

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.01.02 Технологические измерения

Специальность/направление подготовки: **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Специализация/направленность(профиль): **Эксплуатация автоматизированных систем управления**

#### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 1.1. Цели:

формирование знаний, умений и навыков в области технологических измерений и приборов электрических и

##### 1.2. Задачи:

- сформировать знания об измерениях, методах, принципах и структурах построения технических средств измерений (ТСИ), оценке погрешностей измерений и классов точностей;
- изучить принципы построения государственной системы приборов и средств автоматизации (ГСП);
- изучить основные методы измерения и ТСИ электрических и неэлектрических величин;

#### 2. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

**ПКС-1 : Способен анализировать отчетность об эксплуатации гибких производственных систем и контролировать соблюдение рабочих режимов их эксплуатации**

ПКС-1.1 : Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем

ПКС-1.2 : Умеет пользоваться специализированными программными продуктами для оформления эксплуатационной документации

ПКС-1.3 : Владеет методами анализа отчетности об эксплуатации гибких производственных систем

#### 3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Темы, планируемые результаты их освоения	Семестр	Часов	Прак. подг.
1.1	<p><b>Тема1. Терминология. ТСИ. Основные виды погрешностей. Государственная система приборов и средств автоматизации</b></p> <p><b>Содержание: Определение физической величины (параметра), измерения, ТСИ, размерности величины, истинного и действительного значения величины, метода, единства измерений и т.д. Основные виды погрешностей. Абсолютная, относительная, приведенная, систематическая, случайная и др. виды погрешностей. Классы точности приборов. История развития и современное состояние. Этапы развития ГСП. Организация построения ГСП. Принципы построения и классификация ГСП и средств автоматизации. Унифицированные сигналы ГСП. Унифицированные токовые сигналы, сигналы напряжения. Нормирующие преобразователи. Интерфейс, токовая петля и др.</b></p> <p><b>Знать: Определение физической величины (параметра), Основные виды погрешностей. Классы точности приборов. Этапы развития ГСП. Организацию построения ГСП. Принципы построения и классификация ГСП и средств автоматизации. /Лек/</b></p>	5	2	0
1.2	<p><b>Практическая работа 1. Измерение электрических параметров цифровыми измерительными приборами с оценкой погрешностей измерения.</b></p> <p><b>Содержание: Определение физической величины (параметра), измерения, ТСИ, размерности величины, истинного и действительного значения величины, метода, единства измерений и т.д.</b></p> <p><b>Уметь: определять абсолютную, относительную, приведенную, систематическую, случайную и др. виды погрешностей. Измерять унифицированные сигналы ГСП, унифицированные токовые сигналы, сигналы напряжения.</b></p> <p><b>Владеть: навыками измерения физических величин (параметров) используя классы точности приборов. Навыками подключения нормирующих преобразователей, подключения приборов по схеме токовая петля. /Пр/</b></p>	5	2	0
1.3	<p><b>Тема1. Терминология. ТСИ. Основные виды погрешностей. Государственная система приборов и средств автоматизации</b></p> <p><b>Содержание: Определение физической величины (параметра), измерения, ТСИ, размерности величины, истинного и действительного значения величины, метода, единства измерений и т.д. Основные виды погрешностей. Абсолютная, относительная, приведенная, систематическая, случайная и др. виды погрешностей. Классы точности приборов. История развития и современное состояние. Этапы развития ГСП. Организация построения ГСП. Принципы построения и классификация ГСП и средств автоматизации. Унифицированные сигналы ГСП. Унифицированные токовые сигналы, сигналы напряжения. Нормирующие преобразователи. Интерфейс, токовая петля и др.</b></p>	5	10	0

	<p><b>Знать:</b> Определение физической величины (параметра), Основные виды погрешностей. Классы точности приборов. Этапы развития ГСП. Организацию построения ГСП. Принципы построения и классификация ГСП и средств автоматизации</p> <p><b>Уметь:</b> определять абсолютную, относительную, приведенную, систематическую, случайную и др. виды погрешностей. Измерять унифицированные сигналы ГСП, унифицированные токовые сигналы, сигналы напряжения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками измерения физических величин (параметров) используя классы точности приборов. Навыками подключения нормирующих преобразователей, подключения приборов по схеме токовая петля. /Ср/</p>			
1.4	<p><b>Тема 2. Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов.</b></p> <p><b>Содержание:</b> Основные электрические параметры: напряжение, ток, мощность, сопротивление и др. Максимальные, средневыпрямленные и действующие значения сигналов. Амплитудные и частотные характеристики сигналов.</p> <p><b>Знать:</b> максимальные, средневыпрямленные и действующие значения сигналов. Амплитудные и частотные характеристики сигналов. /Лек/</p>	5	2	0
1.5	<p><b>Практическая работа 2. Измерение переменного и постоянного тока без разрыва электрической цепи</b></p> <p><b>Содержание:</b></p> <p>Унифицированные сигналы ГСП. Унифицированные токовые сигналы, сигналы напряжения. Нормирующие преобразователи. Интерфейс, токовая петля и др.</p> <p><b>Уметь:</b> измерять основные электрические параметры: напряжение, ток, мощность, сопротивление и др.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчета электрических параметров: напряжение, ток, мощность, сопротивление и др.</p> <p>/Пр/</p>	5	4	0
1.6	<p><b>Тема 2. Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов.</b></p> <p><b>Основные электрические параметры:</b> напряжение, ток, мощность, сопротивление и др. Максимальные, средневыпрямленные и действующие значения сигналов. Амплитудные и частотные характеристики сигналов.</p> <p><b>Знать:</b> максимальные, средневыпрямленные и действующие значения сигналов. Амплитудные и частотные характеристики сигналов.</p> <p><b>Уметь:</b> измерять основные электрические параметры: напряжение, ток, мощность, сопротивление и др.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчета электрических параметров: напряжение, ток, мощность, сопротивление и др.</p> <p>/Ср/</p>	5	10	0
1.1	<p><b>Тема 3. Методы и ТСИ электрических параметров. ТСИ неэлектрических параметров.</b></p> <p><b>Содержание:</b></p> <p>Метод измерения сигнала путем его непосредственной оценки и измерения путем его сравнения с мерой. Разностный (дифференциальный) метод измерения параметра. Мостовые схемы для измерения электрических сигналов. Разновидности мостовых схем. Аналоговые измерительные приборы. Принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических измерительных приборов. Комбинированные аналоговые измерительные приборы. Ваттметры, фазометры, вольтметры и амперметры переменного тока и др. Приборы измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотномеры и концентратометры. Классификация. Формулы расчета концентрации. Влагомеры, гигрометры и психрометры. Абсолютная и относительная влажность. Единицы измерения влажности. Вискозиметры. Динамическая и кинематическая вязкость. Единицы измерения. Тахометры контактного и бесконтактного действия. Измерители линейной скорости. Газоанализаторы воздуха. Принцип работы газоанализатора и единицы измерения параметров воздуха.</p> <p><b>Знать:</b> методы измерения сигнала путем его непосредственной оценки и измерения путем его сравнения с мерой. Разностный (дифференциальный) метод измерения параметра. Мостовые схемы для измерения электрических сигналов. Разновидности мостовых схем. Аналоговые измерительные приборы. принципы работы приборов измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных,</p>	5	2	0

	сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотномеры и концентратомеры. Принцип работы газоанализатора и единицы измерения параметров воздуха. /Лек/			
1.2	<p>Практическая работа 3. Исследование электрических нормированных сигналов стандарта приборов ГСП. Измерение амплитуды и временных характеристик электрических сигналов аналоговым и (или) цифровым осциллографом.</p> <p>Содержание: Установка оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля - ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, - использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики. Аналоговые и цифровые осциллографы для контроля и измерения множества параметров аналоговых и цифровых сигналов. Принцип действия цифровых измерительных приборов. Квантование непрерывного сигнала по уровню и времени. Основные виды преобразователей непрерывного электрического сигнала в цифровой код. Частотомеры для измерения колебательных и импульсных сигналов. Приборы для измерения электрического сопротивления, емкости и индуктивности.</p> <p>Уметь: работать с аналоговыми и цифровыми осциллографами для контроля и измерения множества параметров аналоговых и цифровых сигналов.</p> <p>Подключать приборы измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напоромеры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотномеры и концентратомеры.</p> <p>Владеть: навыками квантования непрерывного сигнала по уровню и времени, навыками работы преобразователей непрерывного электрического сигнала в цифровой код. Навыками применять формулами расчета концентрации. Влагомеры, гигрометры и психрометры. Абсолютная и относительная влажность. Единицы измерения влажности. Вискозиметры. Динамическая и кинематическая вязкость. Единицы измерения. Тахометры контактного и бесконтактного действия. Измерители линейной скорости.</p> <p>/Пр/</p>	5	4	0
1.3	<p>Тема 3. Методы и ТСИ электрических параметров. ТСИ неэлектрических параметров.</p> <p>Содержание:</p> <p>Метод измерения сигнала путем его непосредственной оценки и измерения путем его сравнения с мерой. Разностный (дифференциальный) метод измерения параметра. Мостовые схемы для измерения электрических сигналов. Разновидности мостовых схем. Аналоговые измерительные приборы. Принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических измерительных приборов. Комбинированные аналоговые измерительные приборы. Ваттметры, фазометры, вольтметры и амперметры переменного тока и др. Приборы измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напоромеры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотномеры и концентратомеры. Классификация. Формулы расчета концентрации. Влагомеры, гигрометры и психрометры. Абсолютная и относительная влажность. Единицы измерения влажности. Вискозиметры. Динамическая и кинематическая вязкость. Единицы измерения. Тахометры контактного и бесконтактного действия. Измерители линейной скорости. Газоанализаторы воздуха. Принцип работы газоанализатора и единицы измерения параметров воздуха.</p> <p>Знать методы измерения сигнала путем его непосредственной оценки и измерения путем его сравнения с мерой. Разностный (дифференциальный) метод измерения параметра. Мостовые схемы для измерения электрических сигналов. Разновидности мостовых схем. Аналоговые измерительные приборы. принципы работы приборов измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напоромеры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотномеры и концентратомеры. Принцип работы газоанализатора и единицы измерения параметров воздуха.</p> <p>Уметь работать с аналоговыми и цифровыми осциллографами для контроля и измерения множества параметров аналоговых и цифровых сигналов.</p>	5	11	0

	<p>Подключать приборы измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотнометры и концентратометры.</p> <p>Владеть навыками квантования непрерывного сигнала по уровню и времени, навыками работы преобразователей непрерывного электрического сигнала в цифровой код. Применять формулами расчета концентрации. Влагомеры, гигрометры и психрометры. Абсолютная и относительная влажность. Единицы измерения влажности. Вискозиметры. Динамическая и кинематическая вязкость. Единицы измерения. Тахометры контактного и бесконтактного действия. Измерители линейной скорости.</p> <p>/Ср/</p>			
1.1	<p>Тема 4. Передача сигнала на ПЛК. Обработка сигнала на языке FBD в Step 7. Функциональные блоки сравнения. Математические инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>Содержание: Элементы сравнения чисел разных типов данных, среди которых integer, double integer и тип real. Синтаксис математических инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>Знать синтаксис функциональных блоков сравнения. Синтаксис математических инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>/Лек/</p>	5	2	0
1.2	<p>Практическая работа 4. Обработка сигнала на языке FBD в Step 7. Функциональные блоки сравнения. Математические инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>Содержание: Элементы сравнения чисел разных типов данных, среди которых integer, double integer и тип real. Синтаксис математических инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой.</p> <p>Уметь создавать инструкции функциональных блоков сравнения; создавать математические инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>Владеть навыками решения задач с применением функциональных блоков сравнения; решения задач с применением математических инструкций с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>/Пр/</p>	5	2	0
1.3	<p>Тема 4. Передача сигнала на ПЛК. Обработка сигнала на языке FBD в Step 7. Функциональные блоки сравнения. Математические инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>Содержание: Элементы сравнения чисел разных типов данных, среди которых integer, double integer и тип real. Синтаксис математических инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>Знать синтаксис функциональных блоков сравнения. Синтаксис математических инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>Уметь создавать инструкции функциональных блоков сравнения; создавать математические инструкции с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>Владеть навыками решения задач с применением функциональных блоков сравнения; решения задач с применением математических инструкций с целыми числами и числами с плавающей точкой</p> <p>/Ср/</p>	5	12	0
1.4	<p>Экзамен. Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем;</p> <p>Умеет пользоваться специализированными программными продуктами для оформления эксплуатационной документации;</p> <p>Владеет методами анализа отчетности об эксплуатации гибких производственных систем.</p> <p>/Экзамен/</p>	5	45	0

#### 4. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экзамен: 5 семестр

Разработчик программы Яшин Д.Д.



И.о. зав. кафедрой Одинокова Е.В.

