

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенко Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 11.06.2026 10:49:51
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eak062674157ff492809037116f5dcf836

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Мехатронные комплексы

Код, направление подготовки	27.03.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль)	Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Автоматики и компьютерных систем
Выпускающая кафедра	Автоматики и компьютерных систем

Типовые задания для контрольной работы:

Вариант 1

1. Функциональные требования к АСУТП: описание категории требований, примеры требований из указанной категории.
2. Перечень и содержание элементов ПО, описываемых для станции оператора АСУ ТП в разделе «Структура программного обеспечения» документа «Описание стандартного программного обеспечения».
3. Содержание работ шага «Разработка рабочей документации на АСУТП и её части» стадии «Рабочий проект (рабочая документация)» согласно ГОСТ Р 59793-2021.
4. Согласно представленному описанию алгоритма работы мехатронного комплекса необходимо выполнить следующие задачи:
 - 4.1. Провести анализ функциональных требований к комплексу (исходя из того, что он проектируемый) и составить отчет по результатам проведенного анализа;
 - 4.2. Определить возможное аварийное событие в работе станции и разработать документ «Блок-схемы алгоритмов противоаварийной защиты»;
 - 4.3. Разработать прикладное программное обеспечение для управления работой блока выдачи заготовок из магазина в составе комплекса из описания.

Описание мехатронного комплекса. Станция распределения/транспортер выдает заготовки, находящиеся в трубе магазинного модуля. Цилиндр двустороннего действия выдвигает заготовки по отдельности. Модуль ленточного транспортера перемещает заготовку вправо или влево. При необходимости заготовки можно задержать на транспортере и отсортировать.

Вариант 2

1. Нефункциональные требования к АСУТП: описание категории требований, примеры требований из указанной категории.
2. Перечень и краткое описание функций и характеристик, определяемых для станции управления (для контроллера, для системы противоаварийной защиты) в разделе «Структура программного обеспечения» документа «Описание стандартного программного обеспечения».
3. Содержание работ шага «Разработка или адаптация отдельных видов обеспечения АС» стадии «Рабочий проект (рабочая документация)» согласно ГОСТ Р 59793-2021.
4. Согласно представленному описанию алгоритма работы мехатронного комплекса необходимо выполнить следующие задачи:

- 4.1. Провести анализ функциональных требований к комплексу (исходя из того, что он существующий) и составить отчет по результатам проведенного анализа;
- 4.2. Разработать документ «Блок-схемы алгоритмов управления»;
- 4.3. Разработать прикладное программное обеспечение для управления работой модуля перекладки в составе комплекса из описания.

Описание мехатронного комплекса. Станция перекладки оснащена двухосевым модулем перекладки и модулем ленточного транспортера. Оптические отражательные переключатели или фотоячейки распознают находящийся на транспортере корпус заготовки. Транспортер перемещает заготовку к электрическому сепаратору. Модуль перекладки захватывает вставку со ската и укладывает ее на корпус заготовки. Для захвата вставки используется вакуумная присоска. Заготовка в сборе (корпус со вставкой) выдается сепаратором заготовок и транспортируется до конца ленточного транспортера.

Вариант 3

1. Классификация нефункциональных требований.
2. Перечень и краткое описание содержания документов архитектурной спецификации АСУ ТП, описывающих требования к структуре и функциям её системного (стандартного) программного обеспечения.
3. Содержание работ шага «Конфигурация функций представления информации» при разработке рабочего проекта отдельного блока мехатронного комплекса.
4. Согласно представленному описанию алгоритма работы мехатронного комплекса необходимо выполнить следующие задачи:
 - 4.1. Провести анализ нефункциональных требований к комплексу (исходя из того, что он существующий) и составить отчет по результатам проведенного анализа;
 - 4.2. Определить возможное аварийное событие в работе станции и разработать документ «Блок-схемы алгоритмов противоаварийной защиты»
 - 4.3. Разработать прикладное программное обеспечение для управления работой блока транспортировки и направления заготовок на скаты (короткоходовые цилиндры с механизмом изменения направления движения заготовки, ленточный транспортёр) в составе комплекса из описания.

Описание мехатронного комплекса. Станция сортировки рассортировывает заготовки по трём скатам. Поступающие заготовки обнаруживаются диффузионным оптическим датчиком в начале ленточного транспортёра. Датчики перед барьером распознают свойства заготовок (чёрный или красный цвет, металл). С помощью стрелок, которые приводятся в действие короткоходовыми цилиндрами с помощью механизма изменения направления, осуществляется рассортировка заготовок на соответствующие скаты. Оптический датчик с отражателем контролирует уровень заполнения скатов. Индуктивные и оптические датчики распознают свойства заготовки: цвет и материал. Короткоходовые цилиндры останавливают заготовки на движущемся ленточном транспортёре и рассортировывают их на один из трёх скатов.

Вариант 4

1. Характеристики формулировки функционального требования.
2. Требования к содержанию и представлению алгоритмов в разделе «Алгоритмы решения» документа «Описание и логические схемы алгоритмов».
3. Содержание работ шага «Разработка программ и программных средств» при разработке рабочего проекта отдельного блока мехатронного комплекса.
4. Согласно представленному описанию алгоритма работы мехатронного комплекса необходимо выполнить следующие задачи:
 - 4.1. Провести анализ функциональных требований к комплексу (исходя из того, что он проектируемый) и составить отчет по результатам проведенного анализа;
 - 4.2. Разработать документ «Блок-схемы алгоритмов управления»;
 - 4.3. Разработать прикладное программное обеспечение для управления работой блока сверления заготовки (привод подачи дрели, дрель) в составе комплекса из описания.

Описание мехатронного комплекса. На станции обработки осуществляется проверка и обработка заготовок на поворотном столе. Поворотный стол приводится в действие двигателем постоянного тока. Позиционирование поворотного стола осуществляется с помощью релейной схемы. Положение поворотного стола регистрируется с помощью индуктивного датчика. На поворотном столе выполняется проверка и сверление заготовок двумя параллельными процессами. Соленоид с индуктивным датчиком проверяет правильность положения заготовок при подаче. Во время сверления заготовка зажимается соленоидом. Готовые заготовки подаются дальше по линии с помощью электрической стрелки.

Вариант 5

1. Особенности составления спецификации функциональных и нефункциональных требований.
2. Перечень и краткое описание содержания документов архитектурной спецификации АСУ ТП, описывающих требования к структуре и функциям её прикладного программного обеспечения.
3. Содержание работ шага «Конфигурирование прикладного программного обеспечения» при разработке рабочего проекта отдельного блока мехатронного комплекса.
4. Согласно представленному описанию алгоритма работы мехатронного комплекса необходимо выполнить следующие задачи:
 - 4.1. Провести анализ нефункциональных требований к комплексу (исходя из того, что он проектируемый) и составить отчет по результатам проведенного анализа;
 - 4.2. Разработать документ «Блок-схемы алгоритмов управления»;
 - 4.3. Разработать прикладное программное обеспечение для управления работой блока подъема и выталкивания заготовок в составе комплекса из описания.

Описание мехатронного комплекса. Станция проверки распознаёт различные свойства поданных заготовок. На станцию могут подаваться красные, черные и серебристые заготовки. С помощью оптического и ёмкостного датчиков она различает заготовки. Оптический датчик с отражателем контролирует, свободно ли рабочее пространство в области подъема заготовки к платформе аналогового датчика. Если пространство области подъема свободно, то заготовка поднимается с помощью линейного цилиндра. Аналоговый датчик определяет высоту заготовки. Линейный цилиндр на подъемной платформе направляет серебристые и красные заготовки через верхний пневматический скат на последующую станцию. Черные заготовки выталкиваются линейным цилиндром на нижний пневматический скат.

Типовые вопросы к экзамену:

Задания на экзамене содержат 2 теоретических вопроса и практическую задачу.

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания	Уровень сложности
<p>Вариант 1</p> <p>1. Шаги алгоритма анализа функциональных требований к существующей АСУ ТП.</p> <p>2. Содержание работ шага «Конфигурирование прикладного программного обеспечения» при разработке рабочего проекта отдельного блока мехатронного комплекса.</p>	теоретический	репродуктивный

Вариант 2

1. Шаги алгоритма анализа функциональных требований к проектируемой АСУ ТП.
2. Содержание работ шага «Конфигурация функций представления информации» при разработке рабочего проекта отдельного блока мехатронного комплекса.

Вариант 3

1. Шаги алгоритма анализа нефункциональных требований к существующей АСУ ТП.
2. Краткое описание содержания разделов «Общие положения», «Методика конфигурирования», «Исходные данные», «Методы и средства разработки программного обеспечения» документа «Методы и средства разработки (конфигурирования)».

Вариант 4

1. Шаги алгоритма анализа нефункциональных требований к проектируемой АСУ ТП.
2. Содержание документа «Блок-схемы алгоритмов управления».

Вариант 5

1. Содержание документа «Блок-схемы алгоритмов системы противоаварийной защиты».
2. Содержание работ шага «Разработка рабочей документации на АСУТП и её части» при разработке рабочего проекта отдельного блока мехатронного комплекса.

Вариант 6

1. Содержание документа «Детальная конфигурация функциональных блоков».
2. Содержание работ шага «Разработка программ и программных средств» при разработке рабочего проекта отдельного блока мехатронного комплекса.

Вариант 7

1. Исходные данные для выполнения каждого из шагов алгоритма анализа функциональных требований к существующей АСУ ТП.
2. Содержание работ шага «Разработка программной документации» при разработке рабочего проекта отдельного блока мехатронного комплекса.

Вариант 8

1. Содержание разделов «Краткое описание технологического процесса», «Цели управления», «Стратегия управления (математическое описание)»

<p>документа «Описание и логические схемы алгоритмов».</p> <p>2. Содержание работ шага «Тестирование и отладка функций контроля и управления» при разработке рабочего проекта отдельного блока мехатронного комплекса.</p> <p><u>Вариант 9</u></p> <p>1. Исходные данные для выполнения каждого из шагов алгоритма анализа функциональных требований к проектируемой АСУ ТП.</p> <p>2. Содержание разделов «Алгоритм решения» и «Результаты решения» документа «Описание и логические схемы алгоритмов».</p> <p><u>Вариант 10</u></p> <p>1. Исходные данные для выполнения каждого из шагов алгоритма анализа нефункциональных требований к существующей АСУ ТП.</p> <p>2. Содержание разделов «Операционная система» и «Функции частей программного обеспечения» документа «Описание стандартного программного обеспечения».</p> <p><u>Вариант 11</u></p> <p>1. Исходные данные для выполнения каждого из шагов алгоритма анализа нефункциональных требований к проектируемой АСУ ТП.</p> <p>2. Перечень и описание видов программного обеспечения, формируемого на шаге «Разработка программ и программных средств» при разработке рабочего проекта отдельного блока мехатронного комплекса.</p> <p><u>Вариант 12</u></p> <p>1. Содержание раздела «Структура программного обеспечения» документа «Описание стандартного программного обеспечения».</p> <p>2. Перечень и описание средств разработки программного обеспечения, формируемого на шаге «Разработка программ и программных средств» при разработке рабочего проекта отдельного блока мехатронного комплекса.</p>		
<p>Задание для показателя оценивания дескрипторов «Умеет», «Владеет»</p>	<p>Вид задания</p>	<p>Уровень сложности</p>
<p><u>Вариант 1</u></p> <p>Описание мехатронного комплекса. Станция проверки распознаёт различные свойства поданных заготовок. На станцию могут подаваться красные,</p>	<p>практически й</p>	<p>конструктивный</p>

черные и серебристые заготовки. С помощью оптического и ёмкостного датчиков она различает заготовки. Оптический датчик с отражателем контролирует, свободно ли рабочее пространство в области подъема заготовки к платформе аналогового датчика. Если пространство области подъема свободно, то заготовка поднимается с помощью линейного цилиндра. Аналоговый датчик определяет высоту заготовки. Линейный цилиндр на подъемной платформе направляет серебристые и красные заготовки через верхний пневматический скат на последующую станцию. Черные заготовки выталкиваются линейным цилиндром на нижний пневматический скат.

Задание. Для комплекса, представленного в описании, выполнить следующие действия:

- Провести анализ функциональных требований к комплексу (исходя из того, что он существующий) и составить отчет по результатам проведенного анализа;
- Определить возможное аварийное событие в работе станции и разработать документ «Блок-схемы алгоритмов системы противоаварийной защиты»;
- Разработать на любом из языков программирования ПЛК прикладное программное обеспечение для управления работой блока подъема и выталкивания заготовок в составе комплекса из описания.

При выполнении задания допускается использовать руководство пользователя по сборке станции из описания.

Вариант 2

Описание мехатронного комплекса. Станция распределения и транспортировки сортирует заготовки. Заготовки находятся в трубе магазинного модуля. Наличие заготовок в магазине контролируется оптическим датчиком. Цилиндр двустороннего действия выдвигает заготовки по отдельности. Модуль ленточного транспортера перемещает заготовку с нечетным номером влево, а с четным – вправо. В обоих случаях транспортировка осуществляется до конца конвейерной линии.

Задание. Для комплекса, представленного в описании, выполнить следующие действия:

- Провести анализ нефункциональных требований к комплексу (исходя из того, что он существующий) и составить отчет по результатам проведенного анализа;
- Разработать документ «Блок-схемы алгоритмов управления»;

- Разработать на любом из языков программирования ПЛК прикладное программное обеспечение для управления работой блока выдачи заготовок из магазина в составе комплекса из описания.

При выполнении задания допускается использовать руководство пользователя по сборке станции из описания.

Вариант 3

Описание мехатронного комплекса. Станция разделения различает заготовки по глубине высверленных отверстий и разделяет их на два потока материалов в разных направлениях. Заготовки, уложенные на ленточный транспортёр, подаются в место измерения глубины, где удерживаются от дальнейшего продвижения пневматическим цилиндром одностороннего действия до момента определения типа заготовки. Аналоговый диффузионный оптический датчик проверяет глубину высверленного отверстия. Заготовки типа «корпус цилиндра» (с большей глубиной) подаются далее до конца ленточного транспортёра. Заготовки типа «крышка» (с меньшей глубиной) отводятся на другое направление с помощью пневматической стрелки с неполноповоротным приводом и второго ленточного транспортёра. Оптические световые барьеры с оптоволоконным кабелем контролируют движение материалов на ленточных транспортёрах.

Задание. Для комплекса, представленного в описании, выполнить следующие действия:

- Провести анализ функциональных требований к комплексу (исходя из того, что он проектируемый) и составить отчет по результатам проведенного анализа;
- Разработать документ «Блок-схемы алгоритмов управления»;
- Разработать на любом из языков программирования ПЛК прикладное программное обеспечение для управления работой блока элементов комплекса (стопорный цилиндр одностороннего действия, аналоговый оптический датчик, лента первого конвейера), выполняющего задачу транспортировки и определения свойств заготовки.

При выполнении задания допускается использовать руководство пользователя по сборке станции из описания.

Вариант 4

Описание мехатронного комплекса. Станция перекладки оснащена двухосевым модулем перекладки и модулем ленточного транспортера. Оптические

отражательные переключатели или фотоячейки распознают находящийся на транспортере корпус заготовки. Транспортер перемещает заготовку к электрическому сепаратору. Модуль перекладки захватывает вставку со ската и укладывает ее на корпус заготовки. Модуль перекладки образован двумя пневматическими цилиндрами двустороннего действия, а также вакуумной присоской для захвата крышки заготовки со ската. Генерация вакуума осуществляется по принципу эжекции и контролируется с помощью реле давления. Заготовка в сборе (корпус со вставкой) выдается сепаратором заготовок и транспортируется до конца ленточного транспортера.

Задание. Для комплекса, представленного в описании, выполнить следующие действия:

- Провести анализ нефункциональных требований к комплексу (исходя из того, что он проектируемый) и составить отчет по результатам проведенного анализа;
- Определить возможное аварийное событие в работе станции и разработать документ «Блок-схемы алгоритмов противоаварийной защиты»;
- Разработать на любом из языков программирования ПЛК прикладное программное обеспечение для управления работой модуля перекладки в составе комплекса из описания.

При выполнении задания допускается использовать руководство пользователя по сборке станции из описания.

Вариант 5

Описание мехатронного комплекса. Станция распределения обеспечивает сепарацию заготовок. До 8 заготовок находятся в вертикальном накопителе магазинного модуля. Цилиндр двустороннего действия по отдельности выталкивает заготовки. Модуль перекладки захватывает отделённую заготовку вакуумной присоской и переносит поворотным приводом в место приёма на последующую станцию. Вакуумная присоска модуля перекладки захватывает заготовку. Вакуум создаётся в секции генерации вакуума пневмоострова СР (по принципу Вентури) и контролируется с помощью реле давления. Точку переключения реле давления можно настроить.

Задание. Для комплекса, представленного в описании, выполнить следующие действия:

- Провести анализ функциональных требований к комплексу (исходя из того, что он существующий) и составить отчет по результатам проведенного анализа;
- Разработать документ «Блок-схемы алгоритмов управления»;

- Разработать на любом из языков программирования ПЛК прикладное программное обеспечение для управления работой модуля перекладки заготовок в составе комплекса из описания.

При выполнении задания допускается использовать руководство пользователя по сборке станции из описания.

Вариант 6

Описание мехатронного комплекса. На станции обработки осуществляется проверка и обработка заготовок на поворотном столе. На станции используются исключительно электрические исполнительные устройства. Поворотный стол приводится в действие двигателем постоянного тока. Позиционирование поворотного стола осуществляется с помощью релейной схемы. Положение поворотного стола регистрируется с помощью индуктивного датчика. На поворотном столе выполняется проверка и сверление заготовок двумя параллельными процессами. Соленоид с индуктивным датчиком проверяет правильность положения заготовок при подаче. Во время сверления заготовка зажимается соленоидом. Готовые заготовки подаются дальше по линии с помощью электрической стрелки. Подачу дрели обеспечивает электрический линейный привод с двигателем постоянного тока, который управляется с помощью переключающего контактора. Конечные положения определяются микропереключателями.

Задание. Для комплекса, представленного в описании, выполнить следующие действия:

- Провести анализ нефункциональных требований к комплексу (исходя из того, что он существующий) и составить отчет по результатам проведенного анализа;
- Определить возможное аварийное событие в работе станции и разработать документ «Блок-схемы алгоритмов противоаварийной защиты»;
- Разработать на любом из языков программирования ПЛК прикладное программное обеспечение для управления работой блока прижима и сверления заготовки (соленоидом, прижимающий заготовку, привод подачи дрели, дрель) в составе комплекса из описания.

При выполнении задания допускается использовать руководство пользователя по сборке станции из описания.

Вариант 7

Описание мехатронного комплекса. Станция сортировки рассортировывает заготовки по трём скатам. Поступающие заготовки обнаруживаются

диффузионным оптическим датчиком в начале ленточного транспортёра. Датчики перед барьером распознают свойства заготовок (чёрный или красный цвет, металл). С помощью стрелок, которые приводятся в действие короткоходовыми цилиндрами с помощью механизма изменения направления, осуществляется рассортировка заготовок на соответствующие скаты. Оптический датчик с отражателем контролирует уровень заполнения скатов. Индуктивные и оптические датчики распознают свойства заготовки: цвет и материал. Короткоходовые цилиндры останавливают заготовки на движущемся ленточном транспортёре и рассортировывают их на один из трёх скатов.

Задание. Для комплекса, представленного в описании, выполнить следующие действия:

- Провести анализ функциональных требований к комплексу (исходя из того, что он проектируемый) и составить отчет по результатам проведенного анализа;
- Разработать документ «Блок-схемы алгоритмов управления»;
- Разработать на любом из языков программирования ПЛК прикладное программное обеспечение для управления работой блока транспортировки и направления заготовок на скаты (короткоходовые цилиндры с механизмом изменения направления, ленточный транспортёр) в составе комплекса из описания.

При выполнении задания допускается использовать руководство пользователя по сборке станции из описания.

Вариант 8

Описание мехатронного комплекса. Станция разделения различает заготовки по глубине высверленных отверстий и разделяет их на два потока материалов в разных направлениях. Заготовки, уложенные на ленточный транспортёр, подаются в место измерения глубины, где удерживаются от дальнейшего продвижения пневматическим цилиндром одностороннего действия до момента определения типа заготовки. Аналоговый диффузионный оптический датчик проверяет глубину высверленного отверстия. Заготовки типа «корпус цилиндра» (с большей глубиной) подаются далее до конца ленточного транспортёра. Заготовки типа «крышка» (с меньшей глубиной) отводятся на другое направление с помощью пневматической стрелки с неполноповоротным приводом и второго ленточного транспортёра. Оптические световые барьеры с оптоволоконным кабелем контролируют движение материалов на ленточных транспортёрах.

Задание. Для комплекса, представленного в описании, выполнить следующие действия:

- Провести анализ нефункциональных требований к комплексу (исходя из того, что он проектируемый) и составить отчет по результатам проведенного анализа;
- Определить возможное аварийное событие в работе станции и разработать документ «Блок-схемы алгоритмов противоаварийной защиты»;
- Разработать на любом из языков программирования ПЛК прикладное программное обеспечение для управления работой блока элементов станции (стопорный цилиндр одностороннего действия, аналоговый оптический датчик, лента первого конвейера), выполняющего задачу транспортировки и определения свойств заготовки.

При выполнении задания допускается использовать руководство пользователя по сборке станции из описания.