

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.05.01 «Технические измерения, датчики и приборы»

Цель дисциплины (модуля) – заключается в формировании общего представления, в освоении методов и современных технических средств измерения параметров опасных и вредных факторов производства, методов и технических средств контроля состава и качества технологических сред в техносфере.

Задачи дисциплины (модуля):

- освоение принципов действия, характеристик и областей применения различных измерительных преобразователей (ИП), входящих в состав измерительных информационных систем;
- формирование умений выбирать тип ИП, выполнить его расчетное обоснование и принципиальную схему реализации.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Код ком.	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. знать: – методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа; – методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. уметь: – получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий; – выявлять в процессе анализа проблематичность ситуации, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов; – находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации; – рассматривать различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивать их преимущества и риски; – грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки; предлагать стратегию действий; – определять и оценивать практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации; – применять методики поиска, сбора и обработки информации; – осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; – предвидеть проблемную ситуацию и моделировать умения и навыки выхода из нее; – применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. владеть: – исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов

		интеллектуальной деятельности; – выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; – демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций; – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; – способностью выхода из проблемной ситуации в профессиональной деятельности.
ПК-7	Способен организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты	ПК-7.1. знать: – основы организации и проведения технического обслуживания средств защиты; – специфику и методы эксплуатации, организации и проведения технического обслуживания средств защиты и может принимать участие в их реализации; ПК-7.2. уметь: – определять технические неисправности средств защиты; – организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты; – контролировать состояние используемых средств защиты; – принимать решения по замене (регенерации) средства защиты; ПК-7.3. владеть: – способностью принимать участие в организации и проведении технического обслуживания средств защиты при решении профессиональных задач; – навыками проведения технического обслуживания средств защиты.
ПК-13	Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	ПК-13.1. знать: – теоретические основы взаимодействия в системе «опасности – человек – природная среда – техносфера»; – характера воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; – основные методы определения нормативных уровней негативного воздействия на человека и природную среду; – методы, приборы и системы контроля состояния среды обитания и техносферы ПК-13.2. уметь: – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; – использовать методы определения нормативных уровней допустимых вредных воздействий; – пользоваться современными приборами контроля среды обитания и техносферы; – определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду ПК-13.3. владеть: – методами обеспечения безопасности среды обитания и методами определения точности измерений;

		– навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику по основным компонентам загрязнений; – методами оценки экологической ситуации.
ПК-14	Способен проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	ПК-14.1. знать: – теоретические основы взаимодействия в системе «опасности – человек – природная среда – техносфера»; – характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; – основные методы определения нормативных уровней негативного воздействия на человека и природную среду; – методы, приборы и системы контроля состояния среды обитания и техносферы. ПК-14.2. уметь: – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; – использовать методы определения нормативных уровней допустимых вредных воздействий; – пользоваться современными приборами контроля среды обитания и техносферы; – проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; – моделировать процессы в среде обитания и анализировать модели возможного развития ситуации; – составлять прогнозы возможного развития ситуации; ПК-14.3. владеть: – методами обеспечения безопасности среды обитания и методами определения точности измерений; – навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику по основным компонентам загрязнений; – методами оценки экологической ситуации; – методами составления прогнозов возможного развития ситуации.

Содержание дисциплины

Тема № 1. Введение в дисциплину

Роль и значение метрологии, технических измерений и измерительных приборов в народном хозяйстве, в развитии науки и техники. Значение объективных измерений в познании человеком природы, при решении задач охраны окружающей среды и управления качеством продукции.

Тема № 2. Типовые структурные схемы СИ

Неэлектрических величин: прямого и уравновешенного преобразования, дифференциальная. Типовые структурные элементы СИ: первичные измерительные преобразователи (ПИП), промежуточные и масштабные ПИП, измерительные приборы и другие.

Параметрические и генеративные ПИП, классификация ПИП по принципу действия. Принцип действия, характеристики и устройства типовых ПИП, используемых при технологических измерениях в отрасли. Сенсоры, их характеристики, перспективы

развития. Преобразователи сигналов электрической (аналоговой и дискретной) и пневматической ветви ГПС. Предающие преобразователи (дифференциально-трансформаторные, компенсационные и другие типовые электромеханические и электронные (аналоговые и цифровые) измерительные приборы, их характеристики. Типовые структуры интерфейса программируемых СИ с использованием микропроцессорной техники и микро-ЭВМ. Типовые структуры интерфейса микропроцессорных СИ.

Тема № 3. Измерение давления, температуры, уровня жидкости и сыпучих материалов

Давление. Жидкостные приборы для измерения давления и разрежения. Дифференциальные манометры. Дифференциальные приборы с трубчатой манометрической пружиной, мембраной, сильфоном. Электрические манометры и вакуумметры. Основные сведения о выборе, установке и защите от агрессивных сред приборов давления.

Классификация СИ температуры. Термометры расширения, манометрические термометры. Термoeлектрические преобразователи: основы теории, принцип действия, статические и динамические характеристики, погрешности и способы их уменьшения. Методы и приборы измерения термоЭДС. Расчет измерительной схемы автоматического потенциометра. Термометры сопротивления, их характеристики, погрешности и способы их уменьшения. Измерительные приборы для термометров сопротивления: нормирующие преобразователи, логометры, мосты. Расчет измерительной схемы автоматического моста.

Методы измерения температуры нагретых тел по их излучению: квазимонохроматический, спектрального отношения, полного излучения.

Принцип действия, характеристики и погрешности пирометров излучения. Особенности градуировки пирометров.

Приборы для измерения температуры со встроенными микропроцессорами.

Сравнение метрологических характеристик контактных и бесконтактных термометров. Погрешности измерения температуры в реальных условиях и правила установки термометров. Метрологическое обеспечение температурных измерений.

Классификация физических методов построения первичных преобразователей уровня. Механические уровнемеры (поплавковые). Буйковые уровнемеры. Гидростатические уровнемеры (Манометрические и пьезометрические). Электроконтактные уровнемеры. Кондуктометрические, емкостные, ультразвуковые и акустические уровнемеры. Уровеньмеры для сыпучих материалов.

Тема № 4. Измерение расхода. Изменение состава и свойства жидкости, газов

Измерение количества и расхода жидкостей и газов. Классификация методов и приборов. Счетчики скоростные и объемные. Расходомеры переменного давления, основы теории. Расчет статической характеристики сужающего устройства, оценка погрешности расходомера. Методика использования сужающего устройства для измерения расходов давления. Расходомеры скоростного напора. Расходомеры постоянного перепада давления (электромагнитные, ультразвуковые, тепловые и др.) Вихревые расходомеры.

Классификация методов измерения и приборов. Оптические методы анализа состава жидкостей, их классификация.

Абсорбционные и эмиссионные фотометрические методы, физические основы фотометрических методов. Типовые структурные схемы абсорбционных (фотоколориметры) и эмиссионных (нефелометры, люминесцентные приборы) анализаторов, их основные характеристики и область применения.

Рефрактометрический и поляризационно-оптический метод анализа, схемы рефрактометров и поляриметров, их характеристики.

Электрохимические методы контроля состава жидкостей. Физико-химические основы методов.

Измерение электропроводимости растворов контактными и бесконтактными ячейками. Схемы замещения ячеек, методы температурной коррекции. Измерительные схемы контактных и бесконтактных (низко- и высокочастотных) кондуктометров, их характеристики и области применения.

Потенциометрический метод, его физико-химические основы. Электродная система и измерительные схемы рН-метров. Определение координат изопотенциальной точки и расчет схемы температурной компенсации. Приборы для измерения рН. Ионоселективные электроды. Тенденции развития ионометрии. Метрологическое обеспечение кондуктометров и ионометров.

Автоматическое титрование. Кривая титрования. Схемы титрометров дискретного и непрерывного действия.

Плотномеры поплавковые (с плавающим и погруженным поплавком). Весовые, гидростатические плотномеры. Методы автоматической компенсации погрешности измерения. Радиоизотопные плотномеры.

Измерение вязкости. Виды вязкости и единицы измерения. Вискозиметры истечения, с плавающим шариком, ротационные, вибрационные.

Особенности измерения состава газов. Классификация методов. Оптические методы газового анализа: абсорбционные (оптикоакустические, ультрафиолетового поглощения, фотоколориметрические) и эмиссионные (пламенные, люминесцентные, хемилюминисцентные). Область применения, типовые структурные схемы, основные метрологические характеристики оптических газоанализаторов. Тепловые и магнитные методы газового анализа; термокондуктометрические, потенциометрические, термохимические, термомагнитные. Области применения, измерительной схемы и основные характеристики электрохимических газоанализаторов.

Масс-спектрометрические методы анализа. Структурные схемы масс-спектрометров, их основные характеристики.

Хроматографический метод анализа. Физико-химические основы процесса разделения смесей. Структурная схема и основные элементы хроматографической установки. Виды хроматографических детекторов. Промышленные хроматографы, их характеристики. Автоматизированная обработка хроматограмм с использованием микропроцессорной техники.

Приборы и методы контроля влажности газов: психрометрический, точки росы, сорбционные и т.п. области применения, структурные схемы приборов.

Тема № 5. Приборы системы контроля среды и промышленных выбросов. Автоматизированные системы контроля

Основные параметры окружающей среды, допустимые концентрации загрязняющих веществ в воздухе, воде и почве. Приобретенные загрязнители окружающей среды и методы их контроля. Сенсоры и системы контроля промышленных выбросов.

Системы аналитического контроля. Функции и общая структура систем аналитического контроля. Отбор, транспорт и подготовка проб. Особенности установки и эксплуатации анализаторов. Связь анализаторов с центральным процессором.

Структура и типовые функции автоматизированных систем контроля (АСК). Построение АСК и стандартного средства измерения.

Использование вычислительной техники в АСК. Логическая структура систем. Методическое, метрологическое и информационное обеспечение АСК.

Распределение системы контроля технологических процессов. Структуры, функции. Методы и средства передачи измерительной информации в системе. Представление информации оператору.