Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технические измерения и приборы

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(направленность (профиль): «Автоматизация технологических процессов и производств»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:16:37 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, необходимых для эксплуатационной, организационно-технической профессиональной деятельности, а также сервисного обслуживания и модернизации различных современных средств и систем измерения, применяемых в области автоматизации технологических процессов и производств.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знакомство с основными терминами и определениями в измерительной технике;
– изучение видов и способов формирования и анализа сигналов измерительной информации;
– рассмотрение принципов построения и основных характеристик аналоговых и цифровых измерительных устройств при работе в статическом и динамическом режимах;
– знакомство с физическими принципами, устройством и особенностями эксплуатации, обслуживания приборов, систем измерения различных технических (технологических) параметров.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия;
– Математика;
– Основы электроники;
– Электротехника. Общая часть;
– Теория автоматического управления.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Монтаж и наладка систем автоматизации.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-11: Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.2 Применяет современныме программно-техническиме средства для получения и обработки данных наблюдений	– знать: современные программно-технические средства. – уметь: Применять современные программно-технические средства для получения и обработки данных наблюдений. – владеть: современными программно-техническими средствами.
	ОПК-2: Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.2 Выбирает и использует средства получения информации об объекте, процессе	– знать: Основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации.. – уметь: Выбирать и использовать средства получения информации об объекте, процессе. – владеть: навыками выбора и использования средств получения информации об объекте, процессе..
	ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной	ОПК-5.1 Применяет основные метрологические правила, требования и нормы в практической деятельности	– знать: Основные метрологические правила, требования и нормы в практической деятельности.

	деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил		– уметь: Работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил.. – владеть: Навыками применения стандартов, норм и правил использования нормативно технической документации, связанной с профессиональной деятельностью..

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 4 курс***	***2 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*36*	*144*
	зачетных единиц	***5***	*1*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***4***	*2*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Лабораторные работы, *академ. час.*	***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*	***36***	*0*	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***123***	*34*	*89*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Методические основы измерений;

Тема 1.1 Предмет изучения дисциплины. Цели и задачи (Основные понятия и определения в области измерений и измерительной техники. Цель и задачи дисциплины. Роль информационно-измерительной техники в научно-техническом прогрессе. Перспективы развития средств измерений и автоматизации. Государственная система приборов. Новые области измерительной техники. Измерения как фактор экономического развития, качества продукции и уровня жизни.);

Тема 1.2 Классификация измерений. Общие сведения о средствах измерения (Основные понятия и определения в области измерительной техники. Классификация, общие сведения о средствах измерительной техники. Средства измерений (СИ).);

Раздел 2 Измерительные системы;

Тема 2.1 Функциональные структуры аналоговых, аналого-цифровых систем и приборов (Общая функциональная структура измерительной системы. Характеристики и определения основных блоков и модулей. Классификация систем. Этапы их развития.);

Тема 2.2 Структуры измерительных цепей и их анализ (Типовые структуры цепей преобразования. Реализация методов измерения различными структурами. Особенности разомкнутой и замкнутой структур.
Измерительные цепи цифровых измерительных устройств (ЦИУ). Особенности структурной схемы ЦИУ. Сравнительные характеристики ЦИУ и аналоговых СИ.);

Раздел 3 Сигналы измерительной информации;

Тема 3.1 Основные понятия и классификация сигналов (Классификация сигналов. Дискретизация измерительных сигналов по времени. Квантование сигнала по уровню. Кодирование измерительной информации. Считывание сигнала.);

Тема 3.2 Модели измерительных сигналов (Линеаризация сигналов. Масштабирование тока и напряжения. Ослабление. Модуляция. Аналого-цифровое преобразование.);

Раздел 4 Системы технических измерений;

Тема 4.1 Системы измерения электрических величин (Основы измерения электрических величин. Системы единиц измерения. Определения по периодическим электрическим величинам. Определение мощности частотной характеристики. Классические способы электрических измерений и измерительных приборов.);

Тема 4.2 Системы технологических измерений температуры (Измерение температуры. Принципы и методы измерения температуры. Термометры, использующие эффект расширения материалов. Термометры, использующие термоэлектрический эффект. Пирометры. Измерение излучения. Принципы и физические основы работы устройств.);

Тема 4.3 Системы технологических измерений расхода (Измерение давления. Единицы измерения давления. Принципы и основы работы устройств. Область применения. Тарировка датчиков давления. Измерители давления по высоте столба жидкости. Диафрагмы. Капсулы и сильфоны. Трубки Бурдона. Струнно-вибрационные датчики давления. Пьезоэлектрические датчики давления. Измерение потока. Принципы и методы измерения. Единицы измерения. Тарировка расходомеров. Расходомеры по перепаду давления. Механические расходомеры. Расходомеры вытеснительного типа. Магнитогидродинамические расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Колебательные расходомеры. Прямые измерения массовых расходов. Косвенные методы определения массового расхода Измерение мгновенной скорости потока по перепаду давления. Термические методы измерения мгновенной скорости потока.);

Тема 4.4 Системы технологических измерений массы (Измерение масс и производных величин. Принципы и методы измерения масс. Единицы измерения. Область применения. Рычажные методы взвешивания. Компенсационные методы.);

Тема 4.5 Системы измерения химического состава (Измерения химического состава. Принципы и методы измерения. Классификация и основы работы устройств. Хроматография. Электрохимический анализ. Спектроскопия. Масс-спектрометрия. Методы термического анализа.);

Раздел 5 Автоматизация процессов измерений;

Тема 5.1 Аналого-цифровые системы измерения;

Тема 5.2 Системы со встроенной метрологической диагностикой;

Тема 5.3 Интеллектуальные системы и устройства измерений (Автоматизация измерений. Информационно-измерительные системы (ИИС). Алгоритмическое и метрологическое обеспечение ИИС. Принцип построения ИИС. Современное состояние и перспективы развития ИИС.

Современное состояние метрологического обеспечения измерительно-вычислительных комплексов.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Предмет изучения дисциплины. Цели и задачи	1	
Тема 2.2.	Структуры измерительных цепей и их анализ	1	
Тема 3.1.	Основные понятия и классификация сигналов	1	
Тема 3.2.	Модели измерительных сигналов	1	
Итого:		**4**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основные термины и определения	0.6	
Раздел 2.	Изучение принципа действия конкретных средств измерения	0.68	
Раздел 2.	Изучение, моделирование и исследование принципа действия аналого-цифровых преобразователей	0.68	
Раздел 3.	Генерирование и обработка сигналов измерительной информации	0.68	
Раздел 4.	Выбор и настройка сглаживающих фильтров	0.68	
Раздел 5.	Моделирование и исследование работы аналого-цифровой системы измерения	0.68	
Итого:		**4**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 4.	Системы измерения температуры контактным способом. Аналоговая система измерения с термоэлектрическими датчиками (термопарами). Аналоговая система измерения с термодатчиками (термометрами сопротивления). Сопоставительный анализ результатов измерения различными средствами измерения	2	
Раздел 4.	Измерение массы материала в системе порционного дозирования. Аналоговые и цифровые весоизмерительные системы. Реализация методов измерения. Сопоставительный анализ результатов	2	
Итого:		**4**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Тема 1: Задача многокритериального выбора аппаратно-программных средств измерения. Тема 2: Задача точностного сравнительного анализа методов измерения. Тема 3: Задачи изготовления и исполнения в промышленных условиях различного рода тестов (поверочных средств), в т.ч. материальных, сигнальных и др. Тема 4: Разработка модуля	36	

	генерирования одномерных и многомерных динамических сигналов с заданными статистическими свойствами. Тема 5: Задача идентификации градуировочных характеристик. Тема 6: Задачи традиционной, тестовой и идентификационно-тестовой поверки средств измерения. Тема 7: Сопоставление для метрологических задач «фишеровского» и «нефишеровского» подходов к обработке данных. Тема 8: Традиционные транспьютерные средства в реализации высокоточных измерений с обычными и принципиально новыми датчиками (Разобраться с технологией транспьютерных систем взвешивания масс в движении). Тема 9: Задачи построения и использования обучающих метрологических АЛУ. Разработка программно-алгоритмического обеспечения УИК «ЛОГОС». Тема 10: Задачи аналого-цифрового преобразования: Выбора типа АЦП. Задача совместной дискретизации динамических сигналов и преобразований. Задача определения степени влияния разрядности АЦП на точность оценок измеряемой величины. Тема 11: Задача аналоговой и цифровой фильтрации.		

	Тема 12: Задача изучения методов и средств противоподменной фильтрации. Тема 13: Задача выбора сглаживающего фильтра. Тема 14: Задача синтеза корректирующего (восстанавливающего) фильтра.		
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	13	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	30	
Раздел 4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию.	30	
Раздел 5.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе;	30	

	3. Подготовка к практическому занятию.		
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**168**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Глухов, Д. А. Технические измерения и приборы : учебное пособие / Д. А. Глухов. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2009. – 251 с. – ISBN 978-5-7994-0352-2. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142217 (дата обращения: 11.03.2022);

2 Горбунова, Т. С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства : учебное пособие / Т. С. Горбунова. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – 108 с. – ISBN 978-5-7882-1321-7. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258770 (дата обращения: 11.03.2022);

3 Попов, Г. В. Общая теория измерений. Практикум : учебное пособие / Г. В. Попов, Н. Л. Клейменова, В. Н. Щербаков. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2011. – 57 с. – ISBN 978-5-89448-832-5. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141932 (дата обращения: 11.03.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader 11;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7;
– ProjectLibre;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ); учебную аудиторию для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего

контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составитель(и):

доцент Гулевич Тамара Михайловна (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Технические измерения и приборы»

по направлению подготовки (специальности)
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(направленность (профиль): «Автоматизация технологических процессов и производств»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, необходимых для эксплуатационной, организационно-технической профессиональной деятельности, а также сервисного обслуживания и модернизации различных современных средств и систем измерения, применяемых в области автоматизации технологических процессов и производств.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знакомство с основными терминами и определениями в измерительной технике;
– изучение видов и способов формирования и анализа сигналов измерительной информации;
– рассмотрение принципов построения и основных характеристик аналоговых и цифровых измерительных устройств при работе в статическом и динамическом режимах;
– знакомство с физическими принципами, устройством и особенностями эксплуатации, обслуживания приборов, систем измерения различных технических (технологических) параметров.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия;
– Математика;

– Основы электроники;
– Электротехника. Общая часть;
– Теория автоматического управления.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Монтаж и наладка систем автоматизации.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-11: Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.2 Применяет современныме программно-техническиме средства для получения и обработки данных наблюдений	– знать: современные программно-технические средства. – уметь: Применять современные программно-технические средства для получения и обработки данных наблюдений. – владеть: современными программно-техническими средствами.
	ОПК-2: Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.2 Выбирает и использует средства получения информации об объекте, процессе	– знать: Основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации.. – уметь: Выбирать и использовать средства получения информации об объекте, процессе. – владеть: навыками выбора и использования

			средств получения информации об объекте, процессе..
	ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-5.1 Применяет основные метрологические правила, требования и нормы в практической деятельности	– знать: Основные метрологические правила, требования и нормы в практической деятельности. – уметь: Работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил.. – владеть: Навыками применения стандартов, норм и правил использования нормативно технической документации, связанной с профессиональной деятельностью..

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 4 курс***	***2 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*36*	*144*
	зачетных единиц	***5***	*1*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***4***	*2*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*0*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***123***	*34*	*89*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Методические основы измерений;

Тема 1.1 Предмет изучения дисциплины. Цели и задачи (Основные понятия и определения в области измерений и измерительной техники. Цель и задачи дисциплины. Роль информационно-измерительной техники в научно-техническом прогрессе. Перспективы развития средств измерений и автоматизации. Государственная система приборов. Новые области измерительной техники. Измерения как фактор экономического развития, качества продукции и уровня жизни.);

Тема 1.2 Классификация измерений. Общие сведения о средствах измерения (Основные понятия и определения в области измерительной техники. Классификация, общие сведения о средствах измерительной техники. Средства измерений (СИ).);

Раздел 2 Измерительные системы;

Тема 2.1 Функциональные структуры аналоговых, аналого-цифровых систем и приборов (Общая функциональная структура измерительной системы. Характеристики и определения основных блоков и модулей. Классификация систем. Этапы их развития.);

Тема 2.2 Структуры измерительных цепей и их анализ (Типовые структуры цепей преобразования. Реализация методов измерения различными структурами. Особенности разомкнутой и замкнутой структур.
Измерительные цепи цифровых измерительных устройств (ЦИУ). Особенности структурной схемы ЦИУ. Сравнительные характеристики ЦИУ и аналоговых СИ.);

Раздел 3 Сигналы измерительной информации;

Тема 3.1 Основные понятия и классификация сигналов (Классификация сигналов. Дискретизация измерительных сигналов по времени. Квантование сигнала по уровню. Кодирование измерительной информации. Считывание сигнала.);

Тема 3.2 Модели измерительных сигналов (Линеаризация сигналов. Масштабирование тока и напряжения. Ослабление. Модуляция. Аналого-цифровое преобразование.);

Раздел 4 Системы технических измерений;

Тема 4.1 Системы измерения электрических величин (Основы измерения электрических величин. Системы единиц измерения. Определения по периодическим электрическим величинам. Определение мощности частотной характеристики. Классические способы электрических измерений и измерительных приборов.);

Тема 4.2 Системы технологических измерений температуры (Измерение температуры. Принципы и методы измерения температуры. Термометры, использующие эффект расширения материалов. Термометры, использующие термоэлектрический эффект. Пирометры. Измерение излучения. Принципы и физические основы работы устройств.);

Тема 4.3 Системы технологических измерений расхода (Измерение давления. Единицы измерения давления. Принципы и основы работы устройств. Область применения. Тарировка датчиков давления. Измерители давления по высоте столба жидкости. Диафрагмы. Капсулы и сильфоны. Трубки Бурдона. Струнно-вибрационные датчики давления. Пьезоэлектрические датчики давления. Измерение потока. Принципы и методы измерения. Единицы измерения. Тарировка расходомеров. Расходомеры по перепаду давления. Механические расходомеры. Расходомеры вытеснительного типа. Магнитогидродинамические расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Колебательные расходомеры. Прямые измерения массовых расходов. Косвенные методы определения массового расхода Измерение мгновенной скорости потока по перепаду давления. Термические методы измерения мгновенной скорости потока.);

Тема 4.4 Системы технологических измерений массы (Измерение масс и производных величин. Принципы и методы измерения масс. Единицы измерения. Область применения. Рычажные методы взвешивания. Компенсационные методы.);

Тема 4.5 Системы измерения химического состава (Измерения химического состава. Принципы и методы измерения. Классификация и основы работы устройств. Хроматография. Электрохимический анализ. Спектроскопия. Масс-спектрометрия. Методы термического анализа.);

Раздел 5 Автоматизация процессов измерений;

Тема 5.1 Аналого-цифровые системы измерения;

Тема 5.2 Системы со встроенной метрологической диагностикой;

Тема 5.3 Интеллектуальные системы и устройства измерений (Автоматизация измерений. Информационно-измерительные системы (ИИС). Алгоритмическое и метрологическое обеспечение ИИС. Принцип построения ИИС. Современное состояние и перспективы развития ИИС. Современное состояние метрологического обеспечения измерительно-вычислительных комплексов.).

6 Составитель(и):

доцент Гулевич Тамара Михайловна (кафедра автоматизации и информационных систем).