Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.10.2023 17:21:25
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор полиграфического института
/И.В. Нагорнова/
«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОТРАСЛИ»

Направление подготовки

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль: Цифровизация технологических процессов

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2022

Программу составил:

доцент, к.т.н. /Ткачук Ю.Н./

Программа утверждена на заседании кафедры «Полиграфические системы» «23» июня 2022 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. /Суслов М.В./

Средства автоматизации технических средств отрасли Прием 2022

© Ткачук Ю.Н., Составитель, 2022

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Средства автоматизации технических систем отрасли» является формирование у обучающихся знаний об основах построения, составе, назначении, характеристиках и особенностях применения совокупности средств, способов и методов деятельности, направленных на автоматизацию действующих и создание новых автоматизированных и автоматических технологий и производств, обеспечивающих выпуск конкурентоспособной продукции.

Задачами освоения дисциплины являются:

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими процессами, оборудованием, жизненным циклом продукции, ее качеством, контроля, диагностики и испытаний;
- участие в мероприятиях по разработке функциональной, логистической и технической организации автоматизации технологических процессов и производств (отрасли), автоматических и автоматизированных систем контроля, диагностики, испытаний и управления, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования;
- выбор средств автоматизации процессов и производств, аппаратно-программных средств автоматических и автоматизированных систем управления, контроля, диагностики, испытаний и управления.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Средства автоматизации технических систем отрасли» относится к числу обязательных профессиональных учебных дисциплин образовательной программы бакалавриата. Она взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

– математика;
– физика;
– электротехника и схемотехника устройств автоматики;
– основы теории автоматического управления;
– цифровая обработка сигналов;
– технологические процессы полиграфического производства.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-11	Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ИОПК-11.1 Владеет методами подготовки научных экспериментов и обработки данных ИОПК-11.2 Использует автоматизированные системы для получения информации и её обработки ИОПК-11.3 Умеет использовать современное научно-исследовательское оборудование и приборы

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. 144 академических часов (из них 128 часов – самостоятельная работа студентов).

Дисциплина проводится на 2 курсе в 4 семестре: лекции – **6** часа; лабораторные работы – **10** часов. Форма промежуточного контроля – зачет. Структура и содержание дисциплины «Средства автоматизации технических систем отрасли» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма промежуточной аттестации
			Всего час./ зач. ед	Аудиторных часов(контактная работа)	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
заочная	**2**	**4**	**144/4**	**-**	**6**	**-**	**10**	**128**	**45**	**зачет**

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Современные тенденции развития технических средств автоматизации и управления

Основные этапы развития технических средств автоматизации (ТСА) технологических процессов. Функциональный состав технических средств автоматизации. Основные требования к техническим средствам отдельных подсистем АСУ ТП. Стандартизация в производстве и применении ТСА.

Тема 2. Системы и средства автоматизации технологических процессов на базе компьютерной техники

Структура системы автоматизации на базе компьютерной техники. Основные функции компьютера и микроконтроллера. Объекты управления. Системы регулирования и методы управления.

Тема 3. Датчики систем автоматизации

Общие сведения о датчиках и измерительных преобразователях. Структурная схема датчика. Классификация датчиков. Основные технические характеристики датчиков. Устойчивость к действию высокочастотных помех. Точностные характеристики датчиков

Тема 4. Устройства обработки сигналов

Аналоговые мультиплексоры, цифровые мультиплексоры. Аналоговые фильтры низкой частоты: с критическим затуханием, Баттерворта. Аналоговые полосовые и заграждающие фильтры. Их переходные и частотные характеристики. Цифровые экспоненциальные и усредняющие фильтры. Пороговая фильтрация цифровых сигналов.

Тема 5. Управляющие устройства систем автоматики

Назначение, структурная схема, входные и выходные сигналы управляющего устройства. Классификация управляющих устройств. Аналоговые устройства систем автоматики. Синтез аналогового управляющего устройства с помощью отрицательной обратной связи. Структурная схема цифрового управляющего устройства. Дискретная передаточная функция цифрового управляющего устройства. Переходные и частотные характеристики цифровых управляющих устройств.

Тема 6. Исполнительные устройства систем автоматики

Назначение, структурная схема, входные и выходные сигналы исполнительных устройств. Классификация исполнительных устройств. Технические характеристики электромеханических исполнительных устройств. Типы регулирующих органов. Гидравлический исполнительный механизм золотникового типа. Двигатель постоянного тока как элемент автоматики. Позиционные ис-

полнительные устройства. Исполнительные электрические устройства постоянной скорости.

Тема 7. Программное обеспечение систем и средств автоматизированного управления

Средства разработки и отладки программного обеспечения промышленных микроконтроллеров. Программное обеспечение для программирования микропроцессорных плат. Программное обеспечение для построения АСУТП с поддержкой технологии OPC. SCADA системы наблюдения, сбора и обработки данных.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Средства автоматизации технических систем отрасли» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме коллоквиума и контрольных работ;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Средства автоматизации технических систем отрасли» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

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

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.
- собеседование по вопросам тем дисциплины (коллоквиум).

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-11	Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

ОПК-11 – Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

знать: структуру и основные параметры исходных данных для подготовки научных экспериментов и обработки данных	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: структуры и основных параметров исходных данных для проектирования технологических процессов полиграфическог о производства.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: структуры и основных параметров исходных данных для проектирования технологических процессов полиграфического производства. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: структуры и основных параметров исходных данных для проектирования технологических процессов полиграфического производства, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: структуры и основных параметров исходных данных для проектирования технологических процессов полиграфического производства, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: Использовать автоматизированные системы для получения информации и её обработки;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени осуществлять сбор и анализ данных для проектирования технологических процессов; осуществлять расчет необходимого количества оборудования для реализации конкретного технологическог о процесса с учетом объема производства	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: осуществлять сбор и анализ данных для проектирования технологических процессов; осуществлять расчет необходимого количества оборудования для реализации конкретного технологического процесса с учетом объема производства печатной продукции. Допускаются значительные ошибки, прояв-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: осуществлять сбор и анализ данных для проектирования технологических процессов; осуществлять расчет необходимого количества оборудования для реализации конкретного технологического процесса с учетом объема производства печатной продукции. Умения освоены, но	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: осуществлять сбор и анализ данных для проектирования технологических процессов; осуществлять расчет необходимого количества оборудования для реализации конкретного технологиче-

	печатной продукции.	ляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ского процесса с учетом объема производства печатной продукции. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами подготовки научных экспериментов и обработки данных..	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет современными информационными технологиями поиска информации в базах данных и сети Интернет.	Обучающийся владеет современными информационными технологиями поиска информации в базах данных и сети Интернет, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет современными информационными технологиями поиска информации в базах данных и сети Интернет, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет современными информационными технологиями поиска информации в базах данных и сети Интернет, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки.

По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачет» или «незачет».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Средства автоматизации технических систем отрасли» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы и т.д.).

Фонд и образцы оценочных средств показаны **в Приложении 2** к рабочей программе дисциплины.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература:

1. Щербина, Ю.В. Технические средства автоматизации: Учебное пособие / Ю.В. Щербина; Моск. гос. ун-т печати.- М., МГУП, 2008. – 498 с.
2. Щербина, Ю.В. Технические средства автоматизации: Лабораторные работы / Ю.В. Щербина; Моск. гос. ун-т печати. - М.: МГУП, 2008. – 144 с.
3. Меняев, М. Ф. Цифровые системы управления технологическими процессами в полиграфии : учебное пособие / М.В. Меняев. – М. : МГУП, 2006. – 126 с.
4. Ткачук Ю.Н. Технические средства автоматизации полиграфического производства: учебное пособие / Ю.Н. Ткачук, Ю.В. Щербина; Моск. гос. ун-т печати. – М.: МГУП. – 2010. – 230 с.
5. Ткачук Ю.Н. Автоматизация технологических процессов в полиграфии: учебное пособие. Печатные процессы / Ю.Н. Ткачук, Ю.В. Щербина; Моск. гос. ун-т печати. – М.: МГУП. – 2011. – 180 с.
6. Ткачук Ю.Н. Автоматизация технологических процессов в полиграфии: учебное пособие. Послепечатные процессы / Ю.Н. Ткачук, Ю.В. Щербина; Моск. гос. ун-т печати. – М.: МГУП. – 2012. -146 с.

7.2. Дополнительная литература:

7. Дроздов, В.Н. Автоматизация технологических процессов в полиграфии : учебное пособие / В.Н. Дроздов. – М. : МГУП, 2006. – 252 с.
8. Автоматизация технологических процессов в полиграфии: лабораторные работы для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по спец.150407.65 - Полиграфические машины и автоматизированные комплексы / М-во образования и науки РФ; Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова; сост. Ю.Н. Ткачук, к.т.н., Щербина Ю.В., д.т.н., В.И. Солонец, к.т.н. - М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2011. - 82 с.

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Пакет прикладных программ Mathcad;

2. SCADA-программа DAIO.

7.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.prosoft.ru – сайт фирмы «Прософт»;
www.adastra.ru – сайт фирмы «AdAstrA Group»;
www.labview.ru – русскоязычный сайт фирмы «National Instruments»;
www.InSAT.ru – сайт фирмы «ИнСАТ» (Интеллектуальные Системы Автоматизации Технологии)
www.owen.ru – сайт фирмы «Овен»;
cta.ru – сайт журнала «Современные технологии автоматизации»

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Дисплейный класс кафедры.
- Адаптеры ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов.

9. Методические рекомендации преподавателю

Освоение дисциплины «Средства автоматизации технических систем отрасли» студентами направления подготовки бакалавров по направлению 15.03.04 - «Автоматизация технологических процессов и производств» предусмотрено рабочим учебным планом в 4-м семестре 2 года обучения.

«ON-line" занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение основ построения, состава, назначения, характеристик и особенностей применения технических средств автоматизации общепромышленного и отраслевого назначения.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, по профилю подготовки «Цифровизация технологических процессов»

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Средства автоматизации технических систем отрасли»

Тематический план дисциплины

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Контактная работа (часы)			Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
1.	Современные тенденции развития технических средств автоматизации и управления	**15**	1	-	-	14
2.	Системы и средства автоматизации технологических процессов на базе компьютерной техники	**15**	-	-	-	15
3.	Датчики систем автоматизации	**29**	2	2	-	25
4.	Устройства обработки сигналов	**23**	1	2	-	20
5.	Управляющие устройства систем автоматики	**23**	1	2	-	20
6.	Исполнительные устройства систем автоматики	**23**	1	2	-	20
7.	Программное обеспечение систем и средств автоматизированного управления	**16**	-	2	-	14
	Всего	**144**	6	10	-	128

Лабораторный практикум

№ п/п	**№ раздела дисциплины**	**Наименование лабораторных работ**	**Трудоемкость (час)**
1	1	Исследование архитектуры распределенных систем управления на базе PC-совместимых компьютеров	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
2	2	Исследование графического интерфейса SCADA-программы DAIO	2
3	3	Изучение методов настройки генераторов сигналов SCADA-программы DAIO	2
4	3,4	Настройка и тестирование каналов SCADA-программы DAIO	2
5	4	Настройка и исследование динамических характеристик регуляторов SCADA-программы DAIO	2

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»

ОП (профиль): «Цифровизация технологических процессов»

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая деятельность
Кафедра: «Полиграфические системы»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Средства автоматизации технических систем отрасли**»**

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Показатель уровня сформированности компетенций
3. Примерный перечень оценочных средств
4. Описание оценочных средств

Составитель: доцент, к.т.н. Ткачук Ю.Н..

Москва, 2022 год

П2.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

«Средства автоматизации технических систем отрасли»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Современные тенденции развития технических средств автоматизации и управления	ОПК-11	УО
2	Системы и средства автоматизации технологических процессов на базе компьютерной техники	ОПК-11	УО, К
3	Датчики систем автоматизации	ОПК-11	УО, Р, К
4	Устройства обработки сигналов	ОПК-11	УО, Р, УО
5	Управляющие устройства систем автоматики	ОПК-11	УО, Р
6	Исполнительные устройства систем автоматики	ОПК-11	УО, Р, К
7	Программное обеспечение систем и средств автоматизированного управления	ОПК-11	УО, К

Таблица 1

П.2.2. ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Средства автоматизации технических систем отрасли»					
ФГОС ВО **15.03.04** «*Автоматизация технологических процессов и производств*»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-11	Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований.	**Знать:** структуру и основные параметры исходных данных для подготовки научных экспериментов и обработки данных; **Уметь:** Использовать автоматизированные системы для получения информации и её обработки; **Владеть:** методами подготовки научных экспериментов и обработки данных.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы, курсовое проектирование.	УО, К, Р, Экз.	**Базовый уровень** - способен анализировать социально- значимые и технические проблемы проектирования технологических процессов полиграфического производства в стандартных ситуациях. **Повышенный уровень** - способен анализировать социально- значимые научно-технические проблемы в перспективных процессах полиграфического производств.

Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП

.

П.2.3. Перечень оценочных средств по дисциплине «Средства автоматизации технических систем отрасли»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные	Темы рефератов
3	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

П.2.4. Описание оценочных средств

Тематика заданий текущего контроля

В качестве примерных вопросов для текущего контроля, проводимого в письменной форме – контрольной работы: используются вопросы к экзамену.

Коллоквиум проводится в виде доклада студентов с использованием подготовленных ими презентаций по самостоятельно выбранной тематике на основе пройденного материала на лекционных и лабораторных занятиях.

Примерные вопросы:

1. Зачем распределенная система сбора данных и управления разбивается на отдельные уровни иерархии?
2. Какие технические устройства размещаются на нижнем уровне иерархии?
3. Какие последовательные интерфейсы передачи данных используются на нижнем уровне?
4. Какие функции выполняют программируемые логические PLC-контроллеры в системах сбора данных и управления?
5. Назовите наиболее известных зарубежных производителей PLC-контроллеров.
6. В чем заключается смысл OMAC–требований к управляющим контроллерам?
7. Перечислите преимущества управляющих PC-контроллеров.
8. Какие операционные системы используются в PC-контроллерах?
9. Отметьте преимущества и недостатки операционной системы DOS.

10. Отметьте преимущества и недостатки операционной системы QNX.

11. Какие языки используются для программирования PC-контроллеров в соответствии со стандартом IEC 1131-3?

12. Зачем утверждаются стандарты на различные типы PC-компьютеров?

13. Дайте характеристику стандарта PC/104.

14. Какие ключевые отличия имеет шина стандарта PC/104 от обычной PC-шины?

16. Какие языки программирования могут использоваться для разработки программного обеспечения для PC/104?

17. Какие функции выполняет базовая система ввода/вывода промышленного компьютера?

18. Какие функции выполняет операционная система контроллера?

19. Принципы повышения переносимости программного обеспечения компьютерной системы.

20. Какие операционные системы используются на операторских станциях?

21. Какую структуру имеют компьютерные системы сбора данных и управления?

22. Какие устройства включает распределенная модульная система сбора данных и управления?

23. Какую структуру имеет компьютерная система сбора и обработки данных, построенная на базе PC-совместимого микроконтроллера и встроенных модулей ввода вывода?

24. Принцип функционирования локальной системы сбора и обработки данных, включающей мультиплексор и встроенные адаптеры «ввода/вывода».

25. В чем заключаются принципы универсальности и открытости программного обеспечения?

26. Какие функции выполняют современные SCADA-программы, обеспечивающие работу компьютерных операторских станций?

27. Какие функции выполняет инструментальная система SCADA-программы?

28. Какие функции выполняет исполнительная система SCADA-программы?

29. В чем заключается принцип горячего резервирования программных модулей компьютерных систем?

30. Какие особенности имеет форм-фактор MicroPC фирмы Octagon System?

31. Какие языки используются для программирования программных блоков компьютерных систем?

32. Какие функции выполняют сторожевые таймеры в микропроцессорных компьютерных системах?

Тематика рефератов, докладов и сообщений

1. Модульная система сбора данных и управления I-7000 фирмы ICP-corporation.
2. Микропроцессорная система сбора и управления I-8000 фирмы ICP-corporation.
3. Модульная система сбора данных и управления NuDAM фирмы ADLink (Тайвань).
4. Контроллер для технологического оборудования ОВЕН МПР5х (Россия)
5. Модульная измерительная система на стандарте SCXI фирмы National Instruments (США).
6. Система сбора и обработки данных M-серии фирмы National Instruments (США).
7. Программируемый микроконтроллер Simatic S7-300 фирмы Siemens (Германия)
8. Программно-технический комплекс «Teconic» (Россия)
9. Модульная станция ввода-вывода для систем на основе Profibus DP и Industrial Ethernet Simatic ET 200M. (Германия)
10. Многофункциональные платы ввода-вывода стандарта PCL фирмы Advantech (Тайвань)

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов к зачету по всему курсу или к каждому промежуточному и итоговому контролю для самопроверки обучающихся.

1. Основные этапы развития технических средств автоматизации технологических процессов.
2. Функциональный состав технических средств автоматизации.
3. Основные требования к техническим средствам отдельных подсистем АСУТП.
4. Эволюция производственных и технических систем;
5. Стандартизация в производстве и применении ТСА.
6. Технические средства получения информации о состоянии объекта управления, датчики, измерительные преобразователи.
7. Структурная схема датчика. Функции первичного преобразователя и предварительного усилителя. Типы чувствительных элементов.
8. Классификация датчиков систем автоматики и управления.
9. Статическая характеристика и чувствительность датчика.
10. Инерционность датчика.
11. Потребляемая мощность датчика (от источника питания и от технологического процесса).
12. Устойчивость датчика к действию высокочастотных помех. Основные типы высокочастотных помех. Математические модели датчиков, учитывающие помехи. Точностные характеристики датчиков.
13. Датчики скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения), аналоговые и числоимпульсные датчики.
14. Уровнемеры и расходомеры. Оптоволоконные датчики. Ультразвуковые датчики радиуса рулона.
15. Измерительные преобразователи (ИП). Назначение, классификация, принципы построения.
16. Специализированные датчики натяжения бумажного полотна (с наличием промежуточного контрольного вала, консольные для контроля натяжения узкорулонного материала, опорные датчики).
17. Датчики контроля приводки, видеокамеры и ПЗС-элементы.
18. Коммутаторы, мультиплексоры. Устройства гальванической развязки.
19. Аналоговые фильтры низкой частоты (ФНЧ). Идеальная амплитудно-частотная характеристика. Аналоговый ФНЧ первого порядка. Передаточная функция, частотные и переходные характеристики. Пример реализации на пассивных RLC-элементах.
20. Аналоговые ФНЧ с критическим затуханием. Передаточные функции, частотные и переходные характеристики. Пример реализации на пассивных RLC-элементах.
21. Аналоговые ФНЧ Баттерворта. Передаточные функции, частотные и переходные характеристики. Активный фильтр Баттерворта второго порядка.
22. Аналоговые фильтры высокой частоты. Амплитудно-частотная характеристика идеального ФВЧ. Аналоговый ФВЧ первого порядка. Передаточная функция, частотные и переходные характеристики.
23. Полосовые фильтры. Амплитудно-частотная характеристика идеального ПФ. Понятие добротности. Передаточная функция полосового фильтра 2-ого порядка, его частотные и переходные характеристики. Пример реализации ПФ второго порядка на пассивных RLC-элементах.
24. Режекторные (заграждающие) фильтры. Амплитудно-частотная характеристика идеального РФ. Передаточная функция режекторного фильтра 2-ого порядка, его частотные и переходные характеристики. Пример реализации РФ второго порядка на пассивных RLC-элементах.

25. Цифровой экспоненциальный фильтр первого порядка. Его рекуррентное уравнение, дискретная передаточная функция, переходные и амплитудно-частотные характеристики.
26. Цифровые экспоненциальные фильтры высоких порядков. Их рекуррентные уравнения, переходные и амплитудно-частотные характеристики.
27. Цифровые усредняющие фильтры. Их передаточные функции, рекуррентные уравнения, переходные и амплитудно-частотные характеристики.
28. Пороговая фильтрация цифровых сигналов. Дискретное уравнение порогового фильтра. Примеры фильтрации быстро изменяющихся и зашумленных сигналов.
29. Исполнительные устройства систем автоматики. Типовые структуры, состав и технические характеристики. Основные компоненты исполнительного устройства.
30. Классификация исполнительных устройств.
31. Основные технические характеристики электромеханических исполнительных устройств.
32. Типы регулирующих органов. Поворотная заслонка, крановый затвор, клапанный затвор.
33. Гидравлический исполнительный механизм золотникового типа. Вывод уравнения, математическая модель, скоростная характеристика.
34. Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы (РО). Интеллектуальные ИУ, системы позиционирования.
35. Двигатель постоянного тока как элемент автоматики. Схема включения. Уравнения элементов ДПТ. Полная математическая модель ДПТ.
36. Полная математическая модель ДПТ. Расчет передаточных функций ДПТ по напряжению и нагрузочному моменту.
37. Упрощенная математическая модель ДПТ. Статические и переходные характеристики.
38. Автоматизированный электропривод на основе ДПТ. Структурная схема. Математическая модель. Передаточная функция и переходные характеристики астатического электропривода.
39. Асинхронный двигатель как элемент автоматики. Схема включения двухфазного асинхронного АД. Статические характеристики. Линеаризация в малых отклонениях от номинального режима. Линеаризованная математическая модель АД.
40. Схема включения двухфазного АД в режиме вращения с постоянной скоростью.
41. Замкнутый электропривод на основе АД. Структурная схема. Линеаризованная математическая модель, передаточная функция и методика настройки.
42. Управляющие устройства систем автоматики. Общие положения. Структурная схема. Закон управления. Понятие алгоритма управления и управляющей программы. Классификация управляющих устройств.
43. Линейные законы управления. Структурная схема и математическая модель линейного управляющего устройства. Назначение каналов управления.
44. Пропорциональный закон управления. Передаточная функция идеального П-регулятора. Его математическая модель и переходные характеристики.
45. Интегральный закон управления. Передаточная функция идеального И-регулятора. Его математическая модель и переходные характеристики.
46. Пропорционально-дифференциальный закон управления. Передаточная функция идеального ПД-регулятора. Его математическая модель и переходные характеристики.
47. Пропорционально-интегральный закон управления. Передаточная функция идеального ПИ-регулятора. Его математическая модель и переходные характеристики.
48. Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон управления. Передаточная функция идеального ПИД-регулятора. Его математическая модель и переходные характеристики.
49. Синтез непрерывного управляющего устройства с помощью внутренней отрицательной обратной связи. Функциональная и структурная схемы, математическая модель. Полная и упрощенная передаточные функции. Типы устройств отрицательной обратной связи.

50. Реализация аналогового управляющего устройства с П-законом управления. Звено жесткой обратной связи. Определение параметров настройки П-регулятора по его переходной характеристике.
51. Реализация управляющего устройства с И-законом управления. Передаточная функция реального инерционного И-регулятора. Определение параметров настройки инерционного И-регулятора по его переходной характеристике.
52. Реализация управляющего устройства с ПД-законом управления. Устройство запаздывающей обратной связи. Переходные характеристики упрощенного ПД-регулятора. Определение параметров его настройки по переходной характеристике.
53. Реализация управляющего устройства с ПИ-законом управления. Устройство гибкой обратной связи. Пример его реализация на RC-элементах. Передаточная функция и переходные характеристики устройства ГОС. Полная и упрощенная передаточные функции ПИ-регулятора. Переходные характеристики упрощенного ПИ-регулятора. Определение параметров его настройки по переходной характеристике.
54. Реализация аналогового ПИД-регулятора с помощью последовательного соединения устройств запаздывающей и гибкой обратной связи. Его переходные характеристики. Определение параметров настройки ПИД-регулятора по его упрощенной переходной характеристике.
55. Реализация управляющего устройства с дискретным законом управления. Математическая модель дискретного УУ. Передаточные функции дискретных каналов управления.
56. Дискретный закон П-управления. Передаточная функция и переходные характеристики дискретного П-регулятора. Определение параметров его настройки по переходной характеристике.
57. Дискретный закон И-управления. Передаточная функция, переходные и частотные характеристики дискретного И-регулятора. Определение параметров его настройки по переходной характеристике.
58. Дискретный закон ПД-управления. Передаточная функция, переходные и частотные характеристики дискретного ПД-регулятора. Определение параметров его настройки по переходной характеристике.
59. Дискретный закон ПИ-управления. Передаточная функция, переходные и частотные характеристики дискретного ПИ-регулятора. Определение параметров его настройки по переходной характеристике.
60. Дискретный закон ПИД-управления. Передаточная функция, переходные и частотные характеристики дискретного ПИД-регулятора. Определение параметров его настройки по переходной характеристике.