никелевыми соединительными проводами или же холодные концы ТЭП уводят в зону с более стабильной и температурой.
- в) ТЭП подсоединяется к измерительному прибору не медными соединительными проводами, а специальными компенсационными проводами или же холодные концы ТЭП уводят в зону с более низкой и постоянной температурой.
- г) ТЭП подсоединяется к измерительному прибору не медными платиносодержащими проводами, а или же холодные концы ТЭП уводят в зону с более высокой температурой.

ТЕСТ №87

Какие приборы используются в качестве средств измерений, работающих в комплекте с ТЭП?

- а) В качестве средств измерений, работающих в комплекте с ТЭП, используются вольтметры, омметры и нормирующие преобразователи.
- б) В качестве средств измерений, работающих в комплекте с ТЭП, используются вольтметры, амперметры, и стеклянные технические термометры.
- в) В качестве средств измерений, работающих в комплекте с ТЭП, используются жидкостные и контактные термометры, нуль-индикаторы, дифференциальные манометры и тягонапорометры магнитоэлектрической системы.
- г) В качестве средств измерений, работающих в комплекте с ТЭП, используются милливольтметры магнитоэлектрической системы, потенциометры и нормирующие преобразователи.

ТЕСТ №88

На чем основан принцип действия потенциометра?

- а) Принцип действия потенциометра основан на уравновешивании ТЭДС известным падением силы тока в системе, создаваемым напряжением от дополнительного источника.
- б) Принцип действия потенциометра основан на уравновешивании (компенсации) неизвестной ЭДС известным падением напряжения, создаваемым током от дополнительного источника.
- в) Принцип действия потенциометра основан на подаче дополнительного напряжения на систему регистрации ТЭДС известным падением напряжения, создаваемым током от дополнительного источника.
- г) Принцип действия потенциометра основан на регистрации ЭДС, создаваемым током от дополнительного источника.

ТЕСТ №89

Измерение температуры термопреобразователями сопротивления основано:

- a) Измерение температуры термопреобразователями сопротивления основано на свойстве металлов и полупроводников изменять свое электрическое сопротивление с изменением температуры.
- b) Измерение температуры термопреобразователями сопротивления основано на свойстве тел изменять свои электрическое напряжение с изменением температуры.
- c) Измерение температуры термопреобразователями сопротивления основано на свойстве металлов и полупроводников изменять свое электрическое поле с изменением температуры и давления.
- d) Измерение температуры термопреобразователями сопротивления основано на свойстве жидкости изменять сопротивление термометрического вещества термометра с изменением температуры.

ТЕСТ №90

Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления применяются для измерения температуры от ... до ... °С.

- a) Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления применяются для измерения температуры от — 0 до 300 °С.
- b) Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления применяются для измерения температуры от —100 до 300 °С.
- c) Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления применяются для измерения температуры от —500 до 800 °С.
- d) Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления применяются для измерения температуры от —350 до 600 °С.

ТЕСТ №91

Какие материалы используются для получения полупроводниковых термопреобразователей сопротивления

- a) В качестве материалов для полупроводниковых термопреобразователей сопротивления используются различные полупроводниковые вещества — оксиды хрома, меди, железа, тантала, кристаллы германия
- b) В качестве материалов для полупроводниковых термопреобразователей сопротивления используются различные полупроводниковые вещества — оксиды калия, натрия, марганца, железа, меди.
- c) В качестве материалов для полупроводниковых термопреобразователей сопротивления используются различные полупроводниковые вещества — оксиды магния, кобальта, марганца, титана, меди, кристаллы германия
- d) В качестве материалов для полупроводниковых термопреобразователей сопротивления используются различные полупроводниковые вещества — оксиды серы, серебра, платины, золота, меди.

ТЕСТ №92

Что является основным преимуществом полупроводников

- a) Основным преимуществом полупроводников является их большой отрицательный температурный коэффициент сопротивления.
- b) Основным преимуществом полупроводников является их большой температурный потенциал ТЭДС.
- c) Основным преимуществом полупроводников является их повышенный ТЭДС и невысокий температурный коэффициент сопротивления.
- d) Основным преимуществом полупроводников является их высокий температурный коэффициент сопротивления.

ТЕСТ №93

Что влияет на чувствительность полупроводников к изменению температуры?

- a) При повышении температуры полупроводников на один градус их сопротивление уменьшается в 3—5 раз, что делает их очень чувствительным к изменению температуры.
- b) При повышении температуры полупроводников на один градус их сопротивление уменьшается на 3—5 %, что делает их очень чувствительным к изменению температуры.

- с) При повышении температуры полупроводников на один градус их сопротивление увеличивается на 3—5 %, что делает их очень чувствительным к изменению температуры.
- д) При повышении температуры полупроводников на один градус их сопротивление возрастает на 30 %, что делает их очень чувствительным к изменению температуры.

ТЕСТ №94

Какими свойствами обладают полупроводниковые термопреобразователи сопротивления что позволяет не учитывать сопротивления соединительных проводов и элементов измерительной схемы.

- а) Полупроводниковые термопреобразователи обладают значительным удельным весом и потому даже при очень малых размерах обладают значительным номинальным электрическим сопротивлением, что позволяет применять соединительные провода, в измерительной схеме, любого размера.
- б) Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления обладают значительным удельным сопротивлением и потому даже при очень малых размерах обладают значительным номинальным электрическим сопротивлением (от нескольких до сотен килоОм), что позволяет не учитывать сопротивления соединительных проводов и элементов измерительной схемы.
- с) Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления обладают малым удельным сопротивлением и при очень малых размерах обладают значительной номинальной электрической мощностью (от нескольких до сотен ампер), что позволяет не учитывать сопротивления соединительных проводов и элементов измерительной схемы.
- д) Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления обладают значительным удельным давлением в проводниках и потому даже при очень малых размерах обладают незначительным номинальным электрическим сопротивлением (от нескольких десятых до 1 Ом), что позволяет не учитывать сопротивления соединительных проводов и элементов измерительной схемы.

ТЕСТ №95

Какие недостатки имеют полупроводниковые материалы?

- а) Недостатком полупроводниковых материалов является их значительная коррозионная активность и, главное, нестабильность градуировочной характеристики.
- б) Недостатком полупроводниковых материалов является их значительная нестабильность при работах при высоких температурах и, главное, низкая характеристики по удельному сопротивлению.
- с) Недостатком полупроводниковых материалов является их значительная невысокая чувствительность и, главное, низкие характеристики по удельному сопротивлению.
- д) Недостатком полупроводниковых материалов является их значительная нелинейность и, главное, невоспроизводимость градуировочной характеристики.

ТЕСТ №96

Взаимозаменяемость полупроводниковых термопреобразователей сопротивления

- а) Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления даже одного и того же типа имеют общие градуировки и полностью взаимозаменяемы.
- б) Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления даже одного и того же типа имеют индивидуальные градуировки и не взаимозаменяемы.
- с) Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления даже одного и того же типа имеют схожие градуировки и по взаимозаменяемости им нет равных среди термоэлектродов.
- д) Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления даже одного и того же типа имеют индивидуальные градуировки и но при этом взаимозаменяемы.

ТЕСТ №97

Как используются логометры?

- а) Логометры магнитоэлектрической системы используются в комплекте с термопреобразователями сопротивления для измерения температуры.
- б) Логометры магнитоэлектрической системы используются в комплекте с термометрами ртутными, электроконтактными и применяются для измерения температуры и давления.

- с) Логометры магнитоэлектрической системы используются в комплекте с термометрами спиртовыми, электроконтактными и применяются для измерения давления.
- д) Логометры магнитоэлектрической системы используются в комплекте с термопреобразователями сопротивления для измерения давления и сопротивления системы.

ТЕСТ №98

- а) Логометры изготавливают в виде экрана с отображающим монитором, кроме того, могут иметь встроенные устройства для контроля температуры и ее регулирования.
- б) Логометры бывают в виде круглой цифровой шкалы подобной манометрическому термометру, самофотографирующими, многотомными и, кроме того, могут иметь встроенные устройства для передачи информации любого вида.
- с) Логометры бывают регулирующие, контролирующие и, кроме того, могут иметь встроенные устройства для сигнализации и регулирования температуры и давления в системе теплотехнических устройств.
- д) Логометры бывают показывающими, самопишущими, многотомными и, кроме того, могут иметь встроенные устройства для сигнализации и регулирования.

Карточки к первой рубежной аттестации по дисциплине «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»

Карточка № 1	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Первая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Метрологические характеристики средств измерения.
2	Теоретические основы, принципиальная схема, область применения, погрешности измерения.
3	Дилатометрические термометры.
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев	

Карточка №2	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Первая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Метрологическая суть измерения
2	Газовые термометры постоянного объема.
3	Ртутные термометры с пределом измерения выше 200 и 500°С. Термометры повышенной точности.
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев	

Карточка №3	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Первая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Развитие теории и практики измерений в связи с широким внедрением систем централизованного контроля и автоматизированного управления.
2	Электроконтактные термометры.
3	Производная ЕФВ. Основная ЕФВ. Система ЕФВ.

Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев
-----------------------	----------------

Карточка № 4	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Первая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Измерение. Мера. Прямые измерения. Косвенные измерения.
2	Методы измерений. Средства измерений.
3	Постоянство показаний термометров.
Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

Карточка № 5	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Первая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Выбор методов и средств измерений для обеспечения требуемой точности измерений.
2	Государственная система обеспечения единства измерений: виды и методы измерений, представление результатов измерений.
3	Принцип действия жидкостных стеклянных термометров (ЖСТ).
Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

Карточка № 6	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Первая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Общие сведения об измерении температуры и температурных шкалах.
2	Погрешности при технических и лабораторных измерениях
3	Определение коэффициентов объемного расширения жидкости $\alpha_{ж}$ и термометрического стекла α_c .
Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

Карточка № 7	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Первая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Газовые термометры постоянного объема.
2	Термометры, основанные на расширении и изменении давления рабочего вещества, принцип действия, область применения, пределы измерения, погрешности измерения и способы их уменьшения.
3	Совокупные измерения. Совместными измерениями.

	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев
--	-----------------------	----------------

Карточка № 8		
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>		
<u>Первая рубежная аттестация</u>		
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»		
1	Средство измерения, статические, динамические, абсолютные, относительные измерения	
2	Погрешности при технических и лабораторных измерениях	
3	Определение среднего коэффициента объемного расширения жидкости.	
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

Карточка № 9		
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>		
<u>Первая рубежная аттестация</u>		
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»		
1	Государственная система обеспечения единства измерений: виды и методы измерений, представление результатов измерений.	
2	Принцип измерений. Правильность измерений. Достоверность измерений.	
3	Приращение в капилляре термометра столбика жидкости Δh .	
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

Карточка № 10		
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>		
<u>Первая рубежная аттестация</u>		
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»		
1	Общие сведения об измерении температуры и температурных шкалах.	
2	Недостатки ртути с точки зрения термометрии.	
3	Ртутные термометры с пределом измерения выше 200 и 500°C. Термометры повышенной точности.	
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

Карточка № 11		
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>		
<u>Первая рубежная аттестация</u>		
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»		
1	Теоретические основы, принципиальная схема, область применения, погрешности измерения.	
2	Дилатометрические термометры.	
3	Принцип действия жидкостных стеклянных термометров (ЖСТ).	
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

Карточка № 12		
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>		
<u>Первая рубежная аттестация</u>		

	Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
1	Температурные шкалы (МТШ-90).
2	Манометрические термометры.
3	Электроконтактные термометры их назначение и устройство.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

	Карточка № 13 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>
	<u>Первая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
1	Развитие теории и практики измерений в связи с широким внедрением систем централизованного контроля и автоматизированного управления.
2	Вклад отечественных ученых в развитие фундаментальных основ теории измерений.
3	Погрешность показаний по шкале термометра типа ТЭК.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

	Карточка № 14 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>
	<u>Первая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
1	Методы измерений. Средства измерений.
2	Термометры, основанные на расширении и изменении давления рабочего вещества, принцип действия, область применения, пределы измерения, погрешности измерения и способы их уменьшения.
3	Электроконтактные ртутные термометры палочные безшкальные.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

	Карточка № 15 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>
	<u>Первая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
1	Выбор методов и средств измерений для обеспечения требуемой точности измерений.
2	Принцип действия стеклянных жидкостных термометров. Конструкция и виды стеклянных жидкостных термометров.
3	Введение поправок в показания технического термометра.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

**Карточки ко второй рубежной аттестации знаний дисциплины
«ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»**

	Карточка № 1 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>
	<u>Вторая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
1	Дилатометрические термометры. Методы измерения термо ЭДС
2	Поправка на температуру свободных концов термоэлектрического преобразователя
3	Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления. Схема логометра.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

	Карточка № 2 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
1	Термоэлектрические методы и средства измерения температуры. Эффект Зеебека.
2	Нормальный термоэлектрод. Вычисление термоЭДС нормального термоэлектрода.
3	Дифференциально-трансформаторные преобразователи и схемы дистанционной передачи.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

	Карточка № 3 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>
	<u>Вторая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
1	Термоэлектрические преобразователи (ТП) и измерительные приборы к ним. Термопары и способы их градуировки.
2	Расчетный метод, определения значение термоЭДС ТЭП.
3	Пирометры излучения: оптические, фотоэлектрические, спектрального отношения, радиационные.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

	Карточка № 4 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>
	<u>Вторая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
1	Нормирующие преобразователи термоэлектрических преобразователей.
2	Схема соединения термоэлектрического преобразователя термокомпенсационными проводами с измерительным прибором.
3	Измерение температуры тел по их тепловому излучению. Оптические методы и средства измерения температуры.

Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев
-----------------------	----------------

Карточка № 5	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Основы теории ТП. Промышленные стандартные ТП: диапазон измерения, область применения, конструкции, источники погрешностей и методы их устранения
2	Вычисление развиваемой в цепи термоЭДС.
3	Методика измерения температуры контактными методами, погрешности измерения, способы их учета и уменьшения.
Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

Карточка № 6	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Магнитоэлектрические милливольтметры: теоретические основы, область применения, класс точности.
2	Удлиняющие термоэлектродные провода и термостатирование свободных концов ТЭП.
3	Методы измерения сопротивления ТС: компенсационные, уравновешенным и неуравновешенным мостами, логометром.
Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

Карточка № 7	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Термопреобразователи сопротивления (ТС) и измерительные приборы к ним.
2	Способы соединения ТЭП. Метод вычисления паразитных термоЭДС.
3	Нормирующие преобразователи термометров сопротивления. Принцип действия. Конструкция.
Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

Карточка № 8	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Нормирующие показатели преобразователей термометров сопротивления.
2	Схема автоматической компенсации температуры свободных концов термоэлектрического преобразователя.
3	Термопреобразователи сопротивления (ТС) и измерительные приборы к ним.

Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев
-----------------------	----------------

Карточка №9	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Вторая</u> <u>рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Принцип действия. Конструкция ТС.
2	Термоэлектродные материалы. Влияние жаростойкости и механической прочности.
3	Схема потенциометра с переменной силой рабочего тока.
Зав. кафедрой «Т и Г»	
Р.А-В. Турлуев	

Карточка № 10	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Вторая</u> <u>рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Стандартные металлические и полупроводниковые ТС.
2	Требования, предъявляемые к материалам термоэлектродов.
3	Теоретические основы, принципиальная схема потенциометров, область применения, погрешности измерения.
Зав. кафедрой «Т и Г»	
Р.А-В. Турлуев	

Карточка № 11	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Вторая</u> <u>рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Вторичные приборы термометров сопротивления.
2	Условия пригодности использования того или иного материала и технология их изготовления. Основные причинами нестабильности термоэлектрических характеристик высокотемпературных термоэлектрических термометров с металлическими электродами
3	Потенциометры переносные, лабораторные, автоматические.
Зав. кафедрой «Т и Г»	
Р.А-В. Турлуев	

Карточка № 12	
<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>	
<u>Вторая</u> <u>рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
1	Методы измерения сопротивления ТС: компенсационные, уравновешенным и неуравновешенным мостами, логометром.
2	ТермоЭДС, развиваемая термоэлектрическими термометрами.
3	Измерение термоЭДС милливольтметром. Расчет сопротивления термоэлектродов.
Зав. кафедрой «Т и Г»	
Р.А-В. Турлуев	

	Карточка № 13 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>
	<u>Вторая</u> <u>рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
1	Удлиняющие термоэлектродные провода.
2	Надежная работа термоэлектрических термометров в промышленных условиях.
3	Определение чувствительности измерительного механизма магнитоэлектрического милливольтметра к току.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

	Карточка №14 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>
	<u>Вторая</u> <u>рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
1	Нормирующие преобразователи для работы в комплекте с термоэлектрическими термометрами и термометрами сопротивления.
2	Динамическая характеристика термоэлектрических термометров (уравнение).
3	Магнитоэлектрический милливольтметр. Обеспечение большей чувствительности милливольтметров, гальванометров и самопишущих милливольтметров
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

	Карточка № 15 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i>
	<u>Вторая</u> <u>рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
1	Методика измерения температуры контактными методами, погрешности измерения, способы их учета и уменьшения.
2	Термоэлектрические термометры на основе вольфрама, молибдена, рения.
3	Технические и метрологические характеристики некоторых компенсационных проводов
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

**Билеты к экзамену по дисциплине
«ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»**

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ <i>КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"</i> <i>ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ</i>
--	--

	Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
	БИЛЕТ № 1
1.	Приращение в капилляре термометра столбика жидкости Δh .
2.	Термоэлектрические преобразователи (ТП) и измерительные приборы к ним.
3.	Определение чувствительности измерительного механизма магнитоэлектрического милливольтметра к току.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
	Р.А-В. Турлуев

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
	Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
	БИЛЕТ № 2
1.	Погрешность показаний по шкале термометра типа ТЭК.
2.	Горячий, рабочий и холодный концы термопары. Термопары и способы их градуировки.
3.	Измерение термоЭДС милливольтметром. Расчет сопротивления термоэлектродов.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
	Р.А-В. Турлуев

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
	Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
	БИЛЕТ № 3
1.	Введение поправок в показания технического термометра.
2.	Термоэлектроды. Результирующая термоЭДС цепи. ТермоЭДС, обусловленные контактной разностью потенциалов.
3.	Потенциометры переносные, лабораторные, автоматические.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
	Р.А-В. Турлуев

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
	Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
	БИЛЕТ № 4

1.	Введение поправок в показания технического термометра.
2.	Дилатометрические термометры. Методы измерения термо ЭДС
3.	Теоретические основы, принципиальная схема потенциометров, область применения, погрешности измерения.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ	
Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
БИЛЕТ № 5	
1.	Электроконтактные ртутные термометры палочные безшкальные.
2.	Термоэлектрические методы и средства измерения температуры. Эффект Зеебека.
3.	Схема потенциометра с переменной силой рабочего тока.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ	
Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
БИЛЕТ № 6	
1.	Общие сведения об измерении температуры и температурных шкалах.
2.	Термоэлектрические преобразователи (ТП) и измерительные приборы к ним. Термопары и способы их градуировки.
3.	Погрешности при технических и лабораторных измерениях
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ	
Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
БИЛЕТ № 7	
1.	Газовые термометры постоянного объема.
2.	Термометры, основанные на расширении и изменении давления рабочего вещества,

	принцип действия, область применения, пределы измерения, погрешности измерения и способы их уменьшения.
3.	Нормирующие преобразователи термоэлектрических преобразователей.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ	
Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
БИЛЕТ № 8	
1.	Основы теории ТП. Промышленные стандартные ТП: диапазон измерения, область применения, конструкции, источники погрешностей и методы их устранения.
2.	Нормирующие преобразователи термоэлектрических преобразователей.
3.	Термоэлектрические преобразователи (ТП) и измерительные приборы к ним. Термопары и способы их градуировки.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ	
Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
БИЛЕТ № 9	
1.	Электроконтактные термометры их назначение и устройство.
2.	Основы теории ТП. Промышленные стандартные ТП: диапазон измерения, область применения, конструкции, источники погрешностей и методы их устранения
3.	Динамическая характеристика термоэлектрических термометров (уравнение).
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ	
Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
БИЛЕТ № 10	
1.	Ртутные технические термометры.
2.	Магнитоэлектрические милливольтметры: теоретические основы, область применения, класс точности.
3.	Термоэлектрические термометры на основе вольфрама, молибдена, рения.

Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев
--	----------------

+

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ	
Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
БИЛЕТ № 12	
1.	Ртутные термометры с пределом измерения выше 200 и 500°С. Термометры повышенной точности.
2.	Термопреобразователи сопротивления (ТС) и измерительные приборы к ним.
3.	Платинородий-платиновые термоэлектрические термометры.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ	
Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
БИЛЕТ №13	
1.	Приращение в капилляре термометра столбика жидкости Δh .
2.	Нормирующие показатели преобразователей термометров сопротивления.
3.	Термоэлектрические термометры с электродами из сплавов силъх и силин.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ	
Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
БИЛЕТ № 14	
1.	Определение коэффициентов объемного расширения жидкости $\alpha_{жс}$ и термометрического стекла α_c .
2.	Принцип действия. Конструкция ТС.
3.	Требования предъявляемые к ТЭП. Конструкция погружаемого ТЭП.

Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев
--	----------------

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ	
Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
БИЛЕТ № 15	
1.	Термоэлектрические методы и средства измерения температуры. Эффект Зеебека.
2.	Дилатометрические термометры. Методы измерения термо ЭДС.
3.	Акустический термометр. Манометрические термометры.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ	
Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
БИЛЕТ № 16	
1.	Потенциометры переносные, лабораторные, автоматические.
2.	Магнитометрические методы измерения температуры.
3.	Магнитоэлектрические милливольтметры: теоретические основы, область применения, класс точности.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ	
Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»	
БИЛЕТ №17	
1.	Определение среднего коэффициента объемного расширения жидкости.
2.	Стандартные металлические и полупроводниковые ТС.
3.	Термопреобразователи сопротивления (ТС) и измерительные приборы к ним.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
	Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
	БИЛЕТ № 18
1.	Электроконтактные термометры.
2.	Вторичные приборы термометров сопротивления.
3.	Схема термобатареи, определения значение термоЭДС.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
	Р.А-В. Турлуев

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
	Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
	БИЛЕТ № 19
1.	Газовые термометры постоянного объема.
2.	Термометры, основанные на расширении и изменении давления рабочего вещества, принцип действия, область применения, пределы измерения, погрешности измерения и способы их уменьшения.
3.	Средства измерения температуры.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
	Р.А-В. Турлуев

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
	Дисциплина «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»
	БИЛЕТ №20
1.	Принцип действия жидкостных стеклянных термометров (ЖСТ).
2.	Методы измерения сопротивления ТС: компенсационные, уравновешенным и неуравновешенным мостами, логометром.
3.	Дифференциальная термопара, определение значения термоЭДС. Компенсационные провода.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
	Р.А-В. Турлуев

