

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2020/2021 учебный год

Учебной дисциплины

«СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Направление подготовки:

2.15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

Набор 2019 г.

Рыбница 2020

Рабочая программа дисциплины *«Средства автоматизации и управления»*
/сост. П.С.Цвинкайло – Рыбница: ГОУ ПГУ (Рыбницкий филиал), 2019 - 21 с.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ БАЗОВОЙ ЧАСТИ Б1. СТУДЕНТАМ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 2.15.03.04 – «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 2.15.03.04 - *«Автоматизация технологических процессов и производств»*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 200.

Составитель: ст. преподаватель _____



Цвинкайло П.С.,



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Средства автоматизации и управления» призвана дать знания студенту-бакалавру по направлению 2.15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по применению современных технических средств автоматизации и контроля, применяемых при управлении технологических процессов в различных видах деятельности, формирование у обучающихся знаний о составе технических средств, используемых в системах автоматизации, принципах их действия, технических характеристиках и областях применения, а также умения осуществлять выбор необходимых приборов и устройств.

Цель изучения дисциплины – обучение принципам построения комплексов технических средств (КТС) современных систем автоматизации и управления (СА и У), базирующихся на использовании концепции общей теории систем управления; методов оптимизации системотехнических, схемотехнических, программных и конструктивных решений при выборе номенклатуры КТС, обучение принципам типизации, унификации и агрегатирования при организации внутренней структуры КТС.

Задачи изучения дисциплины

- ознакомиться с физическими принципами работы, схемами, характеристиками, областями применения средств автоматизации и управления.
- научиться принципам построения систем автоматики.
- усвоить основные навыки, необходимые для решения практических задач использования средств автоматизации и управления

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина относится к базовой части блока Б.1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО по направлению подготовки 2.15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Б.1.Б.19. Для изучения дисциплины «Средства автоматизации и управления» студентам необходимо обладать знаниями, умениями и компетенциями следующих дисциплин: «Информатика», «Математика», «Электротехника и электроника», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Теоретическая механика», «Теория автоматического управления», «Вычислительные машины, системы и сети»

Дисциплина состоит из разделов:

1. Раздел **Современный уровень технических средств автоматизации и управления.** Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами. Роль технических средств в построении систем управления техническими системами и технологическими процессами. Обобщенные типовые структуры и средства систем автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами. Управление поточно-транспортными системами. Методы стандартизации в производстве технических средств автоматизации и управления.

2. Раздел **Технические средства получения информации о состоянии объекта управления.** Измерение общетехнических параметров (температура, давление, расход, уровень) и параметров, характеризующих состав и свойства веществ (состав жидкостей и газов, плотность и вязкость жидкостей, влажность газов и др.). Параметрические и генераторные первичные преобразователи получения сигналов. Аналоговые и дискретные сигналы, характеризующие состояние объекта управления электрические датчики-реле.

3. Раздел **Состав технических средств автоматизации (ТСА) для автоматического регулирования и логического управления.** Усилители. Электронные регуляторы и электрические регулирующие и сигнализирующие устройства. Электронные агрегатные

средства регулирования на «базе микроэлектроники», комплекс «АКЭСР» и «Каскад». Номенклатура, состав и принципы работы ТСА, реализующих пневматические системы управления; достоинства и недостатки этих систем.

4. Раздел **Технические средства воздействия на объект управления в системах автоматизации и управления (САиУ)**. Технические средства воздействия на объект управления в СА и У – исполнительные механизмы и регулирующие органы. Разновидности исполнительных механизмов и регулирующих органов в электрических аналоговых и импульсных СА и У. Разновидности дополнительных механизмов в пневматических СА и У.

5. Раздел **Цифровые ТСА для СА и У**. Элементарная база цифровых технических средств. Цифровые приборы и устройства цифровой индикации. Информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-5	Способностью к самоорганизации и самообразованию
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-4	Способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-8	Способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
ПК-18	Способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством

В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:

3.1 Знать:

- структуру и устройство основных типовых технических средств автоматизации и управления;
- состав и структуру, принципы типизации, унификации, построения и содержания агрегатных комплексов технических средств (КТС);
- основные аппаратные и программные средства автоматизированных систем управления (АСУ) на базе типовых КТС.

3.2 Уметь:

- читать и анализировать схемы автоматики;
- составлять структурные схемы систем по заданному математическому описанию, выполнять проект технического обеспечения САиУ на базе типовых КТС для конкретной поставленной задачи;
- осуществлять выбор комплекса технических средств для реализации АСУ И АСУ ТП;

- разрабатывать алгоритмы контроля и управления конкретными объектами отрасли;
- решать типовые задачи по основным разделам курса.

3.3 Владеть:

- навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации.
- навыками самостоятельного формирования технического задания и решения нетиповых задач технического обеспечения СА и У.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Трудоем- кость, з.е./часы	Количество часов					Форма ито- гового кон- троля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
IV	2/72	28	18	10	–	44	
V	2/72	36	18	–	18	36	зачёт с оценкой
Итого:	4/144	64	36	10	18	80	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Современный уровень технических средств автоматизации и управления.		10	–	10	20
2	Технические средства получения информации о состоянии объекта управления.		10	6	–	24
3	Состав технических средств автоматизации (ТСА) для автоматического регулирования и логического управления		6	4	–	12
4	Технические средства воздействия на объект управления в системах автоматизации и управления (САиУ).		6	4	–	12
5	Цифровые ТСА для СА и У		4	4	–	12
Итого:		144	36	18	10	80

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
	1	10	Современный уровень технических средств автоматизации и управления.	
1		2	Введение. Государственная система приборов и автоматики. Общие принципы построения ГСП. Содержание принципов	Плакаты, слайды,

			ограниченной номенклатуры, информационной, энергетической, конструктивной, метрологической и эксплуатационной совместимости между изделиями ГСП. Состав приборов электрической, пневматической и гидравлической ветвей. Типовые конструкции и унифицированные сигналы ГСП. Промышленные измерительные приборы и преобразователи.	презентации
2		2	Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами. Управление поточно-транспортными системами. Методы стандартизации в производстве технических средств автоматизации и управления.	Плакаты, слайды, презентации
3		2	Типовые структуры и средства автоматизированных систем управления техническими объектами, комплексы технических и программных средств	Плакаты, слайды, презентации
4		2	Методы и технические средства программно управляемого обмена данными между ЭВМ и устройствами управления объектом автоматизации	Плакаты, слайды, презентации
5		2	Универсальные средства программирования систем автоматизированного управления техническими средствами	Плакаты, слайды, презентации
	2	10	Технические средства получения информации о состоянии объекта управления.	
6		2	Измерение общетехнических параметров (температура, давление, расход, уровень) и параметров, характеризующих состав и свойства веществ (состав жидкостей и газов, плотность и вязкость жидкостей, влажность газов и др.).	Плакаты, слайды, презентации
7		2	Параметрические и генераторные первичные преобразователи получения сигналов. Аналоговые и дискретные сигналы, характеризующие состояние объекта управления электрические датчики-реле	Плакаты, слайды, презентации
8		2	Технические средства обмена данными между ЭВМ и внешними устройствами (ВУ) с прерыванием программы процесса	Плакаты, слайды, презентации
9		2	Технические средства синхронизации элементов автоматизированной системы. Программируемые интервальные таймеры-счетчики (ПИТ)	Плакаты, слайды, презентации
10		2	Автоматизированные системы на основе унифицированных магистрально-модульных интерфейсов.	Плакаты, слайды, презентации
	3	6	Состав технических средств автоматизации (ТСА) для автоматического регулирования и логического управления	
11		2	Состав технических средств автоматизации (ТСА) для автоматического регулирования и логического управления. Усилители. Электронные регуляторы и электрические регулирующие и сигнализирующие устройства. Электронные агрегатные средства регулирования на «базе микроэлектроники», комплекс «АКЭСР» и «Каскад».	Плакаты, слайды, презентации
12		2	Номенклатура, состав и принципы работы ТСА, реализующих пневматические системы управления; достоинства и недостатки этих систем.	Плакаты, слайды, презентации

13		2	Пакеты прикладных программ моделирования систем автоматизированного управления техническими средствами	Плакаты, слайды, презентации
	4	6	Технические средства воздействия на объект управления в системах автоматизации и управления (САиУ).	
14		2	Технические средства воздействия на объект управления в системах автоматизации и управления (САиУ). Технические средства воздействия на объект управления в СА и У – исполнительные механизмы и регулирующие органы.	Плакаты, слайды, презентации
15		2	Устройства коммуникации кинематических цепей. Бесконтактные устройства автоматики. Полупроводниковые коммутационные устройства	Плакаты, слайды, презентации
16		2	Разновидности исполнительных механизмов и регулирующих органов в электрических аналоговых и импульсных СА и У. Разновидности дополнительных механизмов в пневматических СА и У.	Плакаты, слайды, презентации
	5	4	Цифровые ТСА для СА и У	
17		4	Цифровые ТСА для СА и У. Элементарная база цифровых технических средств. Цифровые приборы и устройства цифровой индикации. Информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы	Плакаты, слайды, презентации
Итого:		36		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
	2	6	Технические средства получения информации о состоянии объекта управления.	
1		2	Комплексы технических средств, программно технические комплексы. Технические средства получения информации о состоянии объекта управления.	Оборудование лаборатории
2		2	Технические средства обмена данными между ОЗУ ЭВМ и объектом автоматизации в режиме прямого доступа к оперативной памяти (ПДП)	Лаборатория ММЗ
3		2	Автоматизированные системы на основе унифицированных магистрально-модульных интерфейсов.	Лаборатория ММЗ
	3	4	Состав технических средств автоматизации (ТСА) для автоматического регулирования и логического управления	
4		2	Датчики, измерительные преобразователи Регулирующие органы.	Плакаты, слайды,
5		2	Исполнительные устройства.	Лаборатория ММЗ
	4	4	Технические средства воздействия на объект управления в системах автоматизации и управления (САиУ).	
6		2	Технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления Системы передачи данных, интерфейсы САиУ. Аппаратно-программные средства распределенных САиУ.	Плакаты, слайды,

7		2	Управляющие ЭВМ, управляющие вычислительные комплексы (УВК), промышленные (индустриальные) микро-ЭВМ и микро-УВК. (семинар)	Лаборатория ММЗ
	5	4	Цифровые ТСА для СА и У	
8		2	Устройства связи с оператором. Принципы построения, классификация и технические характеристики Автоматизированные системы на основе унифицированных магистрально-модульных интерфейсов	Лаборатория ММЗ
9		2	Видеотерминальные средства, мнемосхемы, индикаторы, операторские панели и станции, регистрирующие и показывающие приборы	
Итого:		18		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
	1	10	Современный уровень технических средств автоматизации и управления.	
1		2	ЛР №1 Разработка управляющая (логическая) подсистемы САУ согласно ГСП	Лаборатория ММЗ
2		2	ЛР №2 Разработка информационной подсистемы САУ согласно ГСП	Лаборатория ММЗ
3		2	ЛР №3 Разработка централизованной САУ	Лаборатория ММЗ
4		2	ЛР №4 Разработка супервизорной САУ	Лаборатория ММЗ
5		2	ЛР №5 Разработка технических средства обмена данными между ЭВМ и внешними устройствами (ВУ) с прерыванием программы процессора	Лаборатория ММЗ
Итого:		10		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1		Современный уровень технических средств автоматизации и управления.	20
	1	Вид СРС 1 «Работа с литературой». Современный уровень развития технических средств автоматизации (ТСА). Типизация, унификация и агрегатирование технических средств. Требования к условиям эксплуатации ТСА. Надежность ТСА. Метрологическое обеспечение систем автоматизации.	6
	2	Вид СРС 2 «Работа с литературой». Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Общие принципы построения государственной системы приборов (ГСП). Классификация приборов и устройств ГСП. Типовые конструкции и унифицированные сигналы ГСП.	8
	3	Вид СРС 3 «Работа с литературой». Классы и типовые структуры САиУ.	8
2		Технические средства получения информации о состоянии объекта управления	24

	4	Вид СРС 4 «Работа с литературой». Устройства получения информации о состоянии процесса. Общие сведения об устройствах получения информации. Основные характеристики устройств для получения информации. Чувствительные элементы или датчики. Дискретные и непрерывные датчики. Датчики сопротивления, электромагнитные, емкостные, напряжения, тока, струнные, Холла и магнитосопротивления, ультразвуковые. Системы передачи измерительной информации. Измерительные (нормирующие) преобразователи. Преобразователи вида энергии.	6
	5	Вид СРС 5 «Работа с литературой». Коммутационные и электромеханические элементы Назначение. Основные понятия. Кнопки управления и тумблеры. Пакетные переключатели. Путевые и конечные выключатели.	6
	6	Вид СРС 6 «Работа с литературой». Электромагнитные нейтральные реле. Назначение. Принцип действия. Основные параметры и типы электромагнитных реле. Электромагнитные реле постоянного тока. Последовательность работы электромагнитного реле. Тяговая и механическая характеристики электромагнитного реле. Основы расчета магнитопровода электромагнитного реле. Основы расчета обмотки реле. Электромагнитные реле переменного тока. Быстродействие электромагнитных реле.	6
	7	Вид СРС 7 «Работа с литературой». Электрические контакты. Режим работы контактов Конструктивные типы контактов. Материалы контактов.	6
3		Состав технических средств автоматизации (ТСА) для автоматического регулирования и логического управления	12
	8	Вид СРС 8 «Работа с литературой». Электромагнитные поляризованные реле. Назначение. Принцип действия. Магнитные цепи поляризованных реле. Настройка контактов и устройство поляризованного реле. Вибропреобразователи.	2
	9	Вид СРС 9 «Работа с литературой». Специальные виды реле. Типы специальных реле: магнитоэлектрические реле, электродинамические реле, индукционные реле, реле времени, электротермические реле, шаговые искатели и распределители, магнитоуправляемые контакты.	2
	10	Вид СРС 10 «Работа с литературой». Контактторы и магнитные пускатели. Назначение контакторов и магнитных пускателей. Устройство и особенности контакторов. Конструкции контакторов. Магнитные пускатели. Автоматические выключатели	2
	11	Вид СРС 11 «Работа с литературой». Исполнительные устройства Классификация исполнительных механизмов. Назначение, принцип действия, основные параметры, дополнительное оборудование.	2
	12	Вид СРС 12 «Работа с литературой». Электромагнитные исполнительные устройства. Назначение электромагнитных исполнительных устройств. Порядок проектного расчета электромагнита	4
4		Технические средства воздействия на объект управления в системах автоматизации и управления (САиУ).	12
	13	Вид СРС 13 «Работа с литературой». Электроприводы. Электрические многооборотные и однооборотные исполнительные механизмы.	4
	14	Вид СРС 14 «Работа с литературой». Гидравлические исполнительные механизмы. Пневматические управляющие устройства и исполнительные механизмы.	4
	15	Вид СРС 15 «Работа с литературой». Управляющие устройства. Электрические регуляторы. Классификация регуляторов. Аналоговые регуляторы со стандартными линейными законами регулирования.	4
5		Цифровые ТСА для СА и У	12

	16	Вид СРС 16 «Работа с литературой». Дискретные регуляторы. Двухпозиционные, трехпозиционные регуляторы. Регуляторы постоянной скорости, с переменной структурой.	2
	17	Вид СРС 17 «Работа с литературой». Пневматические регуляторы. Дискретная пневмоавтоматика. Дискретная гидравлика	2
	18	Вид СРС 18 «Работа с литературой». Технические средства приема, преобразования и передачи информации по каналам связи. Общие сведения. Устройства связи УВМ с объектом управления. Общие характеристики стандартных интерфейсов. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Коммутаторы каналов устройств связи с объектом.	4
	19	Вид СРС 19 «Работа с литературой». Устройства отображения информации. Общие сведения. Видеотерминальные средства отображения информации. Электромеханические устройства отображения информации. Печатающие устройства. Многофункциональные индикаторы	4
			80

5. Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа №1

Контрольная работа посвящена изучению технических средств систем автоматизации и управления (СА и У), включает три задания и выполняется в первой половине семестра. При выполнении работы можно использовать литературу, указанную во втором разделе настоящих указаний, в частности, Л1, любой из указанных справочников, а также журналы [Л.12 - Л.14]. В процессе выполнения контрольной работы №1 необходимо выполнить следующие пункты:

1. Изучить комплекс технических средств (см. табл.1, номер варианта определяется последней цифрой шифра зачетной книжки студента).
2. Распределить КТС по блокам в соответствии с табл.2.
3. Для заданного ОУ в соответствии с вариантом (табл.1), пользуясь литературой, выбрать датчики и исполнительные устройства. Результаты представить в виде таблиц 2 и

Контрольная работа №2

Настоящая работа посвящается выбору модулей для непосредственного цифрового управления непрерывным ТП (тип ОУ указан в табл. 1) в соответствии со структурной схемой (рис.2). Модули ввода-вывода и вычислитель в дальнейшем будем называть цифровым управляющим устройством (ЦУУ). При выполнении контрольной работы необходимо:

1. В одноканальной системе управления выбрать датчик для измерения указанной в табл.4 регулируемой переменной $y(t)$. Выбор датчика осуществлять по заданным в табл. 4 значениям коэффициента χ , величине допустимой погрешности регулирования $\Delta_{\text{утз}}$ и диапазону изменения регулируемой переменной D_y , взятым из описания ОУ (Приложение 2). Обычно его тип и параметры совпадают с одним из датчиков контрольной работы №1. Номер варианта определяется последней цифрой шифра зачетной книжки студента.
2. Выбрать ЦУУ для целей управления непрерывным технологическим процессом. В качестве критерия выбора принять минимально возможную длину разрядной сетки.



Рисунок 2. Структура цифровой системы управления

6. Образовательные технологии

Обучение производится в комбинированном формате.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курса предусмотрены встречи с профессорско-преподавательским составом Брянского государственного технического университета, генеральным директором ОАО «ММЗ», ОАО «РЦК» мастер-классы с руководителями проектных отделов и бюро указанных предприятий.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- Изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- Закрепление теоретического материала при выполнении проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий в рабочей тетради.

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины при проведении практических занятий и чтения лекций применяется ряд образовательных технологий, кроме указанных в таблице:

- Метод проблемного обучения (лекции, практические занятия)
- Обучение на основе опыта (лекции, практические занятия)
- Опережающая самостоятельная работа (самостоятельная работа студентов)

Се- местр	Вид заня- тия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образователь- ные технологии	Количе- ство часов
IV, V	Л	IT-методы, Case-study	8
	ПР	IT-методы, Case-study	4
	ЛР	IT-методы, Case-study	4
Итого:			16

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценка успеваемости студентов осуществляется по результатам:

1. Индивидуальных заданий, выполняемых на практических занятиях – текущий контроль. Цель работ: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач.
2. Текущий контроль может осуществляться путем решения тестовых заданий.
3. Путем устного опроса во время сдачи зачета.

7.1.Примеры контрольных вопросов к зачёту:

1. Автоматизированный контроль. Измерительные элементы.
2. Автоматические регуляторы. Классификация.
3. Программируемые логические контроллеры. Устройство, назначение, мировые тенденции развития.
4. Промышленные компьютеры.
5. Классификация технических средств (ТС) по функциональному назначению в САУ.
6. Тенденции развития средств автоматизации и управления ().
7. Методы изображения СА и У.
8. Основные принципы построения ТСА.
9. Функционально-иерархическая структура ГСП.
10. Конструктивно-технологическая структура ГСП.
11. Система стандартов ГСП.
12. Правила выбора датчиков температуры
13. Правила выбора датчиков давления
14. Правила выбора датчиков расхода
15. Правила выбора датчиков уровня
16. Классификация исполнительных устройств по конструктивному исполнению.
17. Типы регулирующих органов.
18. Исполнительные механизмы
19. Типовые структуры электрических аналоговых регуляторов.
20. Типовые схемы функционального преобразования сигналов
21. Структурные схемы программируемого логического контроллера (ПЛК).
22. Устройства связи с объектом.
23. Программное обеспечение.
24. Индустриальные РС и промышленные контроллеры (PLC).
25. Состав технических средств автоматизации
26. Пропорциональные регуляторы (П-регулятор)
27. Пропорционально-дифференциальные регуляторы (ПД-регулятор) назначение, область применения.
28. Пропорционально-интегральные регуляторы (ПИ-регулятор) назначение, область применения.
29. Пропорционально-интегральные-дифференциальный регуляторы (ПИД-регулятор) назначение, область применения.

30. Государственная система приборов: принципы построения, классификация средств измерения и автоматизации, основные ветви нормирования характеристик;
31. Типовые структуры средств измерений (автоблокировщики, автоостановы, автоподналадчики, автооператоры)
32. Информационно-измерительные системы.
33. Виды технических измерений (пассивные, активные), координатно-измерительные машины и роботы.
34. Измерение физических величин (чувствительные элементы датчиков, интерфейсные схемы, конструктивные исполнения датчиков).
35. Типовые технические средства автоматизации: классификация, назначение, характеристики;
36. Регуляторы, исполнительные механизмы, интерфейсные устройства, МП-средства.
37. Обобщенная схема системы автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами.
38. Типовые структуры САиУ.
39. Назначение и состав технических средств САиУ.
40. Функции различных уровней САиУ.
41. Классификация САиУ.
42. Типовое обеспечение САиУ.
43. Этапы разработки САиУ.
44. Технические средства получения информации о состоянии объекта управления.
45. Датчики, измерительные преобразователи (ИП). Обобщенная схема ИП.
46. Классификация контролируемых и регулируемых параметров.
47. Классификация первичных ИП. Основные характеристики ИП. Варианты структурной организации ИП.
48. Технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления.
49. Исполнительные устройства (ИУ). Обобщенная схема ИУ
50. Регулирующие органы.
51. Классификация ИУ.
52. Основные характеристики электрических ИУ.
53. Электрические ИУ с постоянной скоростью, с переменной скоростью, позиционного типа.
54. Устройства связи с объектом управления. Классификация. Примеры устройств связи с объектом управления.
55. Особенности программного обеспечения, используемого для взаимодействия с устройствами связи с объектом управления.
56. Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи.
57. Аппаратно-программные средства распределенных САиУ, локальные управляющие вычислительные сети (ЛУВС).
58. Методы управления доступом к моноканалам ЛУВС.
59. Общие сведения о технических средствах автоматизации и управлении (ТСАиУ).
60. Основные понятия и определения: КТС, АСУТП, ТОУ и АТК.

61. Основные этапы и системотехнические принципы проектирования ТСАиУ.
62. Классификация ТСАиУ по их функциональному назначению в АСУТП.
63. Техничко-экономические критерии качества функционирования и цели управления АСУТП.
64. Классификация систем и средств автоматизации технологических процессов. Типовые структуры.
65. Локальные и централизованные системы контроля, регулирования и управления. Структуры и особенности.
66. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Структуры и особенности централизованных и супервизорных АСУ ТП. 8
67. Структуры и особенности распределенных АСУ ТП.
68. Основные принципы построения ТСАиУ.
69. Устройства получения информации о состоянии объекта автоматизации. Управляемые входные и выходные переменные (датчики и исполнительные механизмы).
70. Основные параметры и характеристики устройств получения информации.
71. Измерительные (первичные) и нормирующие (вторичные) преобразователи.
72. Средства приема, преобразования и передачи информации по каналам связи. Общие сведения и классификация.
73. Устройства связи с объектом (УСО). Общие характеристики стандартных интерфейсов.
74. Структуры каналов УСО.
75. Промышленные сети и их разновидности. Примеры.
76. Аппаратные (схемные) и перенастраиваемые устройства логического управления. Основные понятия и определения.
77. Типы автоматических устройств управления: жесткая (монтажная) и гибкая (программируемая) логика
78. Характеристика программируемых устройств логического управления. Программируемые запоминающие устройства.
79. Арифметико-логические устройства. Программируемые логические матрицы.
80. Устройства отображения информации и средства визуализации ТП. Общие сведения.
81. Панели операторов (текстовые и графические). Средства человеко-машинного интерфейса. SKADA системы
82. Системотехнические принципы создания технических средств систем автоматизация и управления.
83. Методы стандартизации: типизация, агрегатирование, унификация.
84. Блочно-модульный принцип исполнения технических средств.
85. Системы автоматизации управления техническими объектами: основные функции и классификация систем, типовые структуры, состав и назначение технических средств.
86. Типовые системы управления техническими объектами.
87. Информационные системы управления.
88. Системы автоматического управления, централизованного контроля и регулирования.
89. Локальные и распределенные автоматизированные системы управления технологическими процессами.

90. Обеспечение эксплуатационной надежности технических средств автоматизации и управления.

91. Требования к условиям эксплуатации. Методы обеспечения нормального функционирования.

7.2 Примеры тестовых заданий:

Тест №1

1. Сколько существует этапов развития средств автоматизации?
 1. 4
 2. 5
 3. 6
2. Когда начинается этап автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)?
 1. С появлением управляющих вычислительных машин.
 2. С расширением масштабов производства.
 3. С появлением автоматических регуляторов.
3. При помощи каких методов решается задача уменьшения функционального и конструктивного многообразия технических средств управления?
 1. Методов стандартизации.
 2. Методов безотказности
 3. Методов ремонтпригодности.
4. Что является наиболее развитой ветвью средств автоматизации?
 1. Электрическая.
 2. Пневматическая
 3. Гидравлическая.
5. Какой вид сигналов представляет собой сложную последовательность импульсов?
 1. Импульсный
 2. Кодовый.
 3. Аналоговый
6. Импульсный сигнал характерен:
 1. представлением информации только в дискретные моменты времени
 2. текущими изменениями какого—либо физического параметра—носителя (например, мгновенными значениями электрического напряжения или тока).
 3. последовательностью импульсов, используемую для передачи цифровой информации
7. Аналоговый сигнал характеризуется:
 1. текущими изменениями какого—либо физического параметра—носителя (например, мгновенными значениями электрического напряжения или тока).
 2. представлением информации только в дискретные моменты времени
 3. последовательностью импульсов, используемую для передачи цифровой информации

8. Блок— это:

1. набор технических требований,
2. конструктивное отдельное устройство или механизм, выполняющее одну или несколько функциональных операций по преобразованию информации
3. *конструктивное сборное устройство, выполняющее одну или несколько функциональных операций по преобразованию информации*

9. Модуль—это:

1. конструктивное сборное устройство, выполняющее одну или несколько функциональных операций по преобразованию информации
2. устройство для преобразования управляющей информации в механическое перемещение с располагаемой мощностью, достаточной для воздействия на объект управления
3. *унифицированный узел, выполняющий элементарную типовую операцию в составе блока или прибора*

7.3 Темы контрольных работ

1. Автоматизация водозаборной станции
2. Автоматизация процесса автоклавной обработки
3. Анализ состояния автоматизации технологического процесса обжига цементного клинкера.
4. Автоматизация процесса подачи сырьевой муки (производство цемента)
5. Автоматизация дозирования из расходного бункера цемента
6. Автоматизация известково-обжиговой печи
7. Выбор комплекса технических средств автоматизации процесса абсорбции.
8. Автоматизация вентиляционной системы жилого дома
9. Автоматизация водогрейного котла
10. Автоматизация линии приготовления и раздачи корма
11. Автоматизация очистных сооружений
12. Выбор технических устройств автоматизации процесса ректификации
13. Автоматизированное рабочее место - средство автоматизации работы конечного пользователя
14. Автоматизация процесса взвешивания (комбинат хлебопродуктов)
15. Автоматизация процесса непрерывного литья заготовки
16. Автоматизация процесса загрузки сырья в ковш-печь
17. По согласованию с преподавателем
18. Автоматическое регулирование давления в барокамере.
19. Автоматическое регулирование концентрации углекислого газа в помещении.
20. Система автоматического регулирования уровня воды в бассейне.
21. Система автоматического регулирования температуры сушильной камеры.
22. Система контроля освещенности и температуры в воде.
23. Система управления парковочным радаром.
24. Система автоматического управления регулирующим элементом или исполнительным органом (электродвигатель, электромагнит, система электронных ключей и т.п.).
25. Система сбора и регистрации информации полученной с первичных преобразователей.
26. Система автоматического контроля и регулирования по одному из показателей технологического процесса (производительность, качество продукции, состояние инструмента и оснастки и т.п.).
27. Система регистрации и отображения информации о состоянии объекта управления.
28. Система управления транспортной системой в зависимости от грузопотоков.
29. Система системы управления накоплением и складированием продукции

30. Система автоматического управления регулирующим элементом или исполнительным органом (электродвигатель, электромагнит, система электронных ключей и т.п.).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

1. Агрегатные комплексы технических средств АСУТП/ Боборыкин Н.А. - Л.: Машиностроение, 2000 г.
2. Анашкин А.С. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления./ Кадыров Э.Д. Хазаров В.Г./под ред. Хазарова В.Г. Санкт-Петербург, 2004, 366 с.
3. Дж. Фрайден. Современные датчики. Справочник. М.: Техносфера, 2005. 592 с.
4. Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления. Учебное пособие. М.: Форум-инфра-М, 2002, 383 с.
5. Колосов Е.С. Технические средства автоматизации и управления. Учебник для академического бакалавриата. Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт» (г. Москва) 291 с. 2019 г.
6. Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений. - М.: Энергоатомиздат, 2004 г.
7. Лапин А.А. Интерфейсы. Выбор и реализация. М.: Техносфера, 2005, 168 с.
8. Онищенко Г.Б. Электрический привод. Учебник для вузов. М.: РАСХН, 2003, 320 с.
9. Подлесный Н.И., Рубанов В.Г. Элементы систем автоматического управления и контроля. - Киев: Вища школа, 2005.
10. Фарзانه Н.Г., Илясов Л.В. Технологические измерения и приборы. - Москва: ВШ, 2004г.
11. Хазаров В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. СПб.: Профессия, 2009, 592 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Иванова Г.М. Теплотехнические приборы и измерения. - М.: Энергоатомиздат, 1984.
2. Наладка средств измерений и систем автоматического контроля. Справочное пособие/ Под ред. А.С. Ключева. М., Энергоиздат, 1990, 400 с.
3. Технические средства автоматизации производств. Спр. Изд. /В.С. Балакирев, Л.А. Барский, А.В. Бугров и др. М.: Химия, 2005, 276 с.
4. Черенков В.В. Промышленные приборы и средства автоматики - М.: Машиностроение. 2005 г.

Интернет-ресурсы:

1. Справочник по контрольно-измерительным приборам, автоматике и клапанам. 2010.IV, www.kipspb.ru.
2. Приборы, системы и средства автоматизации технологических процессов. / Номенклатурный каталог в 12-ти томах. 2000 г.
3. Компоненты автоматизации ОВЕН (Ежегодный каталог продукции) WWW.OWEN.RU

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Реализация программы дисциплины требует наличия компьютерного класса, оборудованного в соответствии с типовыми нормами:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

- доска;
- макеты;
- модели.
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры;
- учебные пособия;
- раздаточный материал;
- наглядные пособия;

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Лекции являются одним из основных методов обучения по дисциплине, которые должны решать следующие задачи:

- изложить важнейший материал программы курса, освещающий основные моменты;
- развить у студентов потребность к самостоятельной работе над учебной и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Крайне желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему курса и представляла собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать прерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Перед началом очередного занятия преподаватель должен удостовериться в готовности студентов к выполнению лабораторной работы путем короткого собеседования и проверки наличия у студентов заготовленных протоколов проведения работы.

Целями проведения практических работ являются:

- научить студентов производить теоретические расчеты по рассматриваемым вопросам;
- обучение студентов умению анализировать полученные теоретические результаты расчетов;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса;
- обучение навыкам профессиональной деятельности.

Преподаватель обязан довести до всех студентов график выполнения практических работ с тем, чтобы они могли заниматься целенаправленной домашней подготовкой к ним.

Перед началом очередного занятия преподаватель должен удостовериться в готовности студентов к выполнению практической работы путем короткого собеседования по вопросам выносимым на данное занятие.

При изучении материала по учебнику нужно, прежде всего, уяснить существо каждого излагаемого там вопроса. Главное – это понять изложенное в учебнике, а не «заучить».

Изучать материал рекомендуется по темам (пунктам приводимой выше программы) или по главам (параграфам) учебника.

Сначала следует прочитать весь материал темы (параграфа), особенно не задерживаясь на том, что показалось не совсем понятным: часто это становится понятным из последующего. Затем надо вернуться к местам, вызвавшим затруднения и внимательно разо-

браться в том, что было неясно. Особое внимание при повторном чтении обратите на формулировки соответствующих определений, теорем и т.п. (они обычно бывают набраны в учебнике курсивом или разрядкой); в точных формулировках, как правило, существенно каждое слово и очень полезно понять, почему данное положение сформулировано именно так.

Однако не следует стараться заучивать формулировки; важно понять их смысл и уметь изложить результат своими словами.

Необходимо также понять ход всех доказательств (в механике они обычно не-сложны) и разобраться в их деталях.

Доказательства надо уметь воспроизводить самостоятельно, что нетрудно сделать, поняв идею доказательства; пытаться просто «заучивать» не следует, никакой пользы это не принесет.

Закончив изучение темы, полезно составить краткий конспект, по возможности не заглядывая в учебник.

Закончив изучение темы, нужно проверить, можете ли вы дать ответ на все вопросы программы курса по этой теме (осуществить самопроверку).

Поскольку все вопросы, которые должны быть изучены и усвоены, в программе перечислены достаточно подробно, дополнительные вопросы для самопроверки здесь не приводятся. Однако очень полезно составить перечень таких вопросов самостоятельно (в отдельной тетради) следующим образом.

При выполнении практических работ, на занятии получите у преподавателя график выполнения работ. В ходе практического занятия внимательно слушайте преподавателя и выполняйте все задания, которые он задает. Задавайте преподавателю уточняющие вопросы для лучшего усвоения материала.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Средства автоматизации и контроля» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО и учебного плана по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Изучение дисциплины проходит в форме лекционных, практических и интерактивных занятий.

Видами текущего контроля является тестирование, проверка выполнения заданий самостоятельной работы.

Рубежный контроль – контрольная работа.

Итоговый контроль – зачёт с оценкой.

11. Технологическая карта дисциплины

Курс II, III группа РФ19ДР62АТП семестр IV, V

Преподаватель – лектор Цвинкайло П.С.

Преподаватель, ведущий практические занятия Цвинкайло П.С.

Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

Весовой коэффициент дисциплины в совокупной рейтинговой оценке, рассчитываемой по всем дисциплинам (если введена модульно-рейтинговая система)

Модульно-рейтинговая система введена

Наименование дисциплины / курса	Уровень//ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г) (если введена модульно-рейтинговая система)	Количество зачетных единиц / кредитов
---------------------------------	---	--	---------------------------------------

Средства автоматизации и управления	бакалавриат	Б	5	
Смежные дисциплины по учебному плану (перечислить):				
Технические средства автоматизации, средства автоматического проектирования, теоретическая механика, прикладная механика				
ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ				
(входной рейтинг-контроль, проверка «остаточных» знаний по смежным дисциплинам)				
Тема, задание или мероприятие входного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Основные понятия автоматизации технологических процессов и производств	опрос	аудиторная	2	5
Технические измерения и приборы	опрос	аудиторная	2	5
Измерение электрических и неэлектрических величин	опрос	аудиторная	2	5
Итого:			6	15
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ				
(проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Раздел 2	тест	аудиторная	8	15
Раздел 3	тест	аудиторная	8	15
Раздел 4	тест	аудиторная	8	15
Выполнение контрольной работы	КР	аудиторная	20	40
Итого:			44	85
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ				
Тема, задание или мероприятие дополнительного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Или				
Итого максимум:			50	100

Необходимый минимум для получения итоговой оценки или допуска к промежуточной аттестации 50 балла (если введена модульно-рейтинговая система).

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине:

- Устное собеседование
- Обязательное выполнение расчётно-графических работ
- Тестирование

Составитель _____ Цвинкайло Петр Станиславович, ст. преподаватель

Зав. Кафедрой: _____ Федоров Владимир Евгеньевич, доцент

Согласовано:

Директор филиала ПГУ им. Т.Г.Шевченко
в г. Рыбница: профессор

Павлинов Игорь Алексеевич