

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПМ.04 «РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСЛОЖНЫХ
СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

по специальности

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств

(по отраслям)

(базовая подготовка)

Челябинск, 2020г.

СОДЕРЖАНИЕ

I.	Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств ПМ.04	4
1.1.	Область применения	4
1.2.	Система контроля и оценки освоения программы ПМ.04	10
1.2.1.	Формы промежуточной аттестации по ППССЗ при освоении ПМ	10
1.2.2.	Организация контроля и оценки освоения программы ПМ.04	10
II.	Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности	12
2.1.	Задания для экзаменуемых	12
2.2.	Пакет экзаменатора	18
III.	Инструментарий для осуществления контроля приобретения практического опыта	20
IV.	Задания для оценки освоения умений и усвоения знаний (комплект материалов для оценки освоения междисциплинарных курсов, входящих в состав профессионального модуля):	21
4.1.	Задания для текущего контроля	21
4.2.	Задания для промежуточной аттестации.	47
	Литература	79
	Приложения	82

I. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств ПМ.04

1.1. Область применения

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля ПМ.04 «Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» (далее ПМ) программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) базовой подготовки в части овладения видом профессиональной деятельности (ВПД): Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (по отраслям).

Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:

1.1.1. Освоение профессиональных компетенций (ПК), соответствующих виду профессиональной деятельности, и общих компетенций (ОК):

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата	Оценочные средства проверки (№№ вариантов заданий)
1	2	3
ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.	- демонстрация практического опыта разработки и моделирования несложных систем автоматизации; - оценка характеристик различных объектов управления в соответствии с критериями; - составление моделей АСР; - демонстрация знаний назначения элементов и блоков систем управления, особенностей их работы, возможностей практического применения; - определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа технологических операций;	варианты задания №1 (№1 -№6), наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, на курсовом проектировании, при выполнении самостоятельной внеаудиторной работы, дневник учебной практики, дневник производственной практики, характеристика
ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.	- демонстрация практического опыта разработки и моделирования несложных систем автоматизации; - учет специфики технологических процессов при моделировании (проектировании) АСУ в части выбора приборов и средств	варианты задания №1 (№1 -№6), варианты задания №3 (№1 -№10), наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, на курсовом проектировании при выполнении

	автоматизации.	самостоятельной внеаудиторной работы, дневник учебной практики, дневник производственной практики, характеристика
ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматизации.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация практического опыта разработки и моделирования несложных систем автоматизации; - демонстрация знаний физической сущности изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления; - составление структурных схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматизации в соответствии с ЕСКД; - составление функциональных схем автоматизации упрощенным способом в соответствии с ЕСКД; - составление функциональных схем автоматизации развернутым способом в соответствии с ЕСКД; - составление электрических принципиальных схем в соответствии с ЕСКД; - составление схем соединений и подключений в соответствии с ЕСКД; 	варианты задания №3 (№1 -№10), наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, на курсовом проектировании, при выполнении самостоятельной внеаудиторной работы, дневник учебной практики, дневник производственной практики, характеристика
ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация практического опыта разработки и моделирования несложных систем автоматизации; - демонстрация знаний физической сущности изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления; расчет основных динамических характеристик элементов и систем управления согласно выбранной методике; 	варианты задания №2 (№1 -№6), наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, на курсовом проектировании, при выполнении самостоятельной внеаудиторной работы, дневник учебной практики, дневник производственной практики, характеристика
ПК 4.5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация практического опыта разработки и моделирования несложных систем автоматизации; - демонстрация знаний физической сущности изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления; - точное определение 	варианты задания №4 (№1 -№6), наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, на курсовом проектировании, при выполнении самостоятельной внеаудиторной работы, дневник учебной

	эргономических характеристик схем и систем автоматизации; - вывод о соответствии схем и систем автоматизации требованиям стандарта;	практики, дневник производственной практики, характеристика
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- демонстрация умений планировать свою собственную деятельность и прогнозировать ее результаты; - обоснованность выбора методов и способов действий; - проявление способности коррекции собственной деятельности; - адекватность оценки качества и эффективности собственных действий.	Решение типовых задач на занятиях, учёт участия обучающегося в общем обсуждении хода решения, выполнение практических работ самостоятельно или в составе малой группы, учёт работы над ошибками и рефлексии своей учебной деятельности.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных ситуаций по видам профессиональной деятельности.	Обязательное использование задач и связанных с автоматизацией технологических процессов видов работ, рассчитанных на индивидуальное исполнение, учёт распределения ролей при работе в малых группах.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- демонстрация умения осуществлять поиск информации с использованием различных источников и информационно-коммуникационных технологий;	Выполнение повышающих учебный рейтинг домашних заданий, требующих самостоятельного поиска информации в глобальной сети, в имеющихся в кабинете и колледже учебных и вспомогательных источниках.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- демонстрация умения осуществлять поиск информации с использованием различных источников и информационно-коммуникационных технологий; - адекватность оценки полученной информации с позиции ее своевременности достаточности для эффективного выполнения задач профессионального и личностного развития.	Выполнение аудиторных работ на компьютере, а повышающих учебный рейтинг домашних заданий — в электронной форме, в том числе с использованием ресурсов глобальной сети, их обсуждение средствами электронной почты.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- демонстрация способности эффективно общаться с преподавателями, студентами, представителями работодателя.	Выполнение практических работ малыми группами, наблюдение, учёт вовлечённости при совместном обсуждении темы занятия.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	<ul style="list-style-type: none"> - проявление ответственности за результаты выполнения заданий каждым членом команды; - проявление способности оказать и принять взаимную помощь. 	Учёт распределения ролей при работе малой группой, учёт активности при обсуждении профессиональных вопросов на занятиях.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация стремления к постоянному профессионализму и личностному росту; - проявление способности осознанно планировать и самостоятельно проводить повышение своей квалификации. 	Учёт внеаудиторной деятельности обучающегося, ориентированной на его профессиональный и личностный рост.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения осваивать новые правила ведения учета имущества и источников формирования имущества организации; - демонстрация умения осваивать технику заполнения первичных учетных документов, регистров учета. 	Выполнение работ в меняющихся технологических условиях, учёт готовности обучающегося к участию в обсуждении новинок, связанных с автоматизацией технологических процессов.

1.1.2. Приобретение в ходе освоения профессионального модуля практического опыта

Иметь практический опыт	Виды работ на учебной и/ или производственной практике и требования к их выполнению
1	2
- разработка и моделирование несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств и систем	<p>Программный комплекс «МВТУ»:</p> <p>Освоение интерфейса пользователя; заполнение схемного окна.</p> <p>Проведение линий связи</p> <p>Ввод параметров структурной схемы</p> <p>Установка параметров интегрирования</p> <p>Оформление поясняющих подписей</p> <p>Открытие Графического окна и ввод его параметров</p> <p>Моделирование и вариантные расчеты</p> <p>Используя частотный критерий Найквиста:</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовать на устойчивость исходную САР по годографу АФЧХ и по совместному рассмотрению ЛАХ – ФЧХ; - исследовать на устойчивость скорректированную САР по годографу АФЧХ и по совместному рассмотрению ЛАХ – ФЧХ, определив запасы по фазе и амплитуде.

Таблица 1.1.3 - Порядок оценивания результатов обучения по МДК

Элементы компетенций (знания умения)	Номер раздела (темы) программы, содержанием которой формируются элементы компетенций	Виды и формы контроля
1	2	3
МДК04.01		
- У1 определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;	Раздел 1: темы 1.5, 1.8	1) Практическая работа №4 2) Лабораторные работы №4, №5 3) Внеаудиторные самостоятельные работы;
- У2 составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления	Раздел 1: темы 1.5, 1.14 Раздел 2: тема 2.2	1) Практическая работа №4, 2) Лабораторные работы №6 - №13; 3) Внеаудиторные самостоятельные работы;
- У3 применять средства отработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированным и мехатронными системами;	Раздел 1: темы 1.4, 1.5, 1.8 Раздел 2: тема 2.1	1) Лабораторные работы №1- №10 2) Внеаудиторные самостоятельные работы;
- У4 составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий;	раздел 1: тема 1.5	1) Практическая работа №4; 2) Внеаудиторные самостоятельные работы;
- З 1 назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления	Раздел 1: темы 1.3 - 1.5 Раздел 2: темы 2.3, 2.4	1) Практические работы №1-№8 2) Тест 1; 3) Опрос, вопросы №1-16; 4) Внеаудиторные самостоятельные работы;
- З 2 назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;	Раздел 1: тема 1.3; тема 1.4	1) Практические работы №1 -№3 2) Тест 2; 3) Опрос №17 – 23 4) Внеаудиторные самостоятельные работы;

- 34 физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;;	Раздел 1: тема 1.9 Раздел 2: тема 2.1	1) Практические работы №7, №8 2) Лабораторные работы №7 - №10 3) Тест 4 4) Опрос, вопросы №24-66; 5) Внеаудиторные самостоятельные работы;
МДК 04.02		
У4 составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий;	Раздел 1: тема 1.14	3) Лабораторные работы №6- №13 4) Внеаудиторные самостоятельные работы;
У5 рассчитывать основные технико-экономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных технологий;	Раздел 1: тема 1.15	1) Практическая работа №6; 2) Внеаудиторные самостоятельные работы;
- 3 2 назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;	Раздел 1: тема 1.11	1) Практические работы №1-№3 2) Лабораторные работы №1, №2 3) Тест 2; 4) Опрос №38 – 91; 5) Внеаудиторные самостоятельные работы;
- 33 технические характеристики, принципиальные электрические схемы;	Раздел 1: тема 1.13	1) Лабораторные работы №3-№5 2) Тест 3; 3) Опрос №1 – 31 4) Внеаудиторные самостоятельные работы;
- 3 5 основы организации деятельности промышленных организаций;	Раздел 2: тема 2.3; тема 2.4; тема 2.5	1) Практическая работа №5; 2) Тест 5; 3) Внеаудиторные самостоятельные работы;
- 3 6 основы автоматизированного проектирования технических систем	Раздел 1: тема 2.7	1) лабораторные работы №6 - №13 2) Тест 6; 3) Опрос, вопросы №32 - 37; 4) Внеаудиторные самостоятельные работы;

1.2. Система контроля и оценки освоения программы ПМ.04

1.2.1. Формы промежуточной аттестации по ППССЗ при освоении профессионального модуля

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы промежуточной аттестации
1	2
МДК 04.01. «Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологического процесса»	Экзамен
МДК 04.02 «Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем»	Экзамен
Курсовой проект	
УП 04 Учебная практика	Зачет
ПП 04 Производственная практика	Дифференцированный зачет
ПМ.04 «Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов»	Экзамен (квалификационный)

1.2.2. Организация контроля и оценки освоения программы ПМ.04

Итоговый контроль освоения вида профессиональной деятельности «Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (по отраслям)» осуществляется на квалификационном экзамене. Объектами оценивания на квалификационном экзамене являются результат деятельности, объем профессионально-значимой информации.

Форма проведения экзамена (квалификационного): выполнение практического задания.

Условием положительной аттестации (вид профессиональной деятельности освоен) на экзамене квалификационном является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям. При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

Предметом оценки освоения МДК являются элементы компетенций: умения, знания. Экзамены по МДК 04.01 «Теоретические основы разработки и

моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологического процесса» и МДК 04.02 «Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем» проводятся по заданиям ККОС.

Текущий контроль осуществляется по результатам устного опроса обучающихся, тестирования, выполнения практических и внеаудиторных самостоятельных работ.

Предметом оценивания междисциплинарных курсов МДК 04.01 и МДК.04.02 являются:

- уровень усвоения студентами знаний и освоения умений, предусмотренного программой профессионального модуля ПМ04;
- уровень умений студентов использовать теоретические знания при выполнении курсового проекта практических и самостоятельных работ.

Предметом оценки по учебной и производственной практике является освоение общих и профессиональных компетенций, приобретение практический опыта.

Контроль и оценка по учебной и производственной практикам проводится на основе характеристики обучающегося с места прохождения практики, составленной и завизированной руководителем практики от ЮУрГТК и ответственным лицом организации (базы практики), аттестационного листа по практике руководителей практики от организации и ЮУрГТК об уровне освоения профессиональных компетенций, дневника практики и отчета о практике в соответствии с заданием на практику.

II. Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности

2.1. Задания для экзаменующихся

Задание № 1

Объектом управления является следящая система, структурная схема которой изображена на рисунке 1.

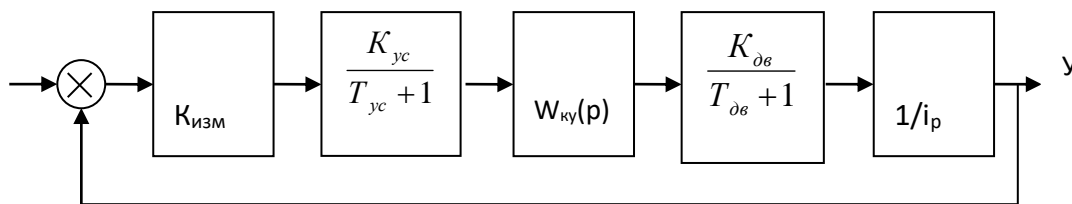


Рисунок 1 - Структурная схема следящей системы

Следящая система содержит:

- сельсинная пара (СД-СП), работающие в трансформаторном режиме и обладающие статическим коэффициентом усиления $K_{изм}$;
- усилитель с передаточной функцией $K_{yc} / (T_{yc} p + 1)$;
- корректирующее устройство с передаточной функцией $W_{кy}(p)$;
- двигатель с передаточной функцией $K_{ог} / (T_{ог} p + 1)$;
- редуктор с передаточным отношением i_p .

Определите наилучшие параметры корректирующего устройства следящей системы, обеспечивающих устойчивость системы и выполнение требований технического задания к динамике САУ по перерегулированию и времени регулирования. Анализ и оптимизацию системы проведите при помощи программного комплекса МВТУ.

количество вариантов 6

Оцениваемые компетенции: ПК 4.1; ПК 4.2; ОК 2 - ОК 9.

Варианты заданий.

Вариант №	$\varepsilon \cdot 10^{-2}$	ω	$K_{изм}$	$K_{ус}$	$T_{ус} \cdot 10^{-1}$	$K_{дв}$	$T_{дв}$	i_p	t_p	σ
	рад	Рад/сек	в/град		с	Рад/в*с	с		с	%
1	1	0,6	1	5	60	5	0,017	50	0,5	40
2	2	0,6	1	8	60	5	0,017	30	0,5	30
3	2	0,8	1	10	60	5	0,017	30	0,5	35
4	1	0,6	1	5	40	6	0,015	40	0,5	40
5	1	0,6	1	5	50	5	0,015	40	0,5	40
6	1,6	0,5	1	5	50	5	0,017	50	0,5	40

Задание №2

Дана одноконтурная АСР (рисунок 2), для которой определена передаточная функция регулятора (Р) с настройками и дифференциальное уравнение объекта управления (ОУ).

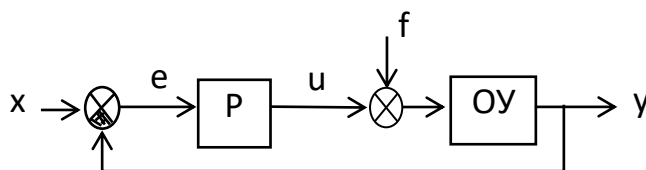


Рисунок 2 – Структурная схема одноконтурной АСР

Определите:

- передаточную функцию разомкнутой системы $W_{\infty}(s)$;
- характеристическое выражение замкнутой системы (ХВЗС);
- передаточные функции замкнутой системы $\Phi_z(s)$ – по заданию, $\Phi_b(s)$ – по возмущению, $\Phi_E(s)$ – по ошибке;
- коэффициенты усиления АСР;
- устойчивость системы.

количество вариантов 6

Оцениваемые компетенции: ПК 4.4; ОК 2 - ОК 9.

Варианты заданий.

Вариант №	$W_p(p)$	дифференциальное уравнение объекта
1	$W_p = 4 + \frac{4}{s}$	$16 \frac{d^3 y}{dt^3} + 8 \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{dy}{dt} = \frac{du}{dt} + u$
2	$W_p = 5 + \frac{1}{s}$	$4 \frac{d^3 y}{dt^3} + 2 \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{dy}{dt} = u.$
3	$W_p = 0,5$	$4 \frac{d^3 y}{dt^3} + 5 \frac{d^2 y}{dt^2} + 6 \frac{dy}{dt} + y = \frac{du}{dt} + u$
4	$W_p = 2 + \frac{1}{s}$	$27 \frac{d^3 y}{dt^3} + 27 \frac{d^2 y}{dt^2} + 9 \frac{dy}{dt} + y = 5u$
5	$W_p = 1 + \frac{1}{s}$	$8 \frac{d^3 y}{dt^3} + 6 \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{dy}{dt} = 8u$
6	$W_p = 4$	$\frac{d^3 y}{dt^3} + \frac{d^2 y}{dt^2} = 2 \frac{d^2 u}{dt^2} + 3 \frac{du}{dt} + u$

Задание №3

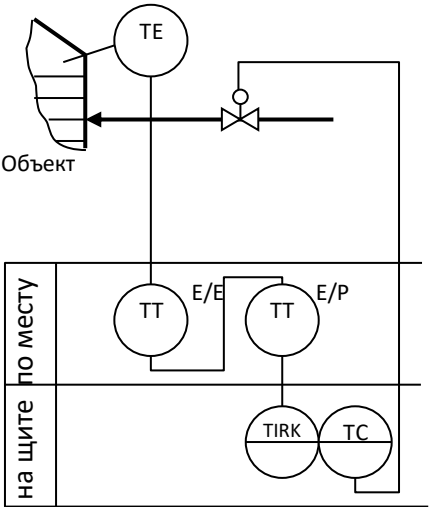
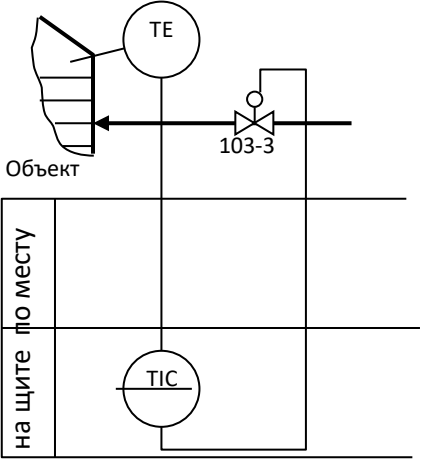
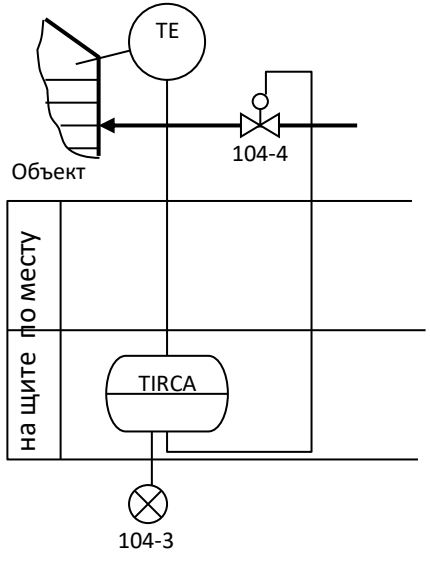
По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации

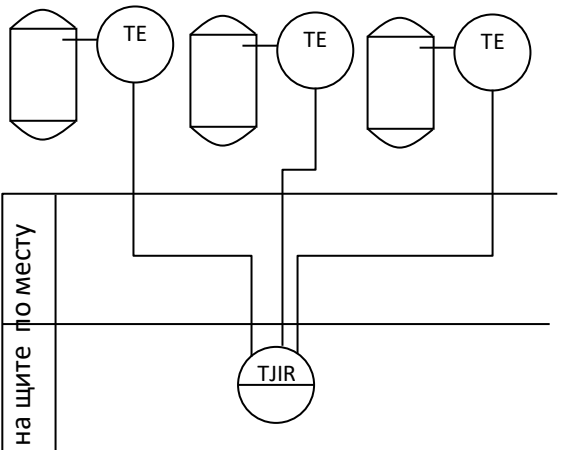
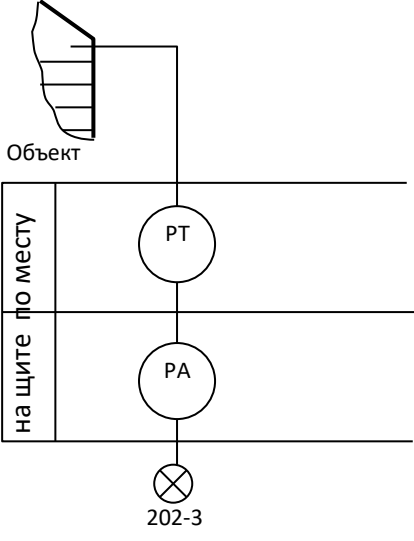
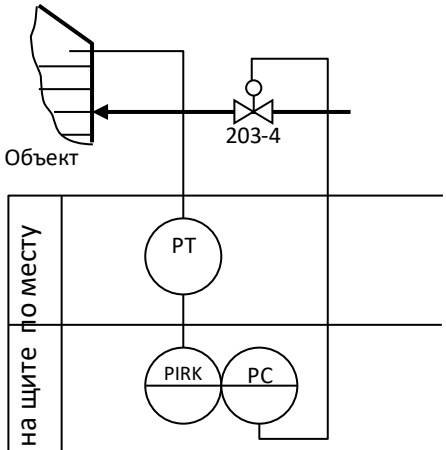
- выберите средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров;
- составьте краткое описание выбранных приборов;
- выполните спецификацию.

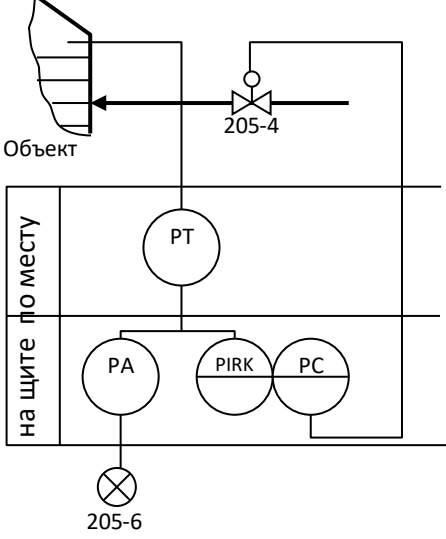
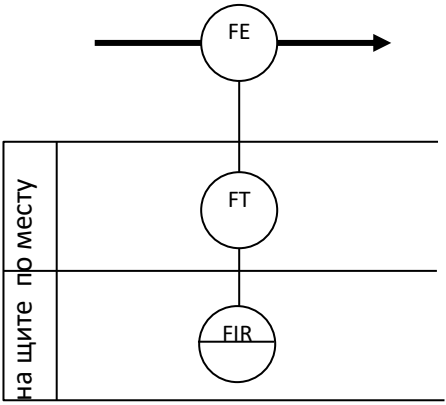
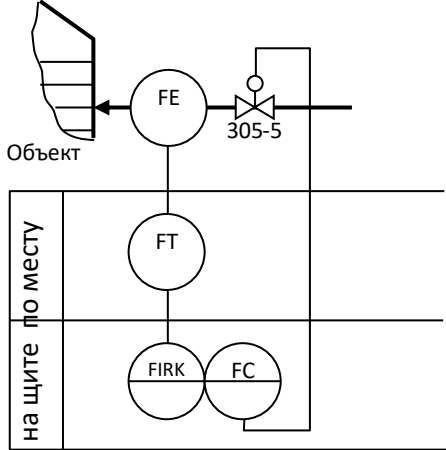
количество вариантов 10

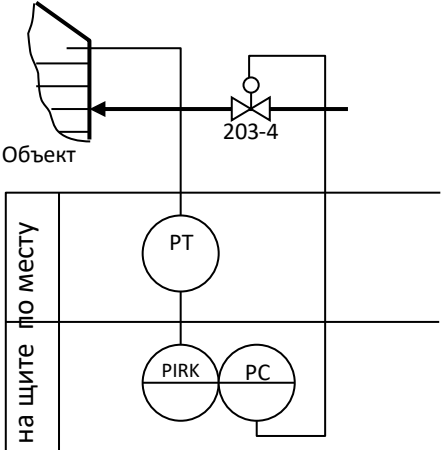
Оцениваемые компетенции: ПК 4.2; ПК 4.3; ОК 2 - ОК 9.

Варианты заданий.

Вариант №	Схема	Параметры
1		$T = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$, $p = 0,02 - 0,1\text{ МПа}$
2		103-3 Регулирующий клапан для неагрессивных сред, корпус из чугуна, предельная температура $T = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$, давление $P_y = 1,6\text{ МПа}$, условный диаметр $D_y = 100\text{ мм}$
3		Регулирующий клапан для неагрессивных сред, корпус из чугуна, предельная температура $T = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$, давление $P_y = 1,6\text{ МПа}$, условный диаметр $D_y = 100\text{ мм}$

<p>4</p>		<p>$T = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$</p>
<p>5</p>		
<p>6</p>		

<p>7</p>		
<p>8</p>		
<p>9</p>		

10		$T = 300^{\circ}\text{C}$
----	---	---------------------------

Задание №4.

Для заданной функциональной схемы выполнить мнемосхему автоматизированной системы управления.

количество вариантов 10

Оцениваемые компетенции: ПК 4.5; ОК 2 - ОК 9.

Вариант задания по функциональной схеме задания 3.

2.2. Пакет экзаменатора

Показатели оценки результатов освоения программы профессионального модуля.

Номер и краткое содержание задания	Оцениваемые компетенции	Показатели оценки результата (требования к выполнению задания)
Задание №1: Проведение анализа и оптимизации следящей системы средствами программного комплекса МВТУ	ПК 4.1; ПК 4.2; ОК 2 – ОК 9	Выполнение в программном комплексе МВТУ структурной схемы нескорректированной САУ, графика выходного сигнала при стандартном управляющем воздействии; Оценивание по виду графика переходного процесса устойчивости системы: - определение необходимости оптимизации по годографу Найквиста, графику ЛАХ; - выполнение структурной схемы оптимизируемой системы; - определение параметров оптимизации

		по виду графика переходного процесса;
Задание №2. Определение для одноконтурной АСР: - передаточной функции разомкнутой системы $W_{\infty}(s)$; - характеристического выражения замкнутой системы (ХВЗС); - передаточных функций замкнутой системы $\Phi_3(s)$ – по заданию, $\Phi_B(s)$ – по возмущению, $\Phi_E(s)$ – по ошибке; - коэффициентов усиления АСР; - устойчивости системы	ПК 4.4; ОК 2 – ОК 9	По дифференциальному уравнению объекта управления определение - передаточной функции объекта; - передаточной функции разомкнутой системы $W_{\infty}(s)$; - характеристического выражения замкнутой системы; - передаточных функций замкнутой системы $\Phi_3(s)$, $\Phi_B(s)$, $\Phi_E(s)$. Расчет коэффициентов усиления K_3 , K_B , K_E по передаточным функциям $\Phi_3(s)$, $\Phi_B(s)$, $\Phi_E(s)$. Оценка устойчивости АСР по критерию Гурвица.
Задание №3: Построение полной функциональной схемы автоматизации, выбор средств автоматизации с учетом параметров технологического процесса и их описание, составление спецификации	ПК 4.2; ПК 4.3; ОК 2 – ОК 9	Выбор средств автоматизации по параметрам технологического процесса. Оформление чертежа функциональной схемы на формате А4. Оформление спецификации. Составление краткого описания приборов.
Задание №4: Анализ эргономических характеристик органов управления.	ПК 4.5; ОК 2 – ОК 9	Расчет размеров ПУ. Расчет размеров компонентов ПУ. Расчет эргономических характеристик органов управления ПУ. Вывод о соответствии характеристик ПУ эргономическим требованиям.

III. Инструментарий для осуществления контроля приобретения практического опыта

Контроль приобретения практического опыта при освоении ВПД:

Требования к практическому опыту	Коды и наименование формируемых профессиональных и общих компетенций	Виды и объем работ на учебной и производственной практике, и условия выполнения (МТБ)	Документ, подтверждающий качество выполнения работ
1	2	3	4
Разработка и моделирование несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных	ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов. ПК 4.2. Выбирать приборы и средства	Программный комплекс «МВТУ» Освоение интерфейса пользователя; заполнение схемного окна. Проведение линий связи параметров структурной схемы. Установка параметров	Дневник учебной практики, аттестационный лист, характеристика.

устройств и систем	<p>автоматизации с учетом специфики технологических процессов.</p> <p>ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматизации.</p> <p>ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.</p> <p>ПК 4.5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством,</p>	<p>интегрирования</p> <p>Оформление поясняющих подписей</p> <p>Открытие Графического окна и ввод его параметров.</p> <p>Моделирование и варианты расчеты</p> <p>Используя частотный критерий Найквиста:</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовать на устойчивость исходную САР по годографу АФЧХ и по совместному рассмотрению ЛАХ – ФЧХ; - исследовать на устойчивость скорректированную САР по годографу АФЧХ и по совместному рассмотрению ЛАХ – ФЧХ, определив запасы по фазе и <p>Электрическая регулировка специальной аппаратуры и аппаратуры ЭВМ средней сложности.</p> <p>Регулировка различных источников питания.</p> <p>Составление и монтаж сложных схем соединений.</p> <p>Вычисление абсолютной и относительной погрешностей при проверке и испытаниях приборов.</p> <p>Составление дефектных ведомостей и заполнение паспортов и аттестатов на приборы и автоматы.</p> <p>Настройка и наладка устройств релейной защиты.</p> <p>Полная проверка работоспособности аппаратуры с применением контрольно-измерительных приборов с включением их в схему и снятием осциллограмм.</p> <p>Проверка электроизмерительных приборов классов точности от 0,1 до 0,4 методом сличения показания с показаниями приборов-эталонов.</p> <p>Проверка сложных схем промышленной автоматики.</p>	
--------------------	---	--	--

	<p>потребителями. ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Наладка приборов средней сложности. Наладка установок автоматического регулирования средней сложности с дистанционной передачей данных. Сбор материалов для курсового проекта. Полная проверка работоспособности аппаратуры с применением контрольно-измерительных приборов с включением их в схему и снятием осциллограмм. Проверка электроизмерительных приборов классов точности от 0,1 до 0,4 методом сличения показания с показаниями приборов-эталонов. Наладка, испытание и сдача блоков средней сложности и систем питания ЭВМ, приборов и информационно-измерительных систем. Проверка электрических параметров регулируемой аппаратуры с применением всевозможных — контрольно-измерительных приборов.</p>	
--	---	---	--

IV. Задания для оценки освоения умений и усвоения знаний (комплект материалов для оценки освоения междисциплинарных курсов, входящих в состав профессионального модуля)

4.1.Задания для текущего контроля.

4.1.1.Для проверки умений используются практические работы и внеаудиторные самостоятельные работы.

Перечень практических работ в МДК 04.01 «Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» представлен в таблице 3.

Таблица 3– Перечень практических работ МДК 04.01.

№ работы	Тема	Наименование работы	Часы
1	Тема 1.5 Составление и преобразование структурных схем при проектировании элементов и систем управления технологическими процессами	Составление дифференциального уравнения движения и определение типа звена регулятора.	6
2		Составление и выполнение структурной схемы автоматизированной системы.	4
3	Тема 1.7 Определение и выбор средств КИП и А автоматизированных систем	Составление программы по заданному алгоритму работы для контроллера OMRON SYSMAC CRM2A-30CDR и проверка правильности функционирования системы управления	6
4	Тема 1.9 Моделирование и симуляция систем автоматизации технологических процессов.	Создание модели АС в программе Electronics Workbench.	2
5		Создание модели АС в программе MBTU	2
6	Тема 1.10 Основы теории организации деятельности предприятия	Расчет производственного цикла	2
		Всего:	22

Перечень лабораторных работ в МДК 04.01 «Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» представлен в таблице 4.

Таблица 4– Перечень лабораторных работ МДК 04.01.

№ работы	Тема	Наименование работы	Часы
1	Тема 1.6 Типовые схемы автоматического управления в промышленности	Исследование лабораторной модели автономной системы отопления	2
2		Экспериментальное определение погрешности приборов учета в условиях меняющейся температуры теплоносителя	4
		Всего:	6

Перечень внеаудиторных самостоятельных работ в МДК 04.01 «Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень внеаудиторных самостоятельных работ МДК04.01.

№ темы	Название темы	Виды самостоятельных работ	Объем часов на с/р
	Введение	подготовка сообщения	1
Тема 1.1.	Общие характеристики элементов автоматизированной системы (АС)	подготовка к контролю знаний	2
		оформление сообщения	2
		составление таблиц	4
		выполнение обозначений элементов АС на функциональных схемах	2
Тема 1.2.	Регуляторы АС.	подготовка к контролю знаний	2
		оформление сообщения	2
		выполнение конструктивных схем регуляторов	2
		составление таблиц классификации регуляторов	1
Тема 1.3.	Основные понятия, структура и принципы построения систем управления технологическими процессами, производством	оформление сообщения	2
		подготовка к контролю знаний	2
Тема 1.4.	Виды и состав проектной документации	подготовка к контролю знаний	3
Тема 1.5.	Составление и преобразование структурных схем при проектировании элементов и систем управления технологическими процессами	подготовка к практическим работам с использованием методических указаний	5
		подготовка к контролю знаний	3
		составление таблицы обозначений из ГОСТ 2.701-84.	3
		выполнение структурных схем	3
Тема 1.6.	Типовые схемы автоматического управления в промышленности.	подготовка к лабораторным работам с использованием методических указаний	3
		подготовка к контролю знаний	2
		выполнение структурных схем типовых САУ	1
		выполнение функциональных схем типовых САУ	2
		выполнение принципиальных схем.	2
Тема 1.7.	Определение и выбор средств КИП и А автоматизированных систем и производств	подготовка к контролю знаний	3
		подготовка к практическим работам с использованием методических указаний	3
		подготовка реферата	3
Тема 1.8.	Устройства сопряжения ПЛК с объектом управления	подготовка к контролю знаний	2
		выполнение практической работы	3
Тема 1.9.	Моделирование и	подготовка к контролю знаний	2

Тема 1.10	Оценка качества и коррекция САР.	подготовка к практическим работам с использованием методических указаний	2
		составление таблиц	2
		подготовка к контролю знаний	2
		выполнение структурных схем АСУП различных видов	3
		подготовка к практическим работам с использованием методических указаний	1
		выполнение расчетных заданий	2
Всего:			68

Перечень вопросов для опроса по МДК 04.01. «Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологического процесса»:

- 1) Системный подход при создании автоматизированных систем. Сущность системного подхода.
- 2) Методология проектирования иерархических систем.
- 3) Классификация автоматизированных систем.
- 4) Структура систем управления. Одноуровневые системы управления.
- 5) Структура систем управления. Многоуровневые системы управления.
- 6) Стадии создания автоматизированной системы.
- 7) Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Эскизный проект».
- 8) Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Технический проект».
- 9) Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Рабочая документация».
- 10) Основные принципы организации проектирования АС.
- 11) Порядок проектирования АС и организация работ.
- 12) Управление процессом проектирования.
- 13) Виды проектных документов.
- 14) Обозначение проектных документов.
- 15) Техническое задание на создание АС.

- 16) Текстовые документы. Общие требования и правила выполнения.
- 17) Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем.
- 18) Схемы структурные. Общие требования и правила выполнения.
- 19) Схемы организационной и функциональной структуры.
- 20) Схема структурная комплекса технических средств.
- 21) Схема автоматизации. Условные графические обозначения приборов и средств автоматизации.
- 22) Схема автоматизации. Буквенное обозначение приборов и контуров контроля и управления.
- 23) Схема автоматизации. Обозначение трубопроводов.
- 24) Способы выполнения схемы автоматизации.
- 25) Схема принципиальная электрическая. Общие требования и правила выполнения.
- 26) Спецификация оборудования, изделий и материалов.
- 27) Состав документов на стадии создания АС «Эскизный проект».
- 28) Состав документов на стадии создания АС «Технический проект».
- 29) Состав документов на стадии создания АС «Рабочая документация».
- 30) Состав документов на стадии создания АС «Технорабочий проект».
- 31) Согласование и утверждение проектной документации.
- 32) Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Классификация систем автоматизированного проектирования (САПР).
- 33) Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Принципы построения САПР.
- 34) Структура и состав САПР. Виды обеспечения САПР.
- 35) Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. Обзор современных САПР.
- 36) Критерии выбора приборов и средств автоматизации.
- 37) Степени защиты приборов и средств автоматизации

Тест 1

31 - назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления

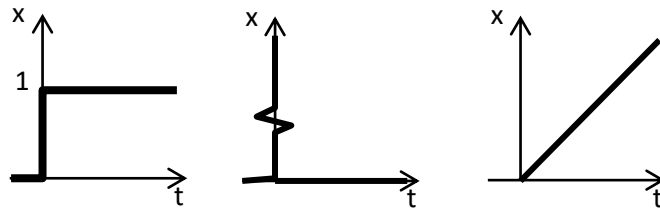
1. *Устройство, предназначенное для того, чтобы информацию, поступающую на его вход в виде некоторой физической величины, функционально преобразовать в другую физическую величину на выходе, более удобную для воздействия на последующие элементы (блоки) - _____ .*
2. *Вид датчика, в котором при изменении контролируемой величины x изменяется его активное сопротивление -*
 - а) омический
 - б) параметрический
 - в) генераторный
3. *Вид датчика, в котором при изменении контролируемой величины x изменяется ЭДС на выходе датчика -*
 - а) омический
 - б) параметрический
 - в) генераторный
4. *Элемент, осуществляющий количественное преобразование поступающей на его вход физической величины - _____.*
5. *Определите соответствие*

а) стабилизатор	1) элемент автоматики, осуществляющий поочередное подключение одной величины к ряду цепей
б) реле	2) элемент автоматики, обеспечивающий постоянство выходной величины y при колебании входной величины x в определенных пределах
в) распределитель	3) Элемент автоматики, в котором при достижении входной величины x определенного значения выходная величина y изменяется

г) коммутатор

6. Определите соответствие входного сигнала и характеристики

- а) единичный ступенчатый сигнал
- б) линейный сигнал
- в) синусоидальный сигнал
- г) δ - функция



1)

2)

3)

ТЕСТ 2

34 - физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;

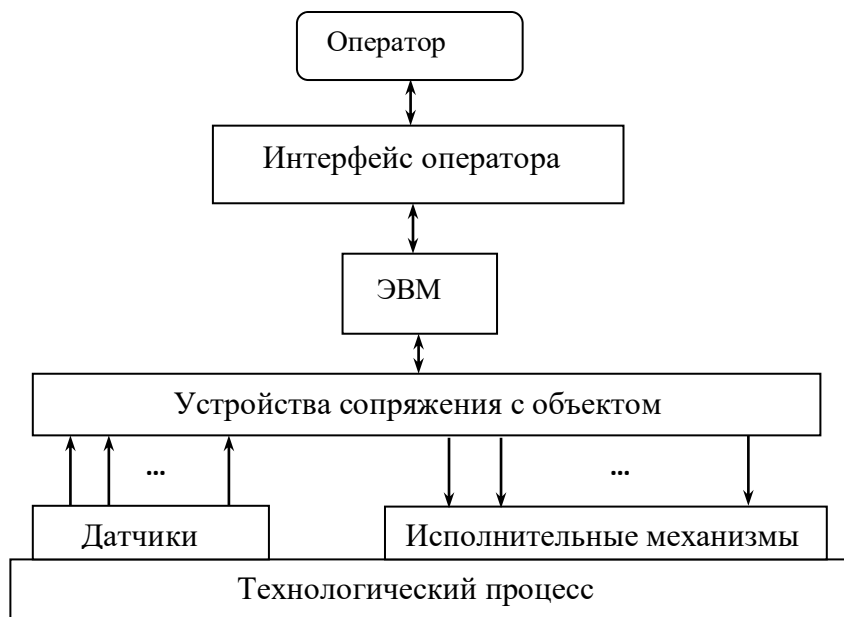
1. Режим работы ЭВМ в структуре САУ - ...



а) режим сбора и обработки информации

- б) режим супервизорного управления
- в) режим непосредственного управления

2. Режим работы ЭВМ в структуре САУ - ...



- а) режим сбора и обработки информации
- б) режим супервизорного управления
- в) режим непосредственного управления

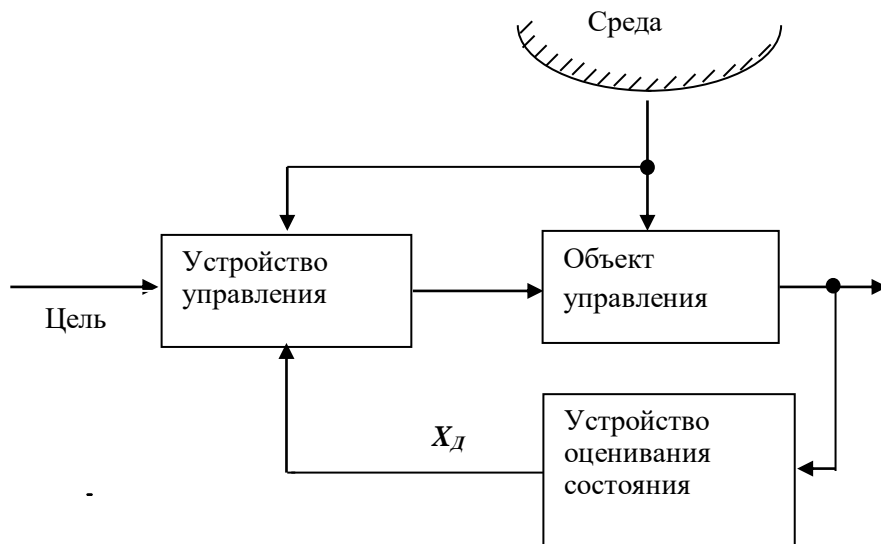
3. Любой объект, который одновременно рассматривается, во-первых, как единое целое, и, во-вторых, как нечто, состоящее из множества связанных составных частей (элементов) – это _____ .

4. Часть или компонент системы, условно принятый неделимым - _____ .

5. Виды связей (соединений) между элементами системы:

- а) прямые
- б) косвенные
- в) последовательные
- г) главные
- д) второстепенные
- е) параллельные

7. По обобщенной функциональной схеме системы управления определите соответствие элемента схемы и его вида:



- | | |
|--------------------------|--|
| а) объект управления | 1) станок |
| б) устройство управления | 2) программа контроля в станке |
| в) устройство оценивания | 3) оператор станка с ЧПУ |
| г) внешняя среда | 4) управленческий персонал предприятия |
| | 5) температура воздуха в цехе |
| | 6) предприятие |

7. **Процесс организации целенаправленного воздействия на объект управления (ОУ), в результате которого ОУ переходит в требуемое состояние - _____.**

8. **Определите тип САУ по функциональной структуре - ...**



- а) локальная
- б) централизованная
- в) иерархическая

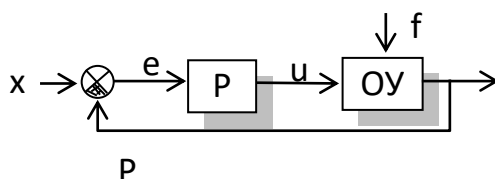
6. Определите соответствие:

- | | |
|----------------------------|---|
| а) задающее воздействие | 1) воздействие, стремящееся нарушить требуемую функциональную связь между задающим воздействием и регулируемой величиной. |
| б) управляющее воздействие | 2) воздействие на систему, определяющее требуемый закон изменения регулируемой величины. |
| в) возмущающее воздействие | 3) воздействие управляющего устройства на объект управления. |
| | 3) ошибка регулирования. |

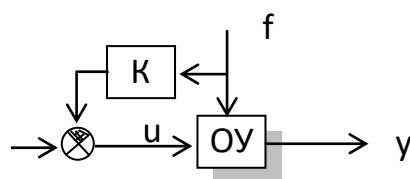
7. Классификация АСР по назначению, определите соответствие:

- | | |
|------------------------|---|
| а) стабилизирующая АСР | 1) система, алгоритм функционирования которой содержит предписание изменять регулируемую величину в зависимости от заранее неизвестной величины на входе АСР (x изменяется произвольно); |
| б) программная АСР | 2) система, алгоритм функционирования которой содержит предписание поддерживать регулируемую величину на постоянном значении ($x = \text{const}$); |
| в) следящая АСР | 3) система, алгоритм функционирования которой содержит предписание изменять регулируемую величину в соответствии с заранее заданной функцией (x изменяется программно, например, как функция времени); |
| г) непрерывная АСР | |

8. Структурная схема принципа регулирования по _____ .



12. Структурная схема принципа регулирования по _____.



13. Классификация АСР по виду используемой для регулирования энергии:

- а) пневматические
- б) гидравлические
- в) электрические
- г) фотоэлектрические
- д) механические
- е) ветряные

14. Систему называют статической по отношению к управляющему воздействию, если при воздействии, стремящемся с течением времени к некоторому значению ошибка стремится к

- а) нулю
- б) некоторому постоянному значению, зависящему от управляющего воздействия
- в) некоторому постоянному значению, не зависящему от управляющего воздействия

15. Систему называют астатической по отношению к управляющему воздействию, если при воздействии, стремящемся с течением времени к некоторому значению ошибка стремится к

- а) нулю
- б) некоторому постоянному значению, зависящему от управляющего воздействия
- в) некоторому постоянному значению, не зависящему от управляющего воздействия

ТЕСТ 3

35 - основы организации деятельности промышленных организаций;

1. Основной производственный процесс состоит из следующих стадий:

- а) заготовительной, обработочной и реализующей;
- б) обрабатывающей, транспортной, складской;
- в) заготовительной, обработочной и сборочной;
- г) обработочной, складской и сборочной.

2. Если производственные участки располагаются по ходу технологического процесса, то выполняется принцип:

- а) согласованности;
- б) пропорциональности;
- в) прямоточности;
- г) комплексности.

3. Если производительность смежных производственных участков одинакова, то выполняется принцип:

- а) равномерности;
- б) ритмичности;
- в) пропорциональности;
- г) согласованности.

4. К основным цехам предприятия относятся:

- а) механический;
- б) ремонтный;
- в) инструментальный;
- г) транспортный.

5. Оптимальную величину партии поставок материалов определяют исходя из следующих затрат:

- а) на транспортные расходы и затраты на обработку материалов;
- б) на хранение материалов и стоимость их приобретения;
- в) на возобновление заказа и хранение материалов;
- г) на переналадку оборудования и транспортные расходы.

6. Генеральный план предприятия это:

- а) годовой план производства и реализации продукции;

- б) план подготовки производства к выпуску новых видов продукции;
- в) годовой финансовый план предприятия;
- г) чертеж, на котором показано размещение на местности всех цехов и служб предприятия;

7. На участке технологической специализации установлено:

- а) оборудование одного и того же функционального назначения, но разных типоразмеров;
- б) оборудование различного функционального назначения, предназначенное для выпуска определенной продукции;
- в) самое различное оборудование, не предназначенное для выпуска определенной продукции;
- г) оборудование для массового производства продукции.

8. При расчете коэффициента ритмичной работы предприятия учитывают объемы производства,

- а) которые были получены сверх установленного плана;
- б) полученные фактически, но не превышающие планового задания;
- в) только полученные фактически, независимо от плана производства;
- г) максимальные и минимальные объемы производства.

9. Для непрерывного хода производственного процесса необходимо выполнение следующих принципов:

- а) параллельности и комплексности;
- б) прямооточности и ритмичности;
- в) пропорциональности и ритмичности;
- г) пропорциональности и прямооточности.

10. Производственная структура предприятия это:

- а) совокупность цехов и служб предприятия и устойчивых взаимосвязей между ними;
- б) совокупность служб, осуществляющих управление предприятием;
- в) совокупность основных и вспомогательных цехов предприятия;
- г) совокупность основных цехов, связанных между собой взаимными поставками полуфабрикатов.

4.2.1. Для проверки умений в МДК 04.02 «Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем» используются практические работы и внеаудиторные самостоятельные работы.

Перечень практических работ в МДК 04.02 «Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем» представлен в таблице 6.

Таблица 6. Перечень практических работ в МДК 04.02.

№ работы	Тема	Наименование работы	Часы
1	Тема 2.2. Проектирование мехатронных модулей и мехатронных систем	Энергетический расчет универсального мехатронного модуля при незначительных энергетических нагрузках	2
2		Энергетический расчет универсального мехатронного модуля при значительных энергетических нагрузках	2
3		Расчет преобразователя движения	6
4	Тема 2.3. Аналитическое моделирование мехатронных систем	Построение математической модели объекта. Построение графа системы и нахождение передаточной функции системы.	10
5	Тема 2.5 Принцип построения схем управления и сигнализации	Анализ и описание схемы электрической принципиальной управления двигателем	2
6		Анализ и описание схемы электрической принципиальной сигнализации	2
7		Анализ и описание схем многопозиционных переключателей	2
8		Анализ и описание схемы электрической принципиальной управления нагревательной установкой	4
9		Анализ и описание схемы электрической принципиальной электропривода контроллерного управления двигателями крана	4
10		Анализ и описание схемы электрической принципиальной электропривода контакторного управления двигателями крана	6

Перечень внеаудиторных самостоятельных работ в МДК 04.02 «Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Внеаудиторные самостоятельные работы в МДК 04.02.

№ темы	Тема	Наименование работы	Часы
	Введение	составление перечня	1
Тема 2.1.	Мехатронные системы	пример мехатронной системы..	2
		подготовка к контролю знаний	1
Тема 2.2..	Проектирование мехатронных модулей и мехатронных систем	подготовка к практическим работам с использованием методических указаний	5
		подготовка к контролю знаний	3
		составление аналитических таблиц	3
		выполнение рисунков схем	2
		выполнение эскизов чертежей элементов ММ	2
Тема 2.3.	Аналитическое моделирование мехатронных систем	подготовка к практическим работам с использованием методических указаний	5
		подготовка к контролю знаний	4
		выполнение рисунков схем	2
Тема 2.4.	Информационная поддержка проектирования мехатронных систем.	подготовка к контролю знаний	2
		зарисовка схем	1
Тема 2.5.	Принцип построения схем управления и сигнализации	подготовка к практическим работам с использованием методических указаний	10
		подготовка к контролю знаний	4
		выполнение схем	3
Тема 2.6.	Регуляторы в мехатронных системах	подготовка к контролю знаний	2
		оформление рисунков структурных и функциональных схем регуляторов	6
		оформление примеров регуляторов различных типов	2
	Курсовой проект	Оформление пояснительной записки	8
		Оформление чертежей	2
		Всего:	70

Перечень вопросов для опроса МДК 04.02 «Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем».

- 1) Перспективы развития мехатронных систем в России и за рубежом.
- 2) Определение мехатроники.
- 3) Состав и структура мехатронной системы.
- 4) Сущность мехатронного подхода к проектированию
- 5) Основные преимущества мехатронных систем по сравнению с традиционными средствами автоматизации.

- 6) Основные сферы применения мехатронных систем.
- 7) Основные тенденции развития мирового рынка мехатронных систем.
- 8) Классификация мехатронных систем по уровням интеграции.
- 9) Поколения мехатронных систем.
- 10) Появление термина «мехатроника».
- 11) Предпосылки создания мехатронных систем.
- 12) Основные виды однокоординатных модулей движения.
- 13) Мотор – редукторы.
- 14) Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей постоянного тока.
- 15) Структура вентильных и коллекторных ВМД.
- 16) Мехатронные модули движения на основе линейных высокомоментных двигателей.
- 17) Мехатронные модули типа «двигатель – рабочий орган».
- 18) Основные направления интеллектуализации мехатронных модулей движения.
- 19) Принципы построения контроллеров движения.
- 20) Системы с сепаратными контроллерами.
- 21) Варианты построения аппаратной архитектуры устройства компьютерного управления.
- 22) Интеллектуальные силовые модули.
- 23) Интеллектуальные сенсоры мехатронных систем.
- 24) Виртуальные датчики
- 25) История развития мехатронных систем в России и в мире.
- 26) Основные требования, предъявляемые к приводам мехатронных систем.
- 27) Классификация приводов МС.
- 28) Характеристики, основные достоинства и недостатки пневматических, электрических и гидравлических приводов.
- 29) Основные способов управления мехатронными системами и их классификация.

- 30) Технологические и вспомогательные промышленные роботы.
- 31) Основные свойства роботизированных линий.
- 32) Поточный и круговой принципы компоновки роботизированных линий.
- 33) Социальный эффект внедрения промышленных роботов.
- 34) Сборочные робототехнические комплексы.
- 35) Предпосылки внедрения промышленных роботов в не машиностроительных отраслях промышленности.
- 36) Анализ технических требований к МС, необходимым для этих отраслей, и условий их эксплуатации.
- 37) Примеры использования мехатронных систем и робототехнических комплексов в различных отраслях народного хозяйства.
- 38) Рассмотрение конструкции и принципов работы лазерного робототехнического комплекса.
- 39) Рассмотрение конструкции и принципов работы робототехнического комплекса механообработки.
- 40) Этапы программирования управляемых движений мехатронных систем.
- 41) Структура и принципы построения станка – гексапода.
- 42) Основные преимущества гексаподов перед машинами с традиционной последовательной кинематической структурой.
- 43) Основные сферы применения станков – гексаподов.
- 44) Примеры машин – гексаподов.
- 45) Перспективы развития гексаподов.
- 46) Задачи стоящие перед разработчиками реабилитационных систем.
- 47) Мехатронные системы в протезировании.
- 48) Системы жизнеобеспечения лежачих больных.
- 49) Автоматизированные рабочие места для инвалидов.
- 50) Сервисные роботы.
- 51) Роботы для транспортировки и укладывания больных.
- 52) Робот – поводырь.
- 53) Перспективы развития сервисных мехатронных систем в медицине.

- 54) Предмет и задачи эргономики.
- 55) Деятельность оператора в системе «человек-машина».
- 56) Виды операторского труда.
- 57) Функциональное состояние оператора в системе «человек-машина»
- 58) Расчет коэффициента загруженности оператора.
- 59) Характеристика зрительного анализатора: острота зрения, поле зрения, латентный период.
- 60) Характеристика слухового анализатора, параметры распознавания звукового сигнала.
- 61) Рабочее место оператора, рабочие позы. Основные элементы рабочего места.
- 62) Средства отображения информации (СОИ): виды СОИ, эргономические требования к СОИ, СОИ коллективного пользования.
- 63) Органы управления.
- 64) Эргономические требования к кнопкам и клавишам, переключателям, педалям.
- 65) Размещение органов управления совместно со СОИ.
- 66) Анализ алгоритмов деятельности оператора при решении им производственных задач
- 67) Количественные характеристики трудовой деятельности оператора: показатели стереотипности, логической сложности, скорости переработки информации, динамической интенсивности, энтропия «операторов» и логических условий.
- 68) Организация пункта управления.
- 69) Эргономические требования к размещению органов управления и СОИ в пунктах управления.
- 70) Факторы рабочей среды на рабочем месте оператора.
- 71) Профессиональная подготовка операторов. Расчет показателей: быстроедействие надежность, точность, своевременность.

72) Общий показатель надежности, степень автоматизации системы «человек – машина», безопасность труда, экономический показатель.

73) Мероприятия по обеспечению охраны труда в эргономике, анализ условий труда в эргономике.

Тестовые задания

ТЕСТ 4

32 - назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;

1. Механическое устройство, реализующее заданное управляемое движение и взаимодействующее с внешними объектами ____.

2. Устройство, обеспечивающее связь между различными блоками мехатронного модуля – ...

- а) датчик
- б) усилитель
- в) интерфейс

3. Определите соответствие названия и определения модуля:

а) модуль движения

1) конструктивно и функционально самостоятельный узел, включающий в себя механическую, электротехническую и информационные части, который можно использовать индивидуально и в различных комбинациях с другими модулями

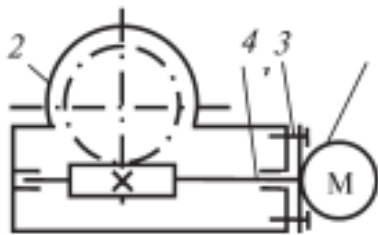
б) мехатронный модуль движения

2) конструктивно и функционально самостоятельный узел с синергетической интеграцией механической, электротехнической, информационной и компьютерной частей, который можно

использовать индивидуально и в различных комбинациях с другими модулями.

- в) интеллектуальный
мехатронный модуль
движения

4. Устройство, объединяющее в один компактный конструктивный модуль электродвигатель и преобразователь движения - _____.



5. Тип мотор – редуктора –

- а) цилиндрический
- б) планетарный
- в) червячный

9. Виды мехатронных модулей движения - ...

- а) поворотный стол
- б) мотор – шпиндель
- в) мотор – редуктор

10. Погрешность позиционирования поворотного стола, угл. С, –

- а) 2
- б) 3
- в) 4

11. Составляющие электроприводного интеллектуального модуля движения: двигатель; преобразователь движения; управляющий контроллер; силовой преобразователь; устройство сопряжения и связи; _____ .

ТЕСТ 5

33 - технические характеристики, принципиальные электрические схемы

1. Основные электромеханические характеристики мехатронного модуля:

- а) мощность
- б) момент
- в) длина рабочего хода линейного механизма
- г) диаметр поворотного стола
- д) тяговая скорость линейного перемещения

2. Основные технологические характеристики мехатронного модуля:

- а) мощность
- б) момент
- в) длина рабочего хода линейного механизма
- г) диаметр поворотного стола
- д) тяговая скорость линейного перемещения
- е) контроль геометрии обрабатываемой детали

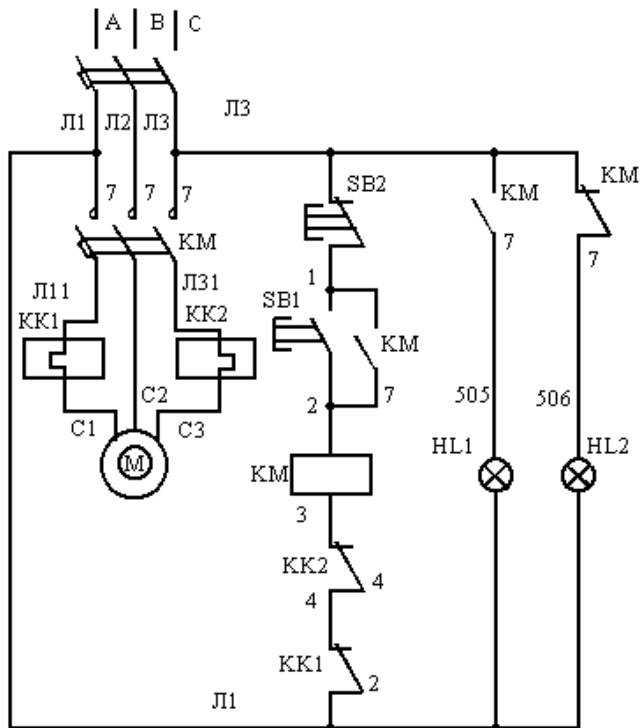
3. Дополнительные технологические характеристики:

- а) наличие устройств подачи охлаждающей жидкости в зону резанья
- б) контроль геометрии обрабатываемой детали
- в) длина рабочего хода линейного механизма
- г) тяговая скорость линейного перемещения
- д) длина рабочего хода линейного механизма

4. Определите соответствие вида элемента и буквенного кода обозначения на электрической принципиальной схеме:

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| а) датчик давления | 1) HL |
| б) тепловой датчик | 2) DS |
| в) устройство хранения информации | 3) SF |
| г) прибор световой сигнализации | 4) BK |
| д) выключатель автоматический | |

5. Каково число пар контактов магнитного пускателя на схеме - ____?



6. По таблице переключений определите номера контактов многопозиционного выключателя, замкнутых в положении «0»:

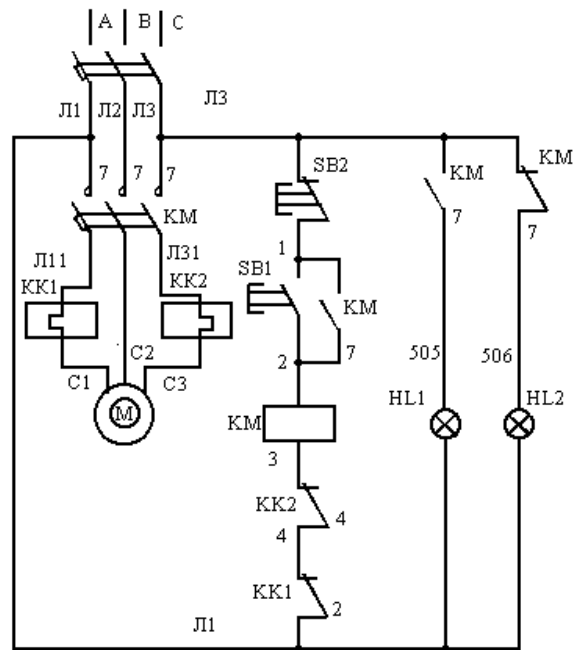
а) 1, 2

б) 3, 4

в) 5, 6

Номера выводов		Положение рукоятки						
		+45		0		−45		
л	п	л	п	л	п	л	п	
1	2							Цель А
3	4							
5	6							Цель Б
								Цель В

7. Обозначение напряжения питания цепи управления - ...



8. Когда произойдет отключение двигателя при обрыве фазы В (линии Л₂) ?

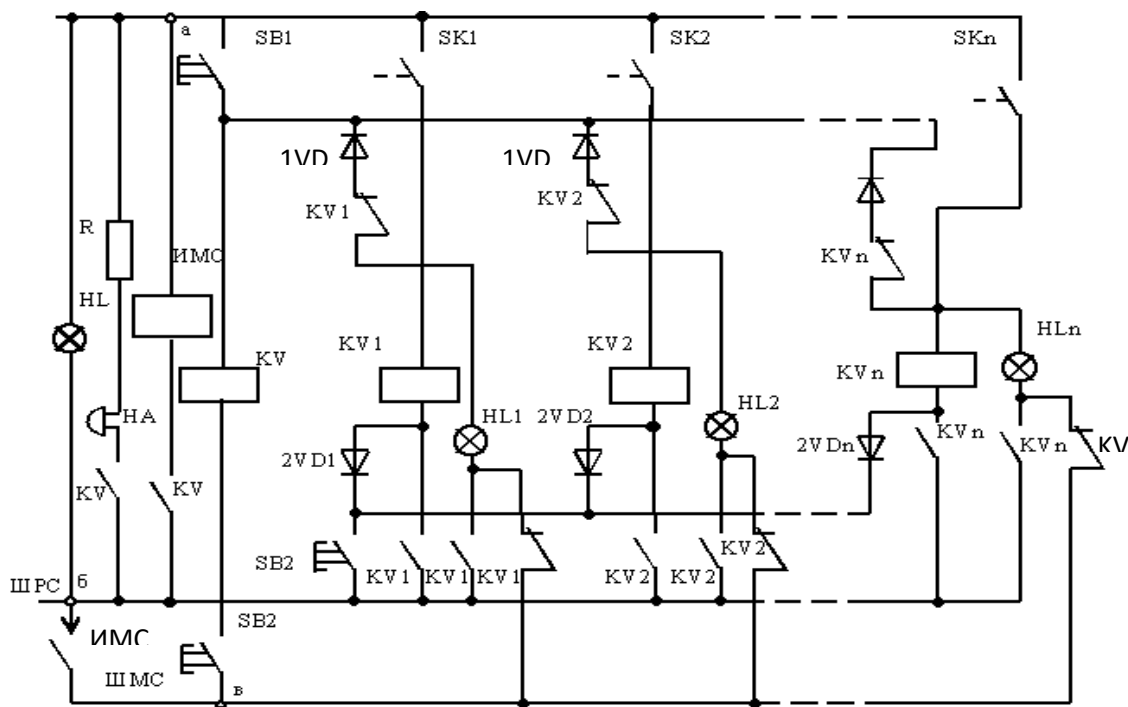
- а) мгновенно
- б) через 10 с
- в) через 30 с

10. Название группы схем сигнализации, дающих информацию о значении параметров (давление, температура, расход и т.д.) - _____ .

11. Определите соответствие названия вида сигнализации его определению:

- | | |
|---------------------------|--|
| а) сигнализация положения | 1) дает информацию о значении параметров технологического процесса |
| б) командная сигнализация | 2) дает информацию о положении (состоянии) рабочих механизмов |
| | 3) позволяет передавать различные указания из одного пункта управления в другой с помощью световых или звуковых сигналов |

11. Проверка ламп HL1, HL2, HLn схемы технологической сигнализации выполняется нажатием _____ .



TECT 6

36 - основы автоматизированного проектирования технических систем.

1. Проектной операцией называется:

- а) законченная последовательность действий, дающая проект;
- б) последовательность действий, завершающая проектную процедуру;
- в) законченная последовательность действий, завершающаяся определенными промежуточными результатами;
- г) последовательность, приводящая к решению общей части проектной задачи;
- д) совокупность последовательности формирования проектных стадий.

2. Подсистемы общего назначения:

- а) интерактивной машинной графики; технологического проектирования; конструкторского проектирования;
- б) программные, технические, математические, информационные, методические, лингвистические, организационные;

- в) информационно-поисковые; кодирования, контроля и проектирования информации; оформления и тиражирования документации; связь с АСУП и оперативная коррекция;
- г) организационно-технические; автоматизированные системы управления предприятия, технологические, конструкторские, кодирования;
- д) проектирующие и обслуживающие.

3. Техническое обеспечение САПР – это:

- а) математические модели объектов проектирования, а также методы и алгоритмы проектных операций и процедур;
- б) совокупность взаимосвязанных технических средств, предназначенных для выполнения автоматизированного проектирования;
- в) совокупность программ, необходимых для обработки исходной информации по проектным алгоритмам;
- г) совокупность машин для обработки информации;
- д) совокупность машинолингвистического алгоритма, служащего для автоматизированного проектирования.

4. При комплектовании ТС различают:

- а) мини и микро КТС САПР;
- б) одно и многоуровневые КТС САПР;
- в) основные и буферные КТС САПР;
- г) звезду, кольцо, шину и петлю;
- д) АРМы и локальные сети.

5. Управляющие программы операционных систем:

- а) обрабатывающие и специализированные программы;
- б) трансляторы с алгоритмических программ, сервисные программы и программные модули;
- в) программы «Редактор связей», «Загрузчик», программы сортировки, программы утилиты, программы обслуживания программиста;
- г) сервисные программы, программы управления данными;
- д) управление данными, управление заданиями и управление задачами.

6. Система интерактивной графики – это:

- 1) комплекс программ, состоящий из пакета подпрограмм машинной графики и диалоговой программы;
- 2) совокупность программ, позволяющих перерабатывать текстовую и графическую информации;
- 3) это драйверы графических устройств;
- 4) прикладные программы для автоматизации чертежных работ;
- 5) диалоговые программы, специализированные для графической информации.

7. *Файловая система – это:*

- а) совокупность данных проектирования вместе с программно-аппаратными средствами управления;
- б) структура данных, зависящая от местоположения данных в ЭВМ;
- в) специально организованная база данных;
- г) совокупность файлов, организованных при помощи средств управления данными, имеющихся в операционных системах;
- д) проектные данные с операционными структурами.

8. *Различают следующие виды человеко-машинного общения:*

- а) «Запрос ответные языки», «Выбор из меню», «Заполни пустые места»;
- б) «Директивные языки», «Графические языки», «Технологические языки»;
- в) «Комбинированные языки», «Равные партнеры»;
- г) «Машинные языки», «Машино -ориентированные», «Процедурно-ориентированные»;
- д) «Ведущая – ЭВМ», «Ведущий – проектировщик», «Равные партнеры».

9. *Основными этапами разработки МО являются:*

- а) постановка общей задачи проектирования; разбиение общей задачи на части; разработка стратегии проектирования; выбор методов и способов проектирования;
- б) постановка проблемы и формирование общей цели проектирования; изыскание общей концепции о средствах достижения цели; иерархическая декомпозиция общей цели до степени конкретизации; разработка программ автоматизированного проектирования;
- в) поиск и выбор исходной информации; анализ и обработка данных; оформление соответствующей документации.

4.2 Задания для промежуточной аттестации

4.2.1 Экзамен по МДК 04.01.

Задания для экзаменующихся:

ЗАДАНИЕ №1

количество вариантов 30

Оцениваемые

умения:

- определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;
- составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления;
- применять средства отработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированным и мехатронными системами;
- составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий;

знания:

- назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;
- физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;
- основы автоматизированного проектирования технических систем

Часть А. Ответьте на вопросы теста по варианту.

Вариант 1

1. *Устройство, предназначенное для того, чтобы информацию, поступающую на его вход в виде некоторой физической величины, функционально преобразовать в другую физическую величину на выходе, более удобную для воздействия на последующие элементы (блоки) - _____ .*

2. *Вид датчика, в котором при изменении контролируемой величины x изменяется его активное сопротивление -*

- а) омический
- б) параметрический
- в) генераторный

3. *Определите соответствие*

а) стабилизатор

1) элемент автоматики, осуществляющий поочередное подключение одной величины к ряду цепей

б) реле

2) элемент автоматики, обеспечивающий постоянство выходной величины y при колебании входной величины x в определенных пределах

в) распределитель

3) Элемент автоматики, в котором при достижении входной величины x определенного значения выходная величина y изменяется скачком

г) коммутатор

4. *Определите соответствие:*

а) задающее воздействие

1) воздействие, стремящееся нарушить требуемую функциональную связь между задающим воздействием и регулируемой величиной.

б) управляющее воздействие

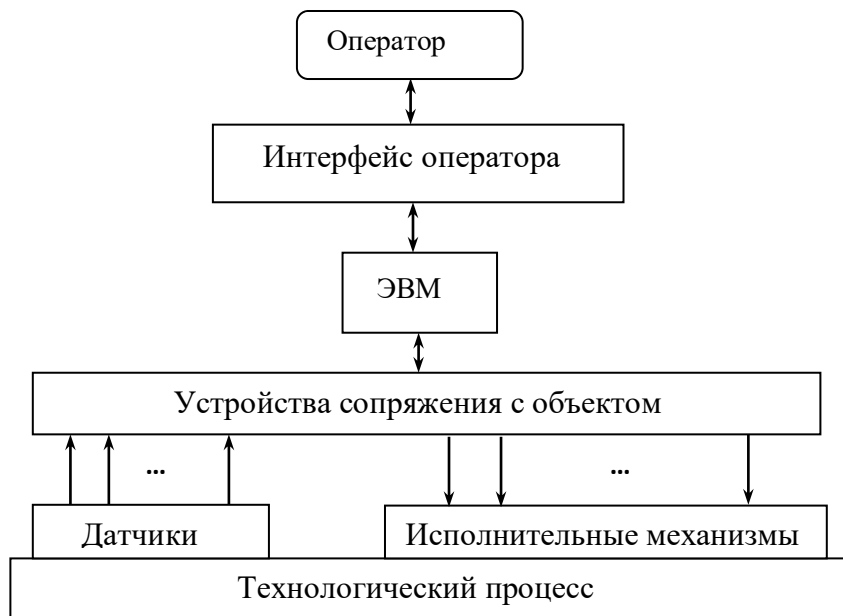
2) воздействие на систему, определяющее требуемый закон изменения регулируемой величины.

в) возмущающее воздействие

3) воздействие управляющего устройства на объект управления.

4) ошибка регулирования.

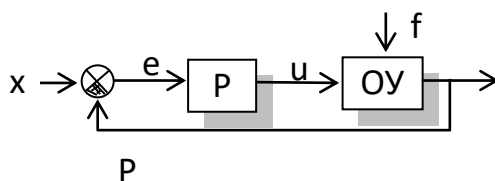
5. Режим работы ЭВМ в структуре САУ - ...



- а) режим сбора и обработки информации
- б) режим супервизорного управления
- в) режим непосредственного управления

6. Любой объект, который одновременно рассматривается, во-первых, как единое целое, и, во-вторых, как нечто, состоящее из множества связанных составных частей (элементов) – это _____ .

7. Структурная схема принципа регулирования по _____ .



8. Основной производственный процесс состоит из следующих стадий:

- а) заготовительной, обработочной и реализующей;
- б) обрабатывающей, транспортной, складской;
- в) заготовительной, обработочной и сборочной;
- г) обработочной, складской и сборочной.

9.. Если производительность смежных производственных участков одинакова, то выполняется принцип:

- а) равномерности;
- б) ритмичности;
- в) пропорциональности;
- г) согласованности.

10. Оптимальную величину партии поставок материалов определяют исходя из следующих затрат:

- а) на транспортные расходы и затраты на обработку материалов;
- б) на хранение материалов и стоимость их приобретения;
- в) на возобновление заказа и хранение материалов;
- г) на переналадку оборудования и транспортные расходы.

Вариант 2

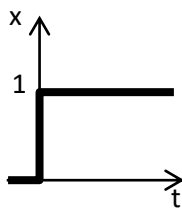
1. Вид датчика, в котором при изменении контролируемой величины x изменяется ЭДС на выходе датчика -

- а) омический
- б) параметрический
- в) генераторный

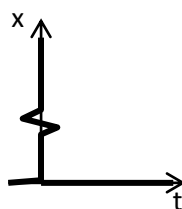
2. Элемент, осуществляющий количественное преобразование поступающей на его вход физической величины - _____.

3. Определите соответствие входного сигнала и характеристики

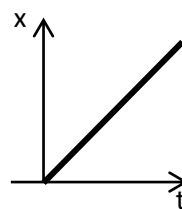
- а) единичный ступенчатый сигнал
- б) линейный сигнал
- в) синусоидальный сигнал
- г) δ - функция



1)



2)



3)

4. Классификация АСР по назначению, определите соответствие:

- а) стабилизирующая
- 1) система, алгоритм функционирования

АСР

которой содержит предписание изменять регулируемую величину в зависимости от заранее неизвестной величины на входе АСР (x изменяется произвольно);

б) программная АСР

2) система, алгоритм функционирования которой содержит предписание поддерживать регулируемую величину на постоянном значении ($x = \text{const}$);

в) следящая АСР

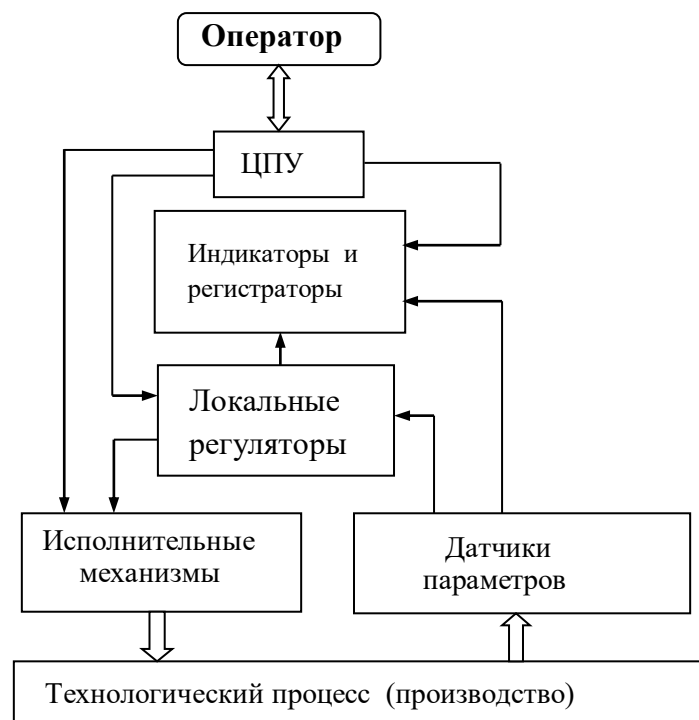
3) система, алгоритм функционирования которой содержит предписание изменять регулируемую величину в соответствии с заранее заданной функцией (x изменяется программно, например, как функция времени);

г) непрерывная АСР

5. Часть или компонент системы, условно принятый неделимым -

_____.

6. Определите тип САУ по функциональной структуре - ...

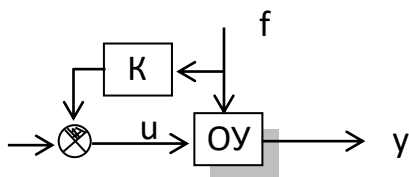


а) локальная

б) централизованная

в) иерархическая

7. Структурная схема принципа регулирования по _____.



8. Если производственные участки располагаются по ходу технологического процесса, то выполняется принцип:

- а) согласованности;
- б) пропорциональности;
- в) прямооточности;
- г) комплексности.

9. К основным цехам предприятия относятся:

- а) механический;
- б) ремонтный;
- в) инструментальный;
- г) транспортный.

10. Генеральный план предприятия это:

- а) годовой план производства и реализации продукции;
- б) план подготовки производства к выпуску новых видов продукции;
- в) годовой финансовый план предприятия;
- г) чертеж, на котором показано размещение на местности всех цехов и служб предприятия

Вариант 3

1. Элемент, осуществляющий количественное преобразование поступающей на его вход физической величины - _____.

2. Определите соответствие

а) стабилизатор

1) элемент автоматики, осуществляющий поочередное подключение одной величины к

б) реле

ряду цепей

2) элемент автоматики, обеспечивающий постоянство выходной величины y при колебании входной величины x в определенных пределах

в) распределитель

3) Элемент автоматики, в котором при достижении входной величины x определенного значения выходная величина y изменяется скачком

г) коммутатор

3. Режим работы ЭВМ в структуре САУ - ...



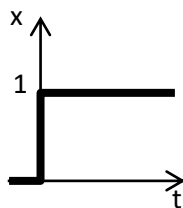
а) режим сбора и обработки информации

б) режим супервизорного управления

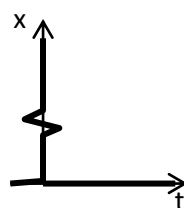
в) режим непосредственного управления

4. Определите соответствие входного сигнала и характеристики

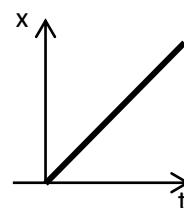
- а) единичный ступенчатый сигнал
- б) линейный сигнал
- в) синусоидальный сигнал
- г) δ - функция



1)

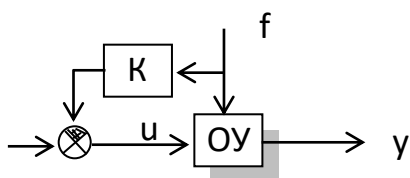


2)



3)

5. Структурная схема принципа регулирования по _____.



6. Классификация АСР по виду используемой для регулирования энергии:

- а) пневматические
- б) гидравлические
- в) электрические
- г) фотоэлектрические
- д) механические
- е) ветряные

7. Систему называют статической по отношению к управляющему воздействию, если при воздействии, стремящемся с течением времени к некоторому значению ошибка стремится к

- а) нулю
- б) некоторому постоянному значению, зависящему от управляющего воздействия
- в) некоторому постоянному значению, не зависящему от управляющего воздействия

8. Если производственные участки располагаются по ходу технологического процесса, то выполняется принцип:

- а) согласованности;

- б) пропорциональности;
- в) прямооточности;
- г) комплексности.

9. При расчете коэффициента ритмичной работы предприятия учитывают объемы производства,

- а) которые были получены сверх установленного плана;
- б) полученные фактически, но не превышающие планового задания;
- в) только полученные фактически, независимо от плана производства;
- г) максимальные и минимальные объемы производства.

10. Для непрерывного хода производственного процесса необходимо выполнение следующих принципов:

- а) параллельности и комплексности;
- б) прямооточности и ритмичности;
- в) пропорциональности и ритмичности;
- г) пропорциональности и прямооточности.

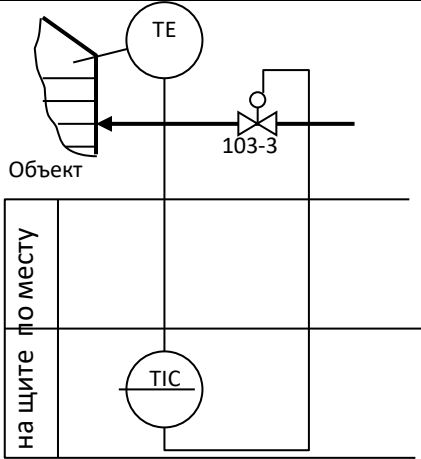
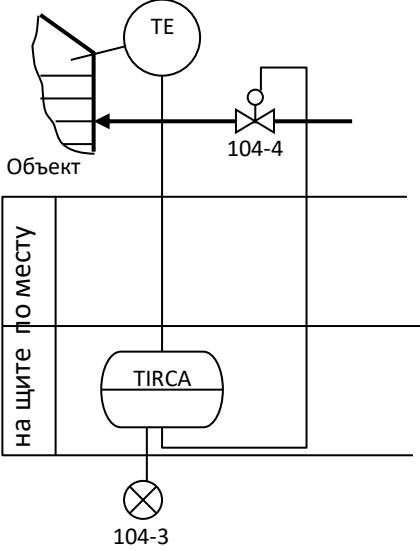
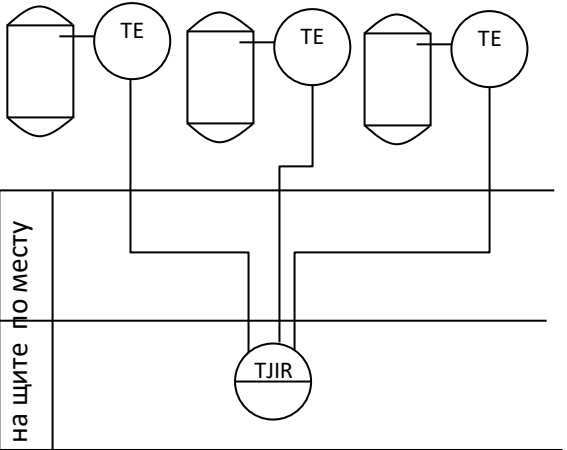
Часть Б. По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации:

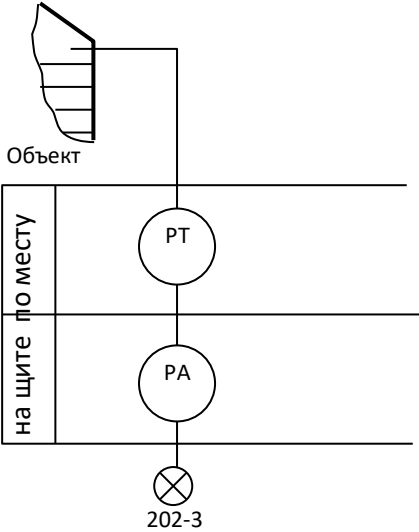
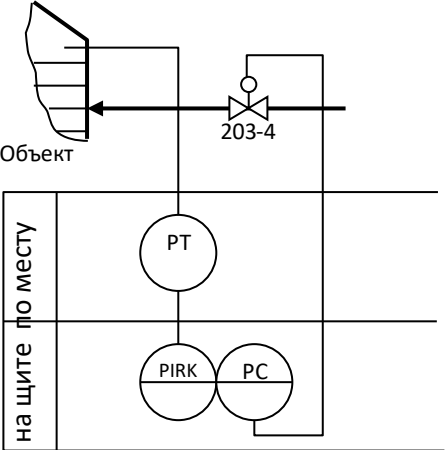
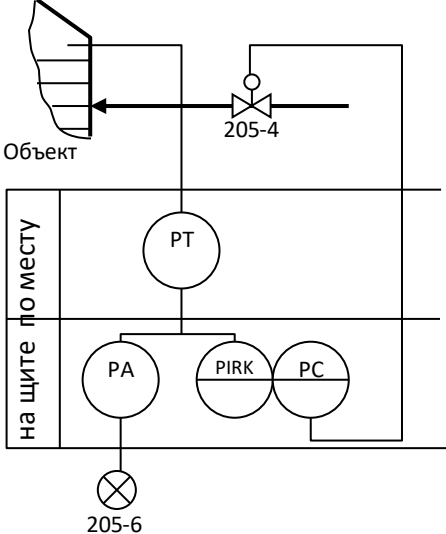
- а) выберите средство автоматизации с учетом указанных технологических параметров (на объекте, по месту или на щите);
- б) составьте краткое описание выбранного прибора.

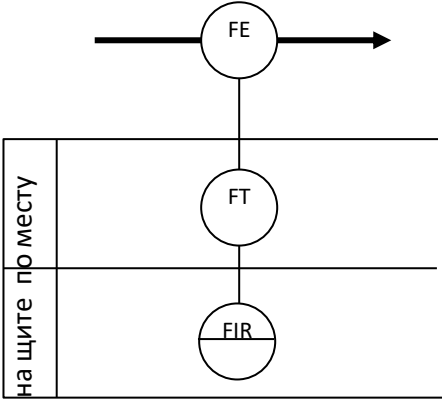
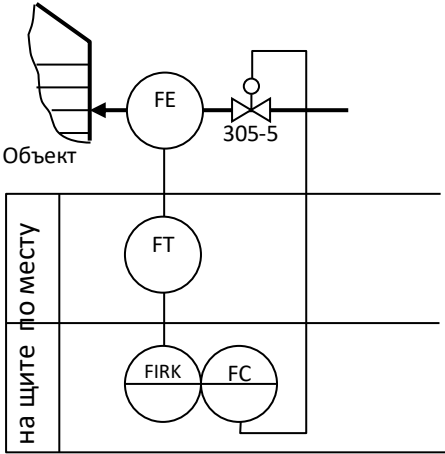
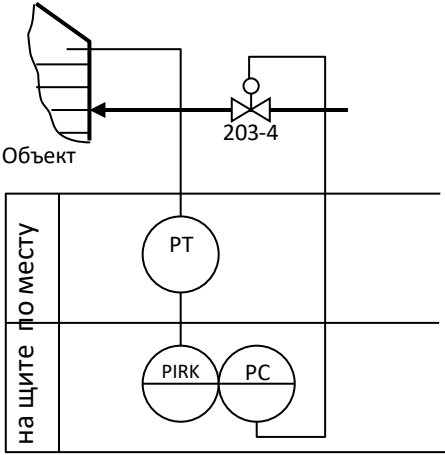
количество вариантов 10

Варианты заданий.

Вариант №	Схема	Параметры
1		$T = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$, $p = 0,02 - 0,1\text{ МПа}$

2		<p>103-3 Регулирующий клапан для неагрессивных сред, корпус из чугуна, предельная температура $T = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$, давление $P_y = 1,6\text{ МПа}$, условный диаметр $D_y = 100\text{ мм}$</p>
3		<p>Регулирующий клапан для неагрессивных сред, корпус из чугуна, предельная температура $T = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$, давление $P_y = 1,6\text{ МПа}$, условный диаметр $D_y = 100\text{ мм}$</p>
4		<p>$T = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$</p>

<p>5</p>		
<p>6</p>		
<p>7</p>		

<p>8</p>		
<p>9</p>		
<p>10</p>		<p>$T = 300^{\circ}\text{C}$</p>

Варианты заданий

Задание №1	Часть А	Часть Б
Вариант 1	Вариант 1	Вариант 1
Вариант 2	Вариант 1	Вариант 2
Вариант 3	Вариант 1	Вариант 3
Вариант 4	Вариант 1	Вариант 4
Вариант 5	Вариант 1	Вариант 5
Вариант 6	Вариант 1	Вариант 6
Вариант 7	Вариант 1	Вариант 7
Вариант 8	Вариант 1	Вариант 8
Вариант 9	Вариант 1	Вариант 9
Вариант 10	Вариант 1	Вариант 10
Вариант 11	Вариант 2	Вариант 1
Вариант 12	Вариант 2	Вариант 2
Вариант 13	Вариант 2	Вариант 3
Вариант 14	Вариант 2	Вариант 4
Вариант 15	Вариант 2	Вариант 5
Вариант 16	Вариант 2	Вариант 6
Вариант 17	Вариант 2	Вариант 7
Вариант 18	Вариант 2	Вариант 8
Вариант 19	Вариант 2	Вариант 9
Вариант 20	Вариант 2	Вариант 10
Вариант 21	Вариант 3	Вариант 1
Вариант 22	Вариант 3	Вариант 2
Вариант 23	Вариант 3	Вариант 3
Вариант 24	Вариант 3	Вариант 4
Вариант 25	Вариант 3	Вариант 5
Вариант 26	Вариант 3	Вариант 6
Вариант 27	Вариант 3	Вариант 7
Вариант 28	Вариант 3	Вариант 8
Вариант 29	Вариант 3	Вариант 9
Вариант 30	Вариант 3	Вариант 10

Пакет экзаменатора

2.2. Пакет экзаменатора

Показатели оценки результатов освоения программы профессионального модуля.

Номер и краткое содержание задания	Оцениваемые умения и знания	Показатели оценки
<p>Задание №1. Часть А: Ответьте на вопросы теста</p>	<p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления; - составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления; - применять средства отработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированным и мехатронными системами; - составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий; <p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления; - физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ; - основы автоматизированного проектирования технических систем 	<p>Студент отвечает на вопросы тестового задания в соответствии с эталоном ответа</p>
<p>Задание №1 Часть Б По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации: а) выберите средство автоматизации с учетом указанных технологических параметров (на объекте, по месту или на щите); б) составьте краткое описание выбранного прибора.</p>	<p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления; - составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления; - применять средства отработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированным и мехатронными системами; - составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с 	<p>Выбирает средство автоматизации с учетом указанных технологических параметров по справочной литературе, составляет краткое описание.</p>

	<p>использованием информационных технологий;</p> <p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления; - физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ; - основы автоматизированного проектирования технических систем 	
--	---	--

4.2.2 Экзамен по МДК 04.02.

Задания для экзаменующихся:

ЗАДАНИЕ №1

количество вариантов 27

Оцениваемые

умения:

- определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;
 - составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления;
 - применять средства отработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированным и мехатронными системами;
 - составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий;

знания:

- назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;
- технические характеристики, принципиальные электрические схемы;
- физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;
- основы автоматизированного проектирования технических систем

Часть А. Ответьте на вопросы теста по варианту.

Вариант 1

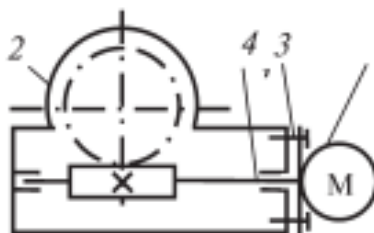
1. Механическое устройство, реализующее заданное управляемое движение и взаимодействующее с внешними объектами _____.

2. Определите соответствие названия и определения модуля:

- | | |
|---|--|
| а) модуль движения | 1) конструктивно и функционально самостоятельный узел, включающий в себя механическую, электротехническую и информационные части, который можно использовать индивидуально и в различных комбинациях с другими модулями |
| б) мехатронный модуль движения | 2) конструктивно и функционально самостоятельный узел с синергетической интеграцией механической, электротехнической, информационной и компьютерной частей, который можно использовать индивидуально и в различных комбинациях с другими модулями. |
| в) интеллектуальный мехатронный модуль движения | |

3. Тип мотор – редуктора –

- а) цилиндрический
- б) планетарный
- в) червячный



4. Погрешность позиционирования поворотного стола, угл. С,–

- а) 2
- б) 3
- в) 4

5. Составляющие электроприводного интеллектуального модуля движения: двигатель; преобразователь движения; управляющий контроллер; силовой преобразователь; устройство сопряжения и связи; _____ .

6. Основные электромеханические характеристики мехатронного модуля:

- а) мощность
- б) момент
- в) длина рабочего хода линейного механизма
- г) диаметр поворотного стола
- д) тяговая скорость линейного перемещения

7. Дополнительные технологические характеристики:

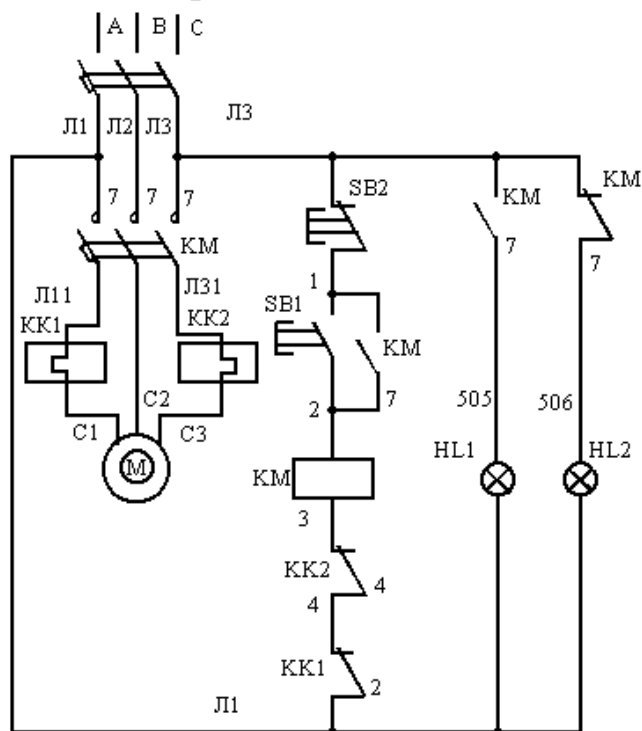
- а) наличие устройств подачи охлаждающей жидкости в зону резанья
- б) контроль геометрии обрабатываемой детали
- в) длина рабочего хода линейного механизма
- г) тяговая скорость линейного перемещения
- д) длина рабочего хода линейного механизма

8. Определите соответствие вида элемента и буквенного кода обозначения на электрической принципиальной схеме:

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| а) датчик давления | 1) HL |
| б) тепловой датчик | 2) DS |
| в) устройство хранения информации | 3) SF |

- г) прибор световой сигнализации 4)ВК
 д) выключатель автоматический

9. Каково число пар контактов магнитного пускателя на схеме - ____?



10. По таблице переключений определите номера контактов многопозиционного выключателя, замкнутых в положении «0»:

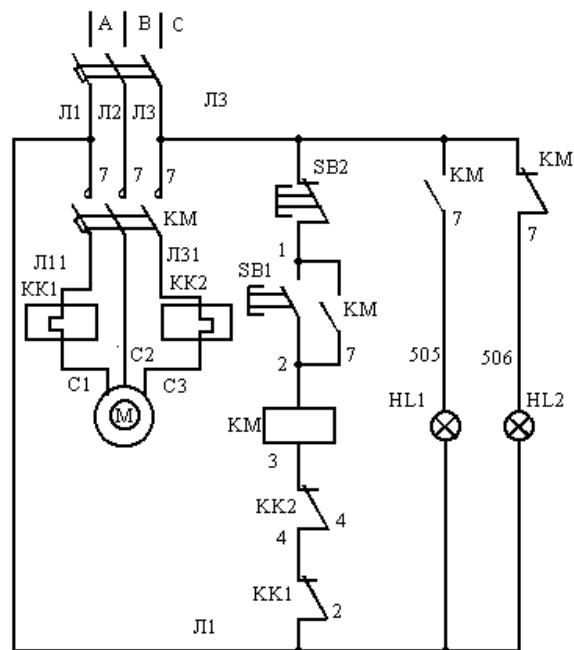
а) 1, 2

б) 3, 4

в) 5, 6

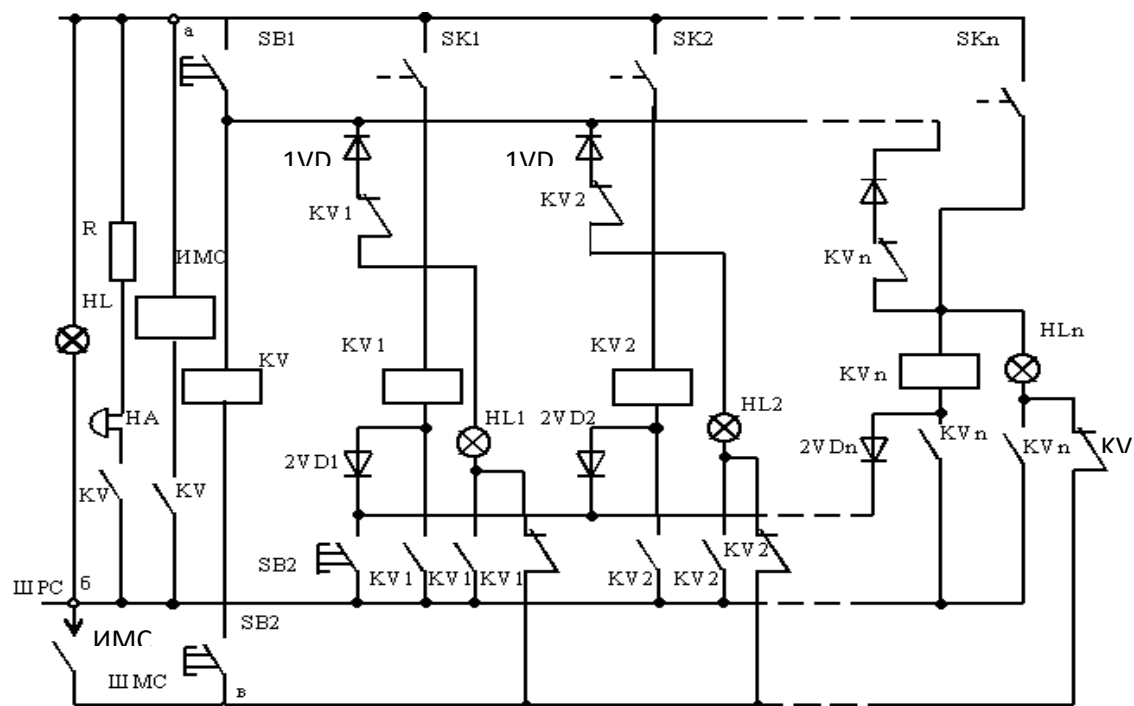
Номера выводов		Положение рукоятки						
		+45		0		−45		
Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	
1	2	X	X	X	X			Цепь А
3	4			X	X			Цепь Б
5	6	X	X			X	X	Цепь В

11. Обозначение напряжения питания цепи управления - ...



12. Название группы схем сигнализации, дающих информацию о значении параметров (давление, температура, расход и т.д.) - _____.

13.Проверка ламп HL1, HL2, HLn схемы технологической сигнализации выполняется нажатием .



14. Проектной операцией называется:

- а) законченная последовательность действий, дающая проект;
- б) последовательность действий, завершающая проектную процедуру;
- в) законченная последовательность действий, завершающаяся определенными промежуточными результатами;
- г) последовательность, приводящая к решению общей части проектной задачи;
- д) совокупность последовательности формирования проектных стадий.

15. Управляющие программы операционных систем:

- а) обрабатывающие и специализированные программы;
- б) трансляторы с алгоритмических программ, сервисные программы и программные модули;
- в) программы «Редактор связей», «Загрузчик», программы сортировки, программы утилиты, программы обслуживания программиста;
- г) сервисные программы, программы управления данными;
- д) управление данными, управление заданиями и управление задачами.

Вариант 2

1. Устройство, обеспечивающее связь между различными блоками мехатронного модуля – ...

- а) датчик
- б) усилитель
- в) интерфейс

2. Определите соответствие названия и определения модуля:

- | | |
|---|--|
| а) модуль движения | 1) конструктивно и функционально самостоятельный узел, включающий в себя механическую, электротехническую и информационные части, который можно использовать индивидуально и в различных комбинациях с другими модулями |
| б) мехатронный модуль движения | 2) конструктивно и функционально самостоятельный узел с синергетической интеграцией механической, электротехнической, информационной и компьютерной частей, который можно использовать индивидуально и в различных комбинациях с другими модулями. |
| в) интеллектуальный мехатронный модуль движения | |

3. Устройство, объединяющее в один компактный конструктивный модуль электродвигатель и преобразователь движения - _____.

4. Виды мехатронных модулей движения - ...

- а) поворотный стол
- б) мотор – шпиндель
- в) мотор – редуктор

5. Составляющие электроприводного интеллектуального модуля движения: двигатель; преобразователь движения; управляющий контроллер; силовой преобразователь; устройство сопряжения и связи; _____.

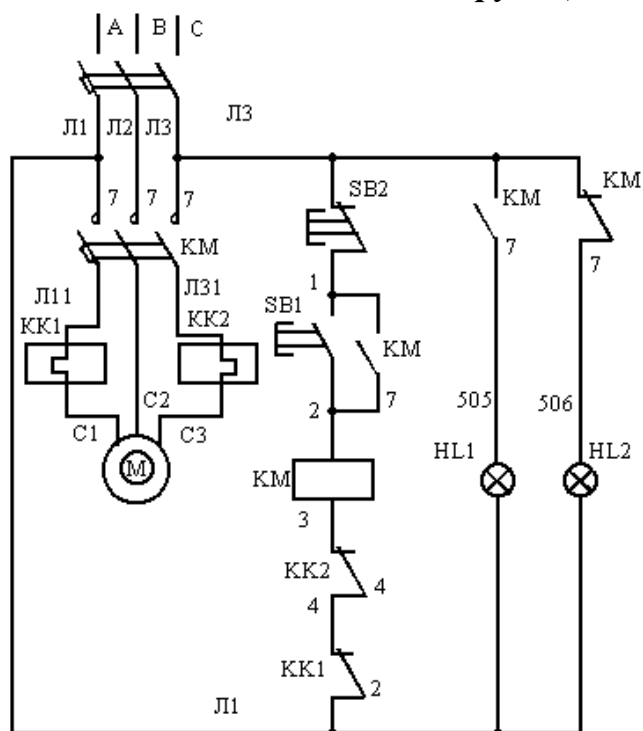
6. Основные технологические характеристики мехатронного модуля:

- а) мощность
- б) момент
- в) длина рабочего хода линейного механизма
- г) диаметр поворотного стола
- д) тяговая скорость линейного перемещения
- е) контроль геометрии обрабатываемой детали

7. Определите соответствие вида элемента и буквенного кода обозначения на электрической принципиальной схеме:

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| а) датчик давления | 1) HL |
| б) тепловой датчик | 2) DS |
| в) устройство хранения информации | 3) SF |
| г) прибор световой сигнализации | 4) BK |
| д) выключатель автоматический | |

8. Обозначение лампы, сигнализирующей отключение двигателя - ____.



9. По таблице переключений определите номера контактов многопозиционного выключателя, замкнутых в положении «0»:

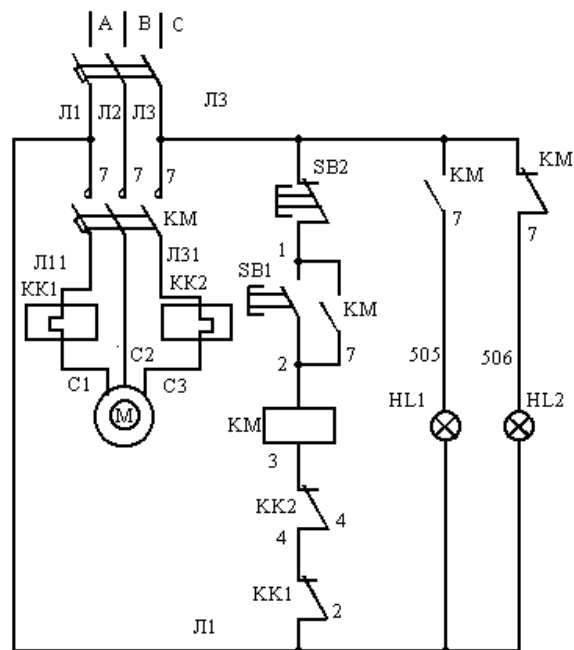
а) 1, 2

б) 3, 4

в) 5, 6

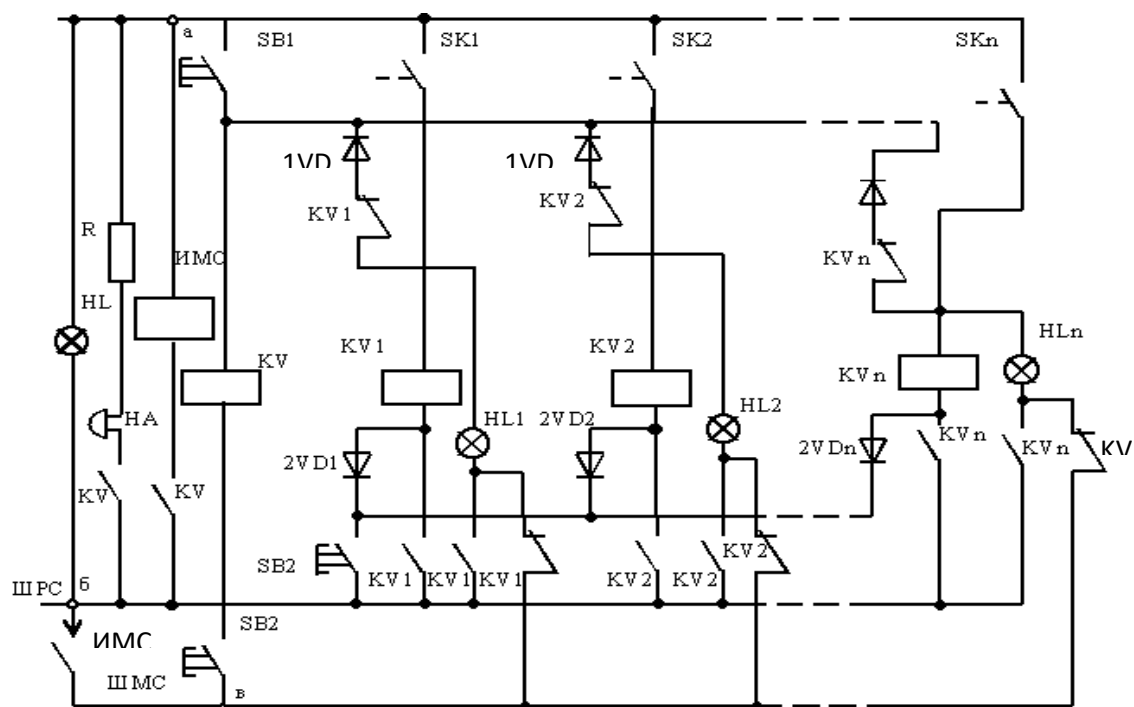
Номера выводов		Положение рукоятки						
		+45		0		-45		
Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	
1	2	X	X	X	X			Цепь А
3	4			X	X			Цепь Б
5	6	X	X			X	X	Цепь В

10. Обозначение кнопки для пуска двигателя - _____.



11. Название группы схем сигнализации, дающих информацию о значении параметров (давление, температура, расход и т.д.) - _____ .

12. Обозначение лампы, показывающей наличие питания схемы технологической сигнализации- _____ .



13. Техническое обеспечение САПР – это:

- а) математические модели объектов проектирования, а также методы и алгоритмы проектных операций и процедур;
- б) совокупность взаимосвязанных технических средств, предназначенных для выполнения автоматизированного проектирования;
- в) совокупность программ, необходимых для обработки исходной информации по проектным алгоритмам;
- г) совокупность машин для обработки информации;
- д) совокупность машинолингвистического алгоритма, служащего для автоматизированного проектирования.

14. Система интерактивной графики – это:

- а) комплекс программ, состоящий из пакета подпрограмм машинной графики и диалоговой программы;
- б) совокупность программ, позволяющих перерабатывать текстовую и графическую информации;
- в) это драйверы графических устройств;
- г) прикладные программы для автоматизации чертежных работ;
- д) диалоговые программы, специализированные для графической информации.

15. Файловая система – это:

- а) совокупность данных проектирования вместе с программно-аппаратными средствами управления;
- б) структура данных, зависящая от местоположения данных в ЭВМ;
- в) специально организованная база данных;
- г) совокупность файлов, организованных при помощи средств управления данными, имеющихся в операционных системах;
- д) проектные данные с операционными структурами.

Вариант 3

1. Механическое устройство, реализующее заданное управляемое движение и взаимодействующее с внешними объектами _____.

2. Устройство, обеспечивающее связь между различными блоками мехатронного модуля – ...

- а) датчик
- б) усилитель
- в) интерфейс

9. По таблице переключений определите номера контактов многопозиционного выключателя, замкнутых в положении «0»:

а) 1, 2

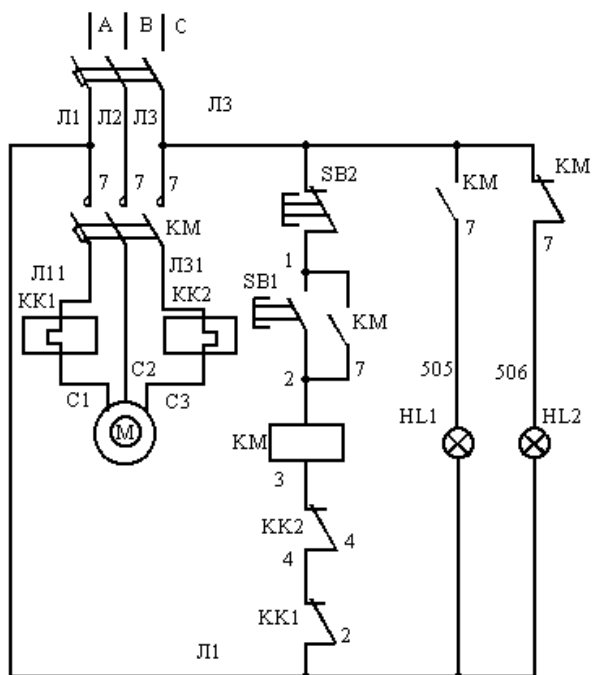
б) 3, 4

в) 5, 6

Номера выводов		Положение рукоятки						
		+45		0		-45		
л	п	л	п	л	п	л	п	
1	2							Цель А
3	4							
5	6							Цель Б
								Цель В

10. Когда произойдет отключение двигателя при обрыве фазы В (линии Л₂) ?

а) МГНОВЕННО



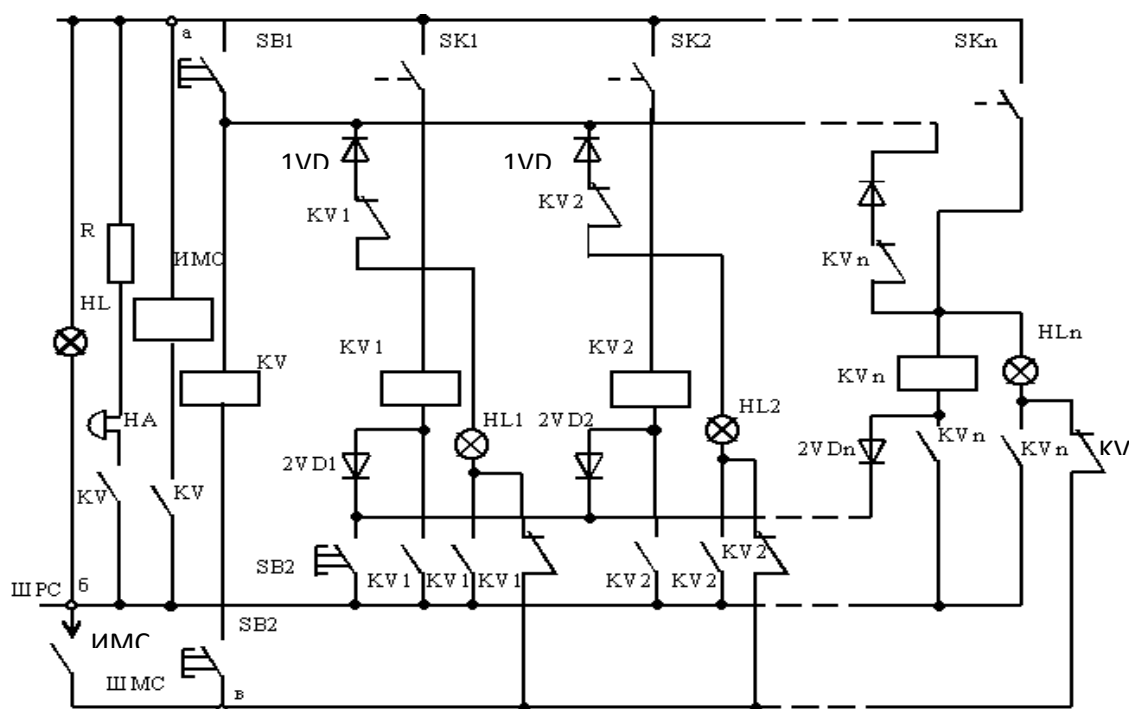
б) через 10 с

в) через 30 с

11. Определите соответствие названия вида сигнализации его определению:

- | | |
|---------------------------|--|
| а) сигнализация положения | 1) дает информацию о значении параметров технологического процесса |
| б) командная сигнализация | 2) дает информацию о положении (состоянии) рабочих механизмов |
| | 3) позволяет передавать различные указания из одного пункта управления в другой с помощью световых или звуковых сигналов |

12. Буквенное обозначение элемента звуковой сигнализации _____ .



13. Техническое обеспечение САПР – это:

- а) математические модели объектов проектирования, а также методы и алгоритмы проектных операций и процедур;
- б) совокупность взаимосвязанных технических средств, предназначенных для выполнения автоматизированного проектирования;
- в) совокупность программ, необходимых для обработки исходной информации по проектным алгоритмам;
- г) совокупность машин для обработки информации;

- д) совокупность машинолингвистического алгоритма, служащего для автоматизированного проектирования.

14. Управляющие программы операционных систем:

- а) обрабатывающие и специализированные программы;
- б) трансляторы с алгоритмических программ, сервисные программы и программные модули;
- в) программы «Редактор связей», «Загрузчик», программы сортировки, программы утилиты, программы обслуживания программиста;
- г) сервисные программы, программы управления данными;
- д) управление данными, управление заданиями и управление задачами.

15. Система интерактивной графики – это:

- а) комплекс программ, состоящий из пакета подпрограмм машинной графики и диалоговой программы;
- б) совокупность программ, позволяющих перерабатывать текстовую и графическую информации;
- в) это драйверы графических устройств;
- г) прикладные программы для автоматизации чертежных работ;
- д) диалоговые программы, специализированные для графической информации.

Часть Б. Выполните описание работы схем управления и технологической сигнализации.

Вариант 1.

Опишите работу схемы управления реверсивным асинхронным двигателем электропривода задвижки при местном режиме управления.

Схема 1, приложение А.

Вариант 2.

Опишите работу схемы управления реверсивным асинхронным двигателем электропривода задвижки при дистанционном режиме управления.

Схема 1, приложение А.

Вариант 3.

Опишите работу схемы управления нереверсивным асинхронным электроприводом дренажных насосов в местном режиме управления.

Схема 2, приложение А.

Вариант 4.

Опишите работу схемы управления нереверсивным асинхронным электроприводом дренажных насосов в автоматическом режиме управления.

Схема 2, приложение А.

Вариант 5.

Опишите работу схемы управления нагревательной установкой в автоматическом режиме.

Схема 3, приложение А.

Вариант 6.

Опишите работу схемы управления нагревательной установкой в ручном режиме.

Схема 3, приложение А.

Вариант 7.

Опишите работу схемы управления технологической сигнализацией по временной диаграмме.

Схема 4, приложение А.

Вариант 8.

Опишите работу схемы управления технологической сигнализацией в режиме наладки.

Схема 5, приложение А.

Вариант 9.

Опишите работу схемы управления технологической сигнализацией в автоматическом режиме.

Схема 5, приложение А.

Варианты заданий

Задание №1	Часть А	Часть Б
Вариант 1	Вариант 1	Вариант 1
Вариант 2	Вариант 1	Вариант 2
Вариант 3	Вариант 1	Вариант 3
Вариант 4	Вариант 1	Вариант 4
Вариант 5	Вариант 1	Вариант 5
Вариант 6	Вариант 1	Вариант 6
Вариант 7	Вариант 1	Вариант 7
Вариант 8	Вариант 1	Вариант 8
Вариант 9	Вариант 1	Вариант 9
Вариант 10	Вариант 2	Вариант 1
Вариант 11	Вариант 2	Вариант 2
Вариант 12	Вариант 2	Вариант 3
Вариант 13	Вариант 2	Вариант 4
Вариант 14	Вариант 2	Вариант 5
Вариант 15	Вариант 2	Вариант 6
Вариант 16	Вариант 2	Вариант 7
Вариант 17	Вариант 2	Вариант 8
Вариант 18	Вариант 2	Вариант 9
Вариант 19	Вариант 3	Вариант 1
Вариант 20	Вариант 3	Вариант 2
Вариант 21	Вариант 3	Вариант 3
Вариант 22	Вариант 3	Вариант 4
Вариант 23	Вариант 3	Вариант 5
Вариант 24	Вариант 3	Вариант 6
Вариант 25	Вариант 3	Вариант 7
Вариант 26	Вариант 3	Вариант 8
Вариант 27	Вариант 3	Вариант 9

Пакет экзаменатора

2.2. Пакет экзаменатора

Показатели оценки результатов освоения программы профессионального модуля.

Номер и краткое содержание задания	Оцениваемые умения и знания	Показатели оценки
Задание №1. Часть А: Ответьте на вопросы теста	умения: <ul style="list-style-type: none">- определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;- составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления;- применять средства отработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированным и мехатронными системами;- составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий; знания: <ul style="list-style-type: none">- назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;- технические характеристики, принципиальные электрические схемы;- физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;- основы автоматизированного проектирования технических систем	Студент отвечает на вопросы тестового задания в соответствии с эталоном ответа

<p>Задание №1 Часть Б. Выполните описание работы схем управления и технологической сигнализации.</p>	<p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления; -составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления; - применять средства отработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированным и мехатронными системами; - составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий; <p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций; -технические характеристики, принципиальные электрические схемы; -физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ; - основы автоматизированного проектирования технических систем 	<p>Выполняет описание схемы в соответствии с заданным вариантом.</p>
--	--	--

Литература

Основная литература :

1. Беккер В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства [Электронный ресурс]: Учебное пособие. 2-е изд. - М.: РИОР, ИЦ РИОР, 2019. - 152 с. Режим доступа <http://znanium.com/catalog/product/1007994>
2. Волкова Е. С. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/483246>
3. Иванов. А.А. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 224 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/946200>
4. Ившин В. П., Перухин М. Ю. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 402 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/923354>
5. Петрова, А.М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 191 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1016608>
6. Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 396 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/600381>
7. Шишов О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации [Электронный ресурс]: Учебник. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 365 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1057224>

8. Фельдштейн Е.Э., Корниевич М.А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс]: учеб. пособие— Минск : Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2018. — 264 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/937347>

9.Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс]: Учебно-практическое пособие / Калининченко А.В., Уваров Н.В., Дойников В.В., - 2-е изд. – Вологда: Инфра - Инженерия, 2016. - 564 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/554774>

10.Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 1[Электронный ресурс]: Учебно-практическое пособие / Федоров Ю.Н., - 2-е изд. - Вологда: Инфра - Инженерия, 2016. - 448 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/760267>

11. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 2[Электронный ресурс]: Учебно-практическое пособие / Федоров Ю.Н., - 2-е изд. - Вологда: Инфра - Инженерия, 2016. - 484 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/760269>

12. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по ПМ 04 «Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» МДК 04.02 «Теоретические основы моделирования несложных мехатронных модулей и мехатронных систем» для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка) [Текст] / В.В. Лыкова; ЮУрГТК. - Челябинск: РИО, 2019. 47 с.

Дополнительная литература:

13. Юсупов Р.Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: [Электронный ресурс] Учебное пособие - М.:Инфра-Инженерия, 2018. - 132 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989081>

14. Феоктистов Н. А. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования [Электронный ресурс]: / Сторожев В.В., Феоктистов Н.А. - М.:Дашков и К, 2018. - 412 с. Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/513143>

Интернет – ресурсы:

<http://window.edu.ru/>

<http://www.metod-kopilka.ru/>

<http://www.school.edu.ru/>

<http://subscribe.ru/>

<http://dic.academic.ru/>

ru.wikipedia.org/wiki

<http://infotechlib.narod.ru/>

<http://mehanik-ua.ru/>

Схема 1

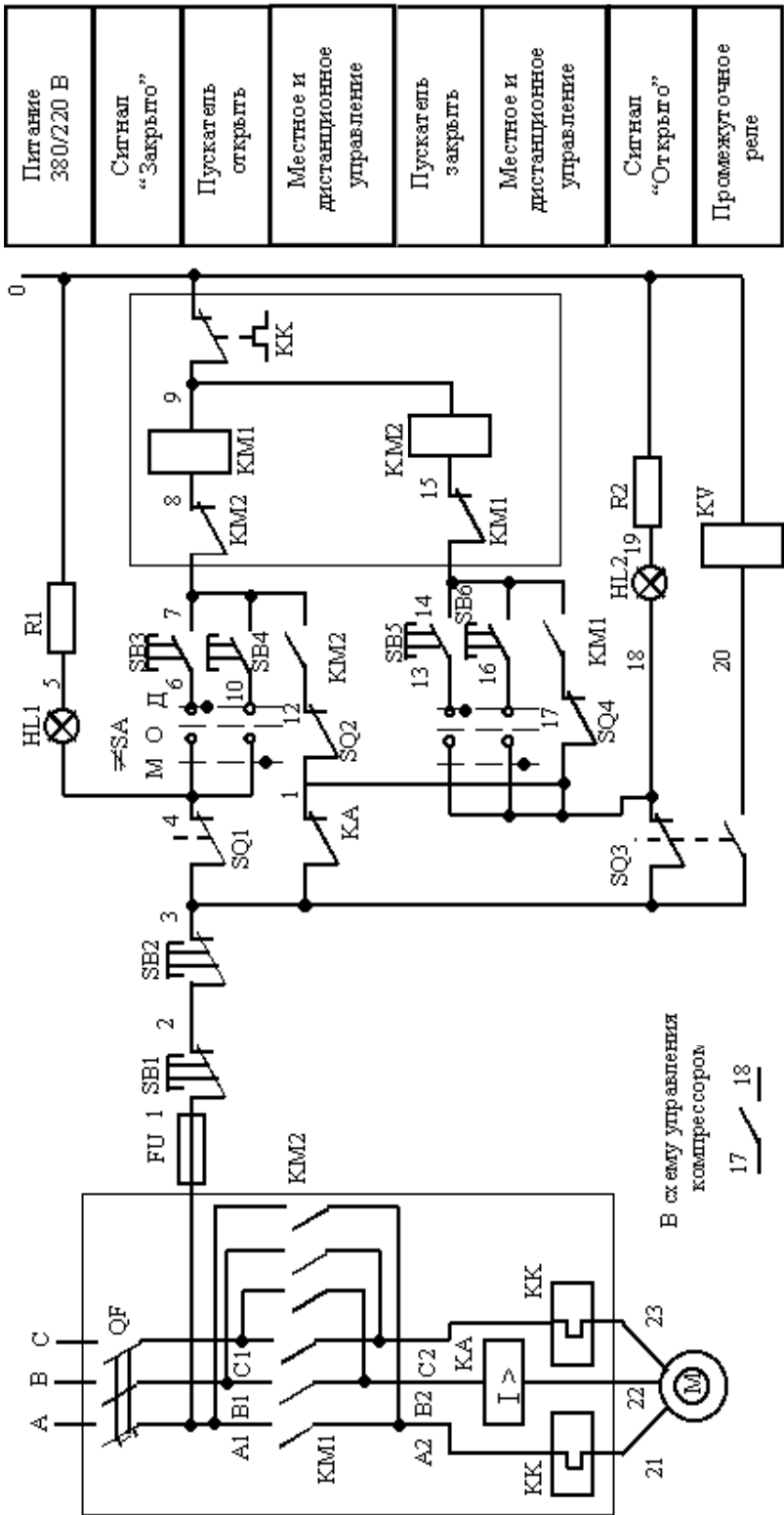


Рис.3.15. Схема управления реверсивным асинхронным двигателем электропривода задвижки

Схема 2

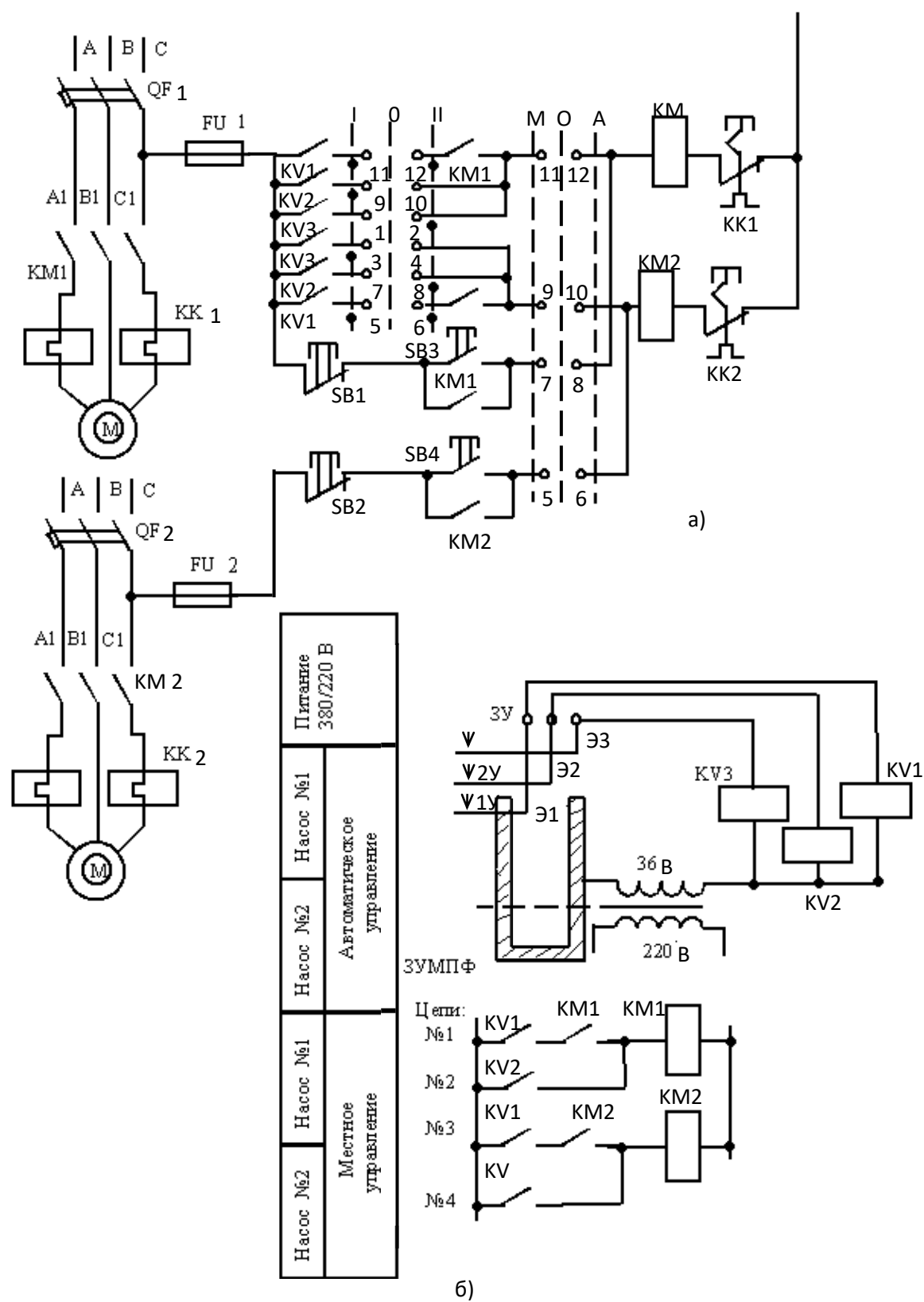


Схема 3

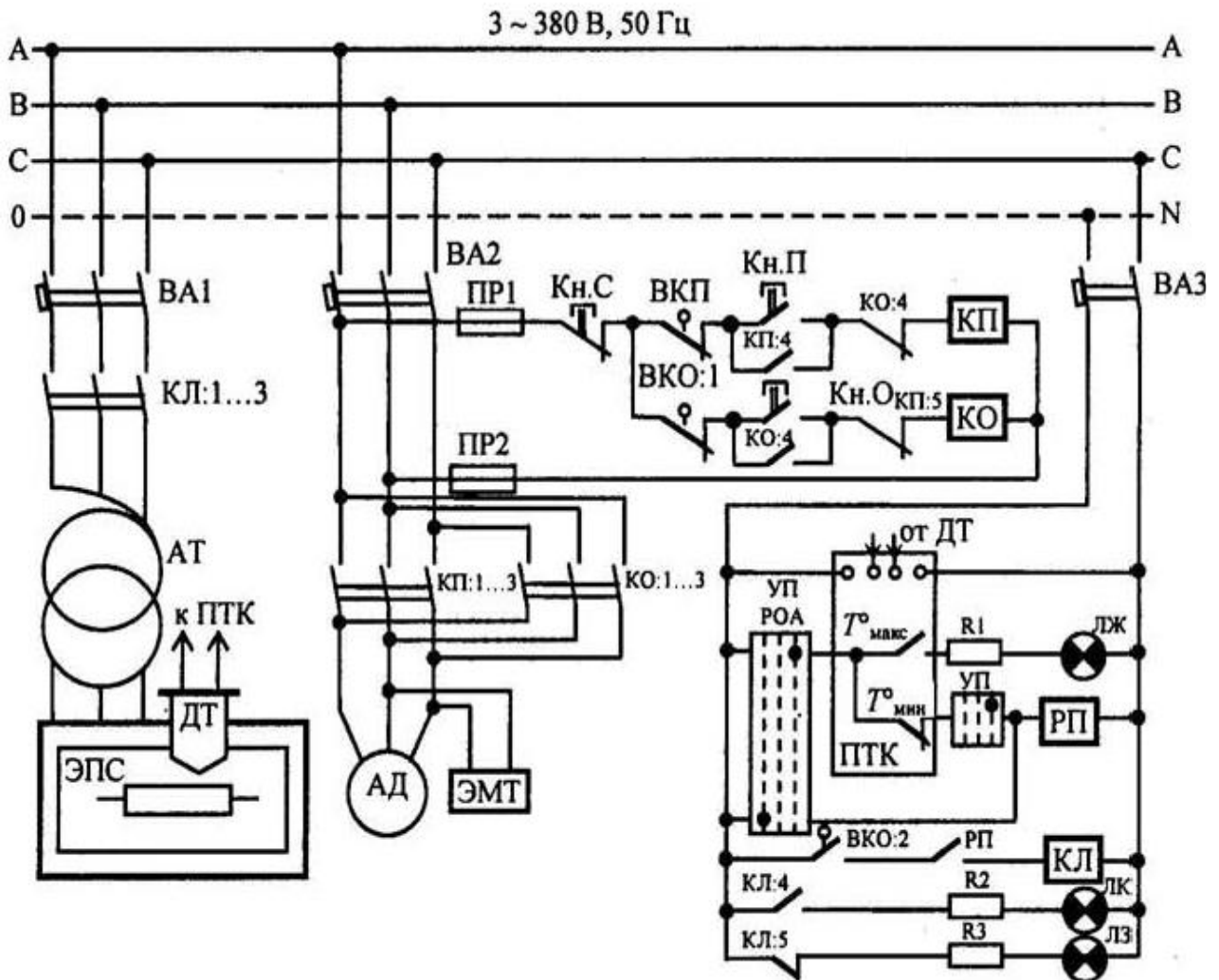
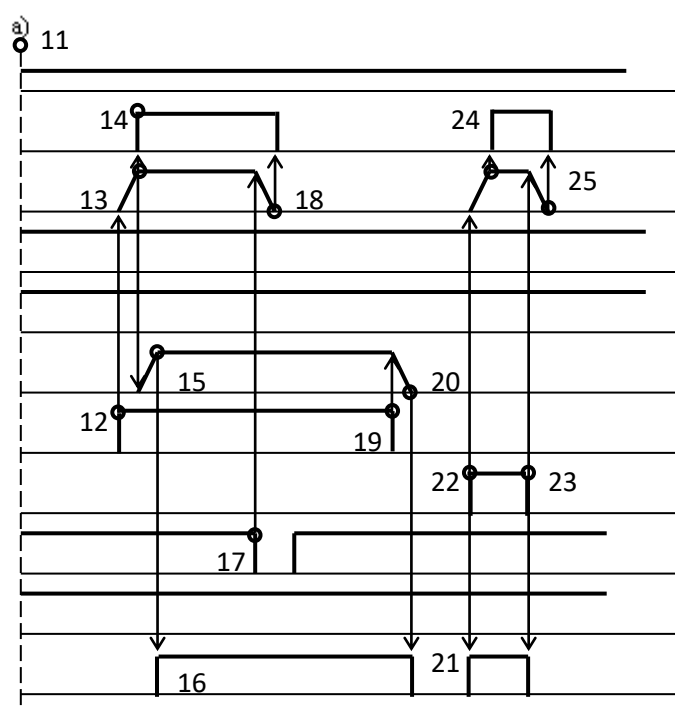
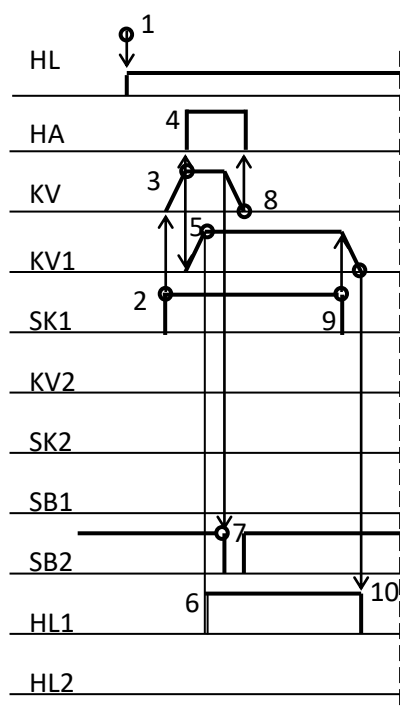
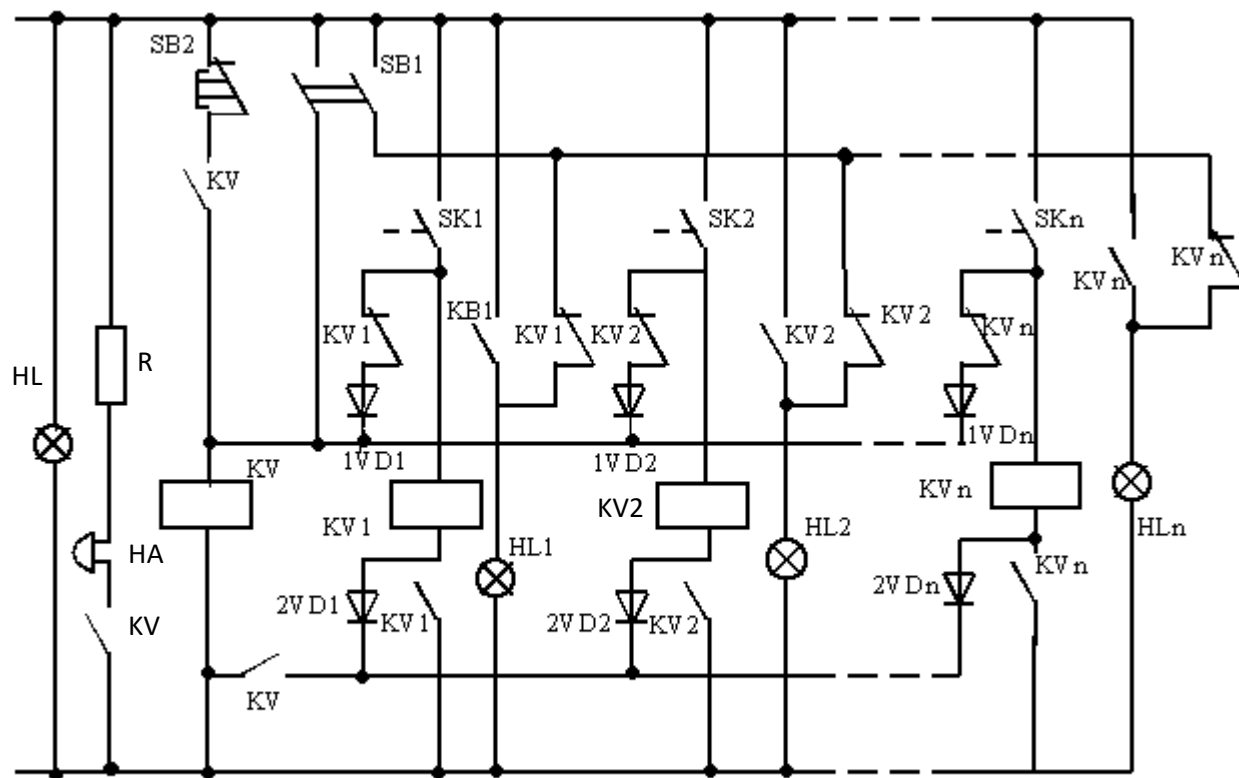
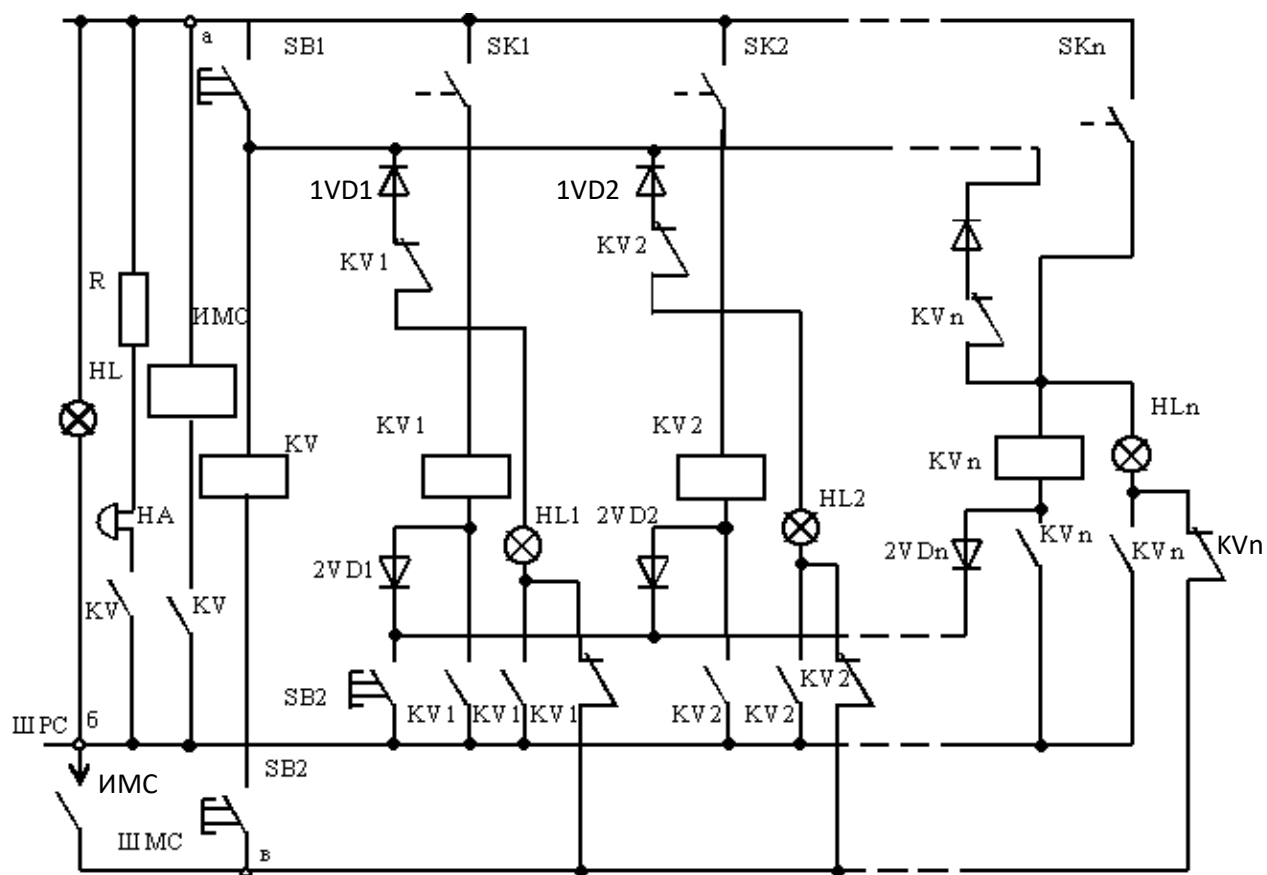


Схема 4



6)

Схема 5



Экзамен МДК 04.01.

Ответы на тестовые задания

Вариант 1

№ тестового задания	Форма тестового задания		
	закрытая, один вариант ответа	открытая	на соответствие
1		преобразователь	
2	б		
3			а2, б3, г1
4			а2, б3, в1
5	в		
6		система	
7		возмущение	
8	в		
9	г		
10	б		

Вариант 2

№ тестового задания	Форма тестового задания		
	закрытая, один вариант ответа	открытая	на соответствие
1	в		
2		усилитель	
3			а1, б3, г2
4			б1, а2, б3
5		элемент	
6	б		
7		По отклонению	
8	в		
9	а		
10	а		

Вариант 3

№ тестового задания	Форма тестового задания			
	закрытая, один вариант ответа	закрытая, несколько вариантов ответов	открытая	на соответствие
1			усилитель	
2				в1, а2, б3
3	в			
4				а1, б3, г2
5			отклонение	
6		а, б, в		
7	а			
8	в			
9	г			
10	в			

Приложение В

Экзамен МДК 04.02.

Ответы на тестовые задания

Вариант 1

№ тестового задания	Форма тестового задания			
	закрытая, один вариант ответа	закрытая, несколько вариантов ответов	открытая	на соответствие
1			ММ	
2				б1. в2
3	в			
4	в			
5			датчик	
6		а, б, д		
7		а. д		
8				б4, в2, г1, д3
9			б	
10	б			
11			Л1Л3	
12			технологическая	
13			SB1	
14	в			
15	в			

Вариант 2

№ тестового задания	Форма тестового задания			
	закрытая, один вариант ответа	закрытая, несколько вариантов ответов	открытая	на соответствие
1	в			
2				б1,в2
3			мотор -редуктор	
4		а, в		
5			датчик	
6		а, б, д		
7				
8			HL1	
9	б			
10			SB1	
11			технологическая	
12			HL	

13	б			
14	а			
15	г			

Вариант 3

№ тестового задания	Форма тестового задания			
	закрытая, один вариант ответа	закрытая, несколько вариантов ответов	открытая	на соответствие
1			ММ	
2	в			
3			мотор -редуктор	
4	в			
5			датчик	
6		а, д		
7				б4, в2, г1, д3
8			НЛ1	
9	б			
10	б			
11				а2. б3
12			НА	
13	б			
14	д			
15	а			