Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
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
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

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 01:38:07 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.

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

– Технические средства автоматизации и управления;
– 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-2.1 Выбирает и применяет основные способы, методы и средства получения информации при решении задач профессиональной деятельности	– знать: основные способы, методы и средства получения информации при решении задач профессиональной деятельности. – уметь: Выбирать и применять основные способы, методы и средства получения информации при решении задач профессиональной деятельности. – владеть: Навыками выбора и применения основных способов, методов и средств получения информации при решении задач профессиональной деятельности.
	ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с	ОПК-5.1 Применяет основные метрологические правила, требования и нормы в практической	– знать: Основные метрологические правила, требования и нормы в практической деятельности.

	профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	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 и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*36*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***62***	*62*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*18*
в форме практической подготовки	***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	2	
Тема 1.2.	Классификация измерений. Общие сведения о средствах измерения	2	
Тема 2.1.	Функциональные структуры аналоговых, аналого-цифровых систем и приборов	2	
Тема 2.2.	Структуры измерительных цепей и их анализ	2	
Тема 3.1.	Основные понятия и классификация сигналов	2	
Тема 3.2.	Модели измерительных сигналов	2	
Тема 4.1.	Системы измерения электрических величин	2	
Тема 4.2.	Системы технологических измерений температуры	3	
Тема 4.3.	Системы технологических измерений расхода	3	
Тема 4.4.	Системы технологических измерений массы	3	
Тема 4.5.	Системы измерения химического состава	2	
Тема 5.1.	Аналого-цифровые системы измерения	3	
Тема 5.2.	Системы со встроенной метрологической диагностикой	2	
Тема 5.3.	Интеллектуальные системы и устройства измерений	2	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Моделирование и исследование работы аналого-цифровой системы измерения	2	

Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Изучение. моделирование и исследование принципа действия аналого-цифровых преобразователей	4	
Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Изучение и моделирование методов (на примере измерения массы)	2	
Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Генерирование и обработка сигналов измерительной информации (определение информативных параметров)	2	
Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Выбор и настройка сглаживающих фильтров	3	
Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Генерирование и обработка сигналов измерительной информации (определение информативных участков (типа “полочка”))	3	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 4.	Аналоговые системы измерения температуры (Измерение температуры контактным способом)	4	
Раздел 4.	Цифровые системы измерения температуры (с использованием интеллектуального датчика)	2	
Раздел 4.	Аналоговые системы измерения расхода воздуха (метод переменного перепада)	3	
Раздел 4.	Аналого-цифровая система измерения расхода воздуха	2	

	(вихревой способ измерения)		
Раздел 4.	Реализация и исследование точности методов измерения (на примере массы груза)	2	
Раздел 4.	Аналого-цифровые весоизмерительные системы в системе порционного дозирования массы сыпучих материалов (измерение массы материала в системе порционного дозирования)	3	
Итого:		**16**	**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 генерирования одномерных и многомерных динамических сигналов с заданными статистическими свойствами. Тема 5: Задача идентификации градуировочных характеристик. Тема 6: Задачи традиционной, тестовой и идентификационно-	36	

	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.	13	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	12	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	12	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию.	12	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	13	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**116**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Рачков. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 151 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07525-0. – URL: https://urait.ru/bcode/513712 (дата обращения: 15.04.2023);

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: 15.04.2023);

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: 15.04.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – 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 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

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

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

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– ProjectLibre;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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.

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 (практических занятий, 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

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 – Очная 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.

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

– Технические средства автоматизации и управления;
– 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-2.1 Выбирает и применяет основные способы, методы и средства получения информации при решении задач профессиональной деятельности	– знать: основные способы, методы и средства получения информации при решении задач профессиональной деятельности. – уметь: Выбирать и применять основные способы, методы и средства получения информации при решении задач профессиональной деятельности. – владеть: Навыками выбора и применения основных способов,

			методов и средств получения информации при решении задач профессиональной деятельности.
	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

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***62***	*62*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*18*
в форме практической подготовки	***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).