

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Заболотный, Глеб Иванович  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 17.10.2024 13:40:13  
Уникальный программный ключ:  
476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотни

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.03.09 «Первичные измерительные преобразователи автоматизированных систем  
управления технологическими процессами»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль)</b>	Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно- энергетического комплекса
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2024
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180 / 5
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен



## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	5
4.1 Содержание лекционных занятий .....	5
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	6
4.3 Содержание практических занятий .....	6
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	6
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	8
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	9
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	9
9. Методические материалы .....	10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	11

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований;	ОПК-11.1 Демонстрирует способность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов и систем и происходящих в них процессов	Владеть навыками проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивания результатов исследований.
			Знать методы проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов и оценивания результатов исследований
			Уметь проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-11			Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества

**академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	6	6
Лекции	2	2
Практические занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	165	165
подготовка к зачету	26	26
подготовка к лекциям	20	20
подготовка к практическим занятиям	19	19
составление конспектов	100	100
<b>Контроль</b>	9	9
<b>Итого: час</b>	180	180
<b>Итого: з.е.</b>	5	5

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами	2	0	0	65	67
2	Технические средства формирования командной информации	0	0	4	100	104
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	9
	<b>Итого</b>	2	0	4	165	180

**4.1 Содержание лекционных занятий**

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц; рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>7 семестр</b>				
1	Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами	Модули ввода/вывода промышленных ПЛК и ПКА. Классификация, назначение и принцип работы	. Средства отображения и регистрации информации в системах управления 2. Нормирующие, электропневматические и пневмоэлектрические преобразователи. 3. Вторичные приборы. 4. Искробарьеры и модули грозозащиты. 5. Промышленные регуляторы в приборном исполнении.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>2</b>
<b>Итого:</b>				<b>2</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц; рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>7 семестр</b>				
1	Технические средства формирования командной информации	Модули ввода/вывода промышленных ПЛК и ПКА. Классификация, назначение и принцип работы	1. Средства отображения и регистрации информации в системах управления 2. Нормирующие, электропневматические и пневмоэлектрические преобразователи. 3. Вторичные приборы. 4. Искробарьеры и модули грозозащиты. 5. Промышленные регуляторы в приборном исполнении.	2
2	Технические средства формирования командной информации	Промышленные регуляторы технологических параметров.	Программируемые реле, программируемые логические контроллеры, промышленные контроллеры автоматизации и компьютеры. Принцип работы, классификация. Области применения.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>7 семестр</b>			
Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами	Подготовка к зачету	Модули гальванической развязки и преобразования интерфейсов. Классификация и принцип работы. Барьеры искрозащиты и грозозащиты. Классификация, принцип работы и условия применения. Датчики давления, температуры, уровня, преобразователи тока, напряжения, частоты и мощности.	26
Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами	подготовка к лекциям	Операция поверки технического средства измерения. Ее суть и алгоритм выполнения.. Операция калибровки технического средства измерения. Ее суть и алгоритм выполнения. Операция градуировки технического средства измерения. Ее суть и алгоритм выполнения. Методика подбора датчиков и первичных измерительных преобразователей под условия технологического процесса. . Принципы построения, классификация и технические характеристики устройств взаимодействия с оператором. Видео терминальные средства, индикаторы. Пульты и станции оператора. Регистрирующие и показывающие приборы.	20
Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами	подготовка к практическим занятиям	Изучение программы работы ПЛК OWEN. ONI	19
Технические средства формирования командной информации	составление конспектов	Эталонная модель архитектуры открытых систем: уровни, функции, характеристики. Топология промышленных информационных сетей и их основные характеристики. Структура программного обеспечения (ПО). Операционные системы, системное ПО, прикладное ПО. Принципы программирования в системах автоматизации и управления. Программирование промышленных компьютеров и ПЛК. Инструментальные средства разработки, отладки и сопровождения программного обеспечения	100
<b>Итого за семестр:</b>			<b>165</b>

## 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Основы измерений. Датчики и электронные приборы; Издательский Дом «Интеллект», 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  103498">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  103498</a>	Электронный ресурс
2	Технические измерения и приборы. Часть I; Новосибирский государственный <b>технический</b> университет, 2009. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45449.html">http://www.iprbookshop.ru/45449.html</a>	Электронный ресурс
3	Технические средства автоматизации и управления. В 3 частях. Ч.2; Тамбовский государственный <b>технический</b> университет, ЭБС АСВ, 2021.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  122986">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  122986</a>	Электронный ресурс
4	Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  69956">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  69956</a>	Электронный ресурс
5	Технические средства автоматизации и управления; Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  139626">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  139626</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
6	Технические средства автоматизации управления. Электродвигатели; Российский университет транспорта (МИИТ), 2021.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  122141">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  122141</a>	Электронный ресурс
7	Физические основы технических измерений; Тамбовский государственный <b>технический</b> университет, ЭБС АСВ, 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  64612">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  64612</a>	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
8	Методические указания и контрольные задания по дисциплине Технические измерения и приборы; Московский <b>технический</b> университет связи и информатики, 2014.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  61769">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  61769</a>	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной



информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 7	Microsof (Зарубежный)	Лицензионное
2	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium ID	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	AutoCAD 2015 Свободная академическая лицензия 2014г	Microsof (Зарубежный)	Лицензионное

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Intel: параллельное программирование	<a href="http://www.oszone.net/11894/">www.oszone.net/11894/</a>	Ресурсы открытого доступа

## **8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **Лекционные занятия**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

### **Практические занятия**

Учебные аудитории 405 для проведения занятий , групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и

индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.03.09 «Первичные измерительные преобразователи автоматизированных систем управления технологическими процессами»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**Б1.О.03.09 «Первичные измерительные преобразователи автоматизированных систем управления технологическими процессами»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль)</b>	Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2024
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180 / 5
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований;	ОПК-11.1 Демонстрирует способность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов и систем и происходящих в них процессов	<p>Владеть навыками проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивания результатов исследований.</p> <p>Знать методы проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов и оценивания результатов исследований</p> <p>Уметь проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований.</p>

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами				

ОПК-11.1 Демонстрирует способность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов и систем и происходящих в них процессов	<b>Владеть</b> навыками проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивания результатов исследований.	Билеты	Нет	Да
	<b>Уметь</b> проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований.	Билеты	Нет	Да
	<b>Знать</b> методы проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов и оценивания результатов исследований	Билеты	Нет	Да
<b>Технические средства формирования командной информации</b>				
ОПК-11.1 Демонстрирует способность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов и систем и происходящих в них процессов	<b>Владеть</b> навыками проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивания результатов исследований.	Билеты	Нет	Да
	<b>Знать</b> методы проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов и оценивания результатов исследований	Билеты	Нет	Да
	<b>Уметь</b> проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований.	Билеты	Нет	Да

## Перечень вопросов к зачету

по дисциплине «Первичные измерительные преобразователи автоматизированных систем управления технологическими процессами»:

1. Измерительные преобразователи. Общие сведения, назначение, классификация по различным признакам.
2. Классификация измерительных преобразователей по измеряемым величинам. Методика выбора и расчета измерительных преобразователей.
3. Классификация измерительных преобразователей по выходным сигналам и параметрам (омические, емкостные, индуктивные и др. преобразователи).
4. Первичные измерительные преобразователи (ПИП). Классификация, назначение и требования к ним.
5. Вторичные измерительные преобразователи (ВИП). Классификация, назначение, принципы построения.
6. Методы и устройства измерения линейных размеров.
7. Методы и устройства измерения углового положения.
8. Методы и устройства измерения частоты вращения.
9. Методы и устройства измерения вращающего момента и угловых ускорений.
10. Методы измерения температуры и их диапазоны.
11. Термоэлектрические преобразователи (термопары). Принцип действия и устройство. Стандартизация термопар. Градуировочные характеристики. Измерение температуры термопарами.
12. Приборы вторичного преобразования термопар для систем измерения и автоматики.
13. Термосопротивления. Принцип действия, устройство, стандартизация термосопротивлений. Измерение температуры термосопротивлениями.
14. Приборы вторичного преобразования термосопротивлений для систем измерения и автоматики.
15. Манометрические термометры. Устройство и принцип действия. Измерение температуры манометрическими термометрами.
16. Методы бесконтактного измерения температуры. Пирометры излучения. Классификация, принцип действия, температурные диапазоны.
17. Измерение давления. Основные понятия и определения. Классификация средств измерения давления и их рабочие диапазоны.
18. Чувствительные элементы (ЧЭ) деформационных манометров. Устройство, рабочие диапазоны и передаточные функции ЧЭ.
19. Измерительные преобразователи для преобразования деформации ЧЭ в электрический параметр или сигнал.

- 20.Измерение расхода. Основные понятия и определения. Объемный и массовый расход. Классификация средств измерения расхода и их рабочие диапазоны.
- 21.Расходомеры переменного перепада давления. Сужающие устройства (СУ). Классификация и применение СУ. Порядок расчета сужающих устройств.
- 22.Дифференциальные манометры для измерения расхода по перепаду давления.
- 23.Расходомеры постоянного перепада давления. Классификация и устройство.
- 24.Поплавковые расходомеры постоянного перепада давления (ротаметры). Устройство, принцип действия и применение.
- 25.Поршневые расходомеры постоянного перепада давления. Устройство, принцип действия и применение.
- 26.Грузопоршневые расходомеры постоянного перепада давления. Устройство, принцип действия и применение.
- 27.Поплавковые расходомеры постоянного перепада давления. Устройство, принцип действия и применение.
- 28.Турбинные расходомеры постоянного перепада давления. Устройство, принцип действия и применение.
- 29.Электромагнитные расходомеры постоянного перепада давления. Устройство, принцип действия и применение.
- 30.Ультразвуковые расходомеры постоянного перепада давления. Устройство, принцип действия и применение.
- 31.Лазерные расходомеры постоянного перепада давления. Устройство, принцип действия и применение.
- 32.Кориолисовы расходомеры. Устройство, принцип действия и применение. 33.Средства измерения расхода сыпучих сред.
- 34.Измерение количества вещества. Основные понятия и определения. Классификация средств измерения количества вещества.
- 35.Скоростные и объемные счетчики жидкости.
- 36.Контактные методы и средства измерения уровня.
- 37.Ультразвуковые измерители уровня. 38.Манометрические уровнемеры. Устройство и принцип действия.
- 39.Газоанализаторы и анализ газов.
- 40.Анализ и анализаторы жидкостей.
- 41.РН-метры. Классификация и принцип действия.
42. Плотномеры. Классификация, принцип действия.
- 43.Концентратомеры.
- 44.Хроматографы.



45. Системы промышленного теплотехнического контроля. Информационные функции АСУ ТП. Элементы измерительных каналов.

46. Измерительные системы теплотехнических исследований.