

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 25.09.2023 17:05:05

Уникальный идентификатор:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института принтмедиа
и информационных технологий Высшей
школы печати и медиаиндустрии



/А.И. Винокур/

«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Средства автоматизации технических систем отрасли»

Направление подготовки

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль «Оборудование упаковочного и полиграфического производства»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2020

Программу составил:

профессор, т.т.н.

/Щербина Ю.В./

Программа утверждена на заседании кафедры «Автоматизации полиграфического производства» «23» июня 2020 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой

профессор, д. т. н.

/Самарин Ю.Н.

Согласовано

Директор ИПИТ

/Винокур А.И./

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 средств механизации и автоматизации технологических процессов и создание новых автоматизированного оборудования, обеспечивающего выпуск конкурентоспособной продукции.

Задачами освоения дисциплины являются:

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления 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;
- освоение принципов действия средств механизации и автоматизации упаковочного и полиграфического оборудования, 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» входит в состав модуля «Основы автоматизации технологических процессов и производств» и относится к числу дисциплин базовой части образовательной программы бакалавриата. Она взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

- основы инженерного дела
- физика;
- компьютерные технологии в автоматизации отрасли
- схемотехника электронных устройств автоматики;
- теория автоматического управления;
- технические измерения и приборы;
- микроэлектронные измерительные системы в печатных средствах информации.

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-3	знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях	<p>Знать: содержание основных методов способов получения исходных данных переработки информации о средствах механизации и автоматизации технологических процессов упаковки и полиграфического производства;</p> <p>Уметь: использовать современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях;</p> <p>Владеть: современными информационными технологиями поиска информации в базах данных и сети Интернет.</p>

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единицы, т.е. 180 академических часов (из них 45 часов – самостоятельная работа студентов).

Дисциплина проводится на 3 курсе в 6 семестре: лекции – **2** часа в неделю (36 часов), лабораторные работы – **2** часа в неделю (36 часов), практические занятия – **1** час в неделю (18 часов), самостоятельная работа – 45 часов. Форма промежуточного контроля – экзамен (45 часов). 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)	
Очная	3	6	216/6	90	36	27	36	72	45	Экзамен

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 исполнительные 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;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме коллоквиума и защиты лабораторных 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. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема 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:

- реферат по теме: «Средства автоматизации технических систем отрасли» (индивидуально для каждого обучающегося);
- 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-3	знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях.

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-3 – знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях.
--

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
Знать: содержание основных методов и способов получения исходных данных для переработки информации о средствах механизации и автоматизации технологических процессов упаковочного и полиграфического производства.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний о содержании основных методов и способах получения исходных данных для переработки информации о средствах механизации и автоматизации технологических процессов упаковочного и полиграфического производства.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний о содержании основных методов и способах получения исходных данных для переработки информации о средствах механизации и автоматизации технологических процессов упаковочного и 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 знаний о содержании основных методов и способах получения исходных данных для переработки информации о средствах механизации и автоматизации технологических процессов упаковочного и полиграфического производства, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний о содержании основных методов и способах получения исходных данных для переработки информации о средствах механизации и автоматизации технологических процессов упаковочного и полиграфического производства, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: использовать современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях. Свободно оперирует

		умениями при их переносе на новые ситуации.	при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: современными информационными технологиями поиска информации в базах данных и сети Интернет.	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: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Автоматизированные технологии в компьютерных системах печатных и электронных средств информации» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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.

7.2. Дополнительная литература:

4. **Дроздов, В.Н.** Автоматизация технологических процессов в полиграфии: учебное пособие / В.Н. Дроздов. – М.: МГУП, 2006. – 252 с.
5. **Щербина, Ю.В.** Теоретические основы автоматизированного управления рулонным печатным оборудованием: учебное пособие / Ю.В. Щербина. – М.: МГУП, 2011. – 242 с.
6. **Щербина Ю.В.** Динамические свойства процессов управления движением бумаги и краски в рулонных печатных машинах: монография / Ю.В. Щербина. – М.: МГУП, 2003. – 270 с.
7. **Шишов О. В.** Элементы систем автоматизации : контроллеры, операторные панели, модули удаленного доступа: лабораторный практикум / О.В. Шишов. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 185 с. <http://www.knigafund.ru/books/183278>.
8. **Панкратов, В. В.** Избранные разделы теории автоматического управления: учебное пособие / В.В. Панкратов, О.В. Нос, Е.А. Зима. – Новосибирск: НГТУ, 2011 – 222 с. (<http://www.knigafund.ru/authors/41203>)

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 АПП на 17 рабочих мест.
- Адаптеры ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов.

9. Методические указания обучающимся

Посещение аудиторных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин и согласования с руководством ИПиИТ в

объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине.

Допускается конспектирование лекционного материала письменным или компьютерным способом. Регулярная проработка материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации, а также к лабораторным занятиям, по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра.

Лабораторные работы по дисциплине «Средства автоматизации технических систем отрасли» выполняются в дисплейном классе с оформлением письменного отчета в форме распечатки компьютерного текста или в рукописной форме.

Предварительная подготовка к лабораторным занятиям обязательно включает в себя изучение описание лабораторной работы и предварительное оформление отчета с указанием ее наименования, цели проведения, конспекта теоретического материала и задания на выполнение.

Итоговая аттестация по дисциплине «Средства автоматизации технических систем отрасли» проходит в форме экзамена. Экзаменационный билет по дисциплине включает 3 вопроса теоретического характера. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Средства автоматизации технических систем отрасли» приведен в соответствующем подпункте п.7 настоящей рабочей программы, а критерии оценки ответа студента на экзамене — в п. 6 настоящей рабочей программы

10. Методические рекомендации преподавателю

Освоение дисциплины «Средства автоматизации технических систем отрасли» студентами направления подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» предусмотрено рабочим учебным планом в 6-м семестре третьего года обучения.

Аудиторные 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 разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «20» октября 2015 г. № 1170;
- Образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (профиль подготовки — Оборудование упаковочного и полиграфического производства).

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Технические средства автоматизации» Тематический план дисциплины

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Контактная работа (часы)			Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные работы	Практические за- нятия	
1.	Современные тенденции развития технических средств автоматизации и управления	22	4	4	4	10
2.	Системы и средства автоматизации технологических процессов на базе компьютерной техники	22	4	4	4	10
3.	Датчики систем автоматизации	22	4	4	4	10
4.	Устройства обработки сигналов	31	8	8	4	11
5.	Управляющие устройства систем автоматики	31	8	8	4	11
6.	Исполнительные устройства систем автоматики	22	4	4	4	10
7.	Программное обеспечение систем и средств автоматизированного управления	21	4	4	3	10
8.	Промежуточная аттестация (экзамен)	45				45
	Всего	216	36	36	27	117

Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	1	Исследование архитектуры распределенных систем управления на базе PC-совместимых компьютеров	4
2	2	Исследование графического интерфейса SCADA-программы DAIO	4
3	3	Изучение методов настройки генераторов сигналов SCADA-программы DAIO	4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
4	3,4	Настройка и тестирование каналов SCADA-программы DAIO	6
5	4	Настройка и исследование динамических характеристик регуляторов SCADA-программы DAIO	4
6	4,5	Исследование динамических свойств модели объекта SCADA-программы DAIO	6
7	6	Настройка и исследование релейных систем управления с двухпозиционным регулятором	4
8	7	Настройка и исследование дискретных систем управления с цифровым ПИД-регулятором	4

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	№ темы (раздела) дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1.	1	Функциональный состав технических средств автоматизации	2
2.	2	Системы регулирования и методы управления	2
3.	3	Основные технические характеристики датчиков	2
4.	4	Цифровые экспоненциальные и усредняющие фильтры	4
5.	5	Синтез аналогового управляющего устройства с помощью отрицательной обратной связи	4
6.	6	Двигатель постоянного тока как элемент автоматики	2
7.	7	Средства разработки и отладки программного обеспечения промышленных микроконтроллеров	2
		Всего, час	18

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и
оборудование»

ОП (профиль): «Оборудование упаковочного и полиграфического производства»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская,
проектно-конструкторская, производственно-технологическая

Кафедра: «Автоматизация полиграфического производства»

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: профессор, д.т.н. Щербина Ю.В.

Москва, 2020 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-3	УО
2	Системы и средства автоматизации технологических процессов на базе компьютерной техники	ОПК-3	УО, К
3	Датчики систем автоматизации	ОПК-3	УО, К
4	Устройства обработки сигналов	ОПК-3	УО, УО
5	Управляющие устройства систем автоматики	ОПК-3,	УО
6	Исполнительные устройства систем автоматики	ОПК-3	УО, К
7	Программное обеспечение систем и средств автоматизированного управления	ОПК-3,	УО, К

П.2.2. ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Средства автоматизации технических систем отрасли»					
ФГОС ВО 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»					
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
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-3	знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях	<p>Знать: содержание основных методов и способов получения исходных данных для переработки информации о средствах механизации и автоматизации технологических процессов упаковочного и полиграфического производства;</p> <p>Уметь: использовать современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях;</p> <p>Владеть: современными информационными технологиями поиска информации в базах данных и сети Интернет.</p>	лекция, Семинарские занятия; лабораторные работы, самостоятельная работа.	УО, К, Экз.	<p>Базовый уровень - способен анализировать социально-значимые и технические проблемы проектирования технологических процессов полиграфического производства в стандартных ситуациях.</p> <p>Повышенный уровень - способен анализировать социально-значимые научно-технические проблемы в перспективных процессах полиграфического производств.</p>

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
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 / задания для коллоквиумов:

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 ОМАС–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?

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов к зачету (экзамену) 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. Технические средства получения информации о состоянии объекта управления, датчики, измерительные преобразователи.
4. Структурная схема датчика. Функции первичного преобразователя и предварительного усилителя. Типы чувствительных элементов.
5. Классификация датчиков систем автоматики и управления.
6. Статическая характеристика и чувствительность датчика.
7. Инерционность датчика.
8. Потребляемая мощность датчика (от источника питания и от технологического процесса).
9. Устойчивость датчика к действию высокочастотных помех. Основные типы высокочастотных помех. Математические модели датчиков, учитывающие помехи. Точностные характеристики датчиков.
10. Датчики скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения), аналоговые и числоимпульсные датчики.
11. Уровнемеры и расходомеры. Оптоволоконные датчики. Ультразвуковые датчики радиуса рулона.
12. Измерительные преобразователи (ИП). Назначение, классификация, принципы построения.
13. Специализированные датчики натяжения бумажного полотна (с наличием промежуточного контрольного вала, консольные для контроля натяжения узкорулонного материала, опорные датчики).
14. Датчики контроля приводки, видеокамеры и ПЗС-элементы.

15. Коммутаторы, мультиплексоры. Устройства гальванической развязки.
16. 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.
17. Аналоговые ФНЧ с критическим затуханием. Передаточные функции, частотные и переходные характеристики. Пример реализации на пассивных RLC-элементах.
18. Аналоговые ФНЧ Баттерворта. Передаточные функции, частотные и переходные характеристики. Активный фильтр Баттерворта второго порядка.
19. Аналоговые фильтры высокой частоты. Амплитудно-частотная характеристика идеального ФВЧ. Аналоговый ФВЧ первого порядка. Передаточная функция, частотные и переходные характеристики.
20. 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.
21. 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.
22. Цифровой экспоненциальный фильтр первого порядка. Его рекуррентное уравнение, дискретная передаточная функция, переходные и амплитудно-частотные характеристики.
23. Цифровые экспоненциальные фильтры высоких порядков. Их рекуррентные уравнения, переходные и амплитудно-частотные характеристики.
24. Цифровые усредняющие фильтры. Их передаточные функции, рекуррентные уравнения, переходные и амплитудно-частотные характеристики.
25. Пороговая фильтрация цифровых сигналов. Дискретное уравнение порогового фильтра. Примеры фильтрации быстро изменяющихся и зашумленных сигналов.
26. Исполнительные устройства систем автоматики. Типовые структуры, состав и технические характеристики. Основные компоненты исполнительного устройства.
27. Классификация исполнительных устройств.
28. Основные технические характеристики электромеханических исполнительных устройств.
29. Типы регулирующих органов. Поворотная заслонка, крановый затвор, клапанный затвор.
30. Гидравлический исполнительный механизм золотникового типа. Вывод уравнения, математическая модель, скоростная характеристика.
31. Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы (РО). Интеллектуальные ИУ, системы позиционирования.
32. Двигатель постоянного тока как элемент автоматики. Схема включения. Уравнения элементов ДПТ. Полная математическая модель ДПТ.
33. Полная математическая модель ДПТ. Расчет передаточных функций ДПТ по напряжению и нагрузочному моменту.
34. Упрощенная математическая модель ДПТ. Статические и переходные характеристики.
35. Автоматизированный электропривод на основе ДПТ. Структурная схема. Математическая модель. Передаточная функция и переходные характеристики астатического электропривода.
36. Асинхронный двигатель как элемент автоматики. Схема включения двухфазного асинхронного АД. Статические характеристики. Линеаризация в малых отклонениях от номинального режима. Линеаризованная математическая модель АД.
37. Схема включения двухфазного АД в режиме вращения с постоянной скоростью.
38. Замкнутый электропривод на основе АД. Структурная схема. Линеаризованная математическая модель, передаточная функция и методика настройки.
39. Управляющие устройства систем автоматики. Общие положения. Структурная схема. Закон управления. Понятие алгоритма управления и управляющей программы. Классификация управляющих устройств.
40. Линейные законы управления. Структурная схема и математическая модель линейного управляющего устройства. Назначение каналов управления.

41. Пропорциональный закон управления. Передаточная функция идеального П-регулятора. Его математическая модель и переходные характеристики.
42. Интегральный закон управления. Передаточная функция идеального И-регулятора. Его математическая модель и переходные характеристики.
43. Пропорционально-дифференциальный закон управления. Передаточная функция идеального ПД-регулятора. Его математическая модель и переходные характеристики.
44. Пропорционально-интегральный закон управления. Передаточная функция идеального ПИ-регулятора. Его математическая модель и переходные характеристики.
45. Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон управления. Передаточная функция идеального ПИД-регулятора. Его математическая модель и переходные характеристики.
46. 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.
47. Реализация аналогового управляющего устройства с П-законом управления. Звено жесткой обратной связи. Определение параметров настройки П-регулятора по его переходной характеристике.
48. Реализация управляющего устройства с И-законом управления. Передаточная функция реального инерционного И-регулятора. Определение параметров настройки инерционного И-регулятора по его переходной характеристике.
49. Реализация управляющего устройства с ПД-законом управления. Устройство запаздывающей обратной связи. Переходные характеристики упрощенного ПД-регулятора. Определение параметров его настройки по переходной характеристике.
50. 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.
51. 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.
52. Реализация управляющего устройства с дискретным законом управления. Математическая модель дискретного УУ. Передаточные функции дискретных каналов управления.
53. Дискретный закон П-управления. Передаточная функция и переходные характеристики дискретного П-регулятора. Определение параметров его настройки по переходной характеристике.
54. Дискретный закон И-управления. Передаточная функция, переходные и частотные характеристики дискретного И-регулятора. Определение параметров его настройки по переходной характеристике.
55. Дискретный закон ПД-управления. Передаточная функция, переходные и частотные характеристики дискретного ПД-регулятора. Определение параметров его настройки по переходной характеристике.
56. Дискретный закон ПИ-управления. Передаточная функция, переходные и частотные характеристики дискретного ПИ-регулятора. Определение параметров его настройки по переходной характеристике.
57. Дискретный закон ПИД-управления. Передаточная функция, переходные и частотные характеристики дискретного ПИД-регулятора. Определение параметров его настройки по переходной характеристике.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Высшая школа печати и медиainдустрии

Институт принтмедиа и информационных технологий

Кафедра АПП

Дисциплина «Средства автоматизации технических систем отрасли».

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Курс 3, группа 201-741, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __

1. Эволюция производственных и технических систем.
2. Измерительные преобразователи (ИП). Назначение, классификация, принципы построения.
3. 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.

Утверждено на заседании кафедры « » _____ 20__ г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____ / Самарин Ю.Н./