

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

МДК 01.02 Технология программирования мехатронных систем
для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Форма обучения – очная

Оленькова Маргарита Николаевна. МДК 01.02 Технология программирования мехатронных систем. Фонд оценочных средств дисциплины для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2020.

Фонд оценочных средств разработан на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 года, № 1550, на основе примерной основной образовательной программы, регистрационный номер в реестре 170828 от 17 апреля 2017 года.

© Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020

© Оленькова М.Н., 2020

Содержание

1. Общая характеристика фондов оценочных средств	4
2. Паспорт фонда оценочных средств	5
3. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	6

1. Общая характеристика фондов оценочных средств

1.1. Область применения программы

Фонд оценочных средств дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина «Технология программирования мехатронных систем» входит в профессиональный учебный цикл в составе профессионального модуля ПМ.01 Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Умения	Знания
<p>У1 читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;</p> <p>У2 контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем;</p> <p>У3 настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения;</p> <p>У4 методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования;</p> <p>У5 алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК;</p> <p>У6 разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;</p> <p>У7 применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</p> <p>У8 проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</p> <p>У9 использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;</p> <p>У10 производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;</p> <p>У11 выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа;</p>	<p>31 правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ мехатронных систем;</p> <p>32 концепцию бережливого производства;</p> <p>33 принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов;</p> <p>34 промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;</p> <p>35 языки программирования и интерфейсы ПЛК;</p> <p>36 технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;</p> <p>37 основы автоматического управления;</p> <p>38 методы отладки программ управления ПЛК;</p> <p>39 последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;</p> <p>310 технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;</p> <p>311 нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем;</p> <p>312 технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;</p> <p>313 правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами</p>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.

ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

2. Паспорт фонда оценочных средств

п/п	Темы дисциплины, МДК, разделы (этапы) практики, в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации с указанием семестра	Код контролируемой компетенции (или её части), знаний, умений	Наименование оценочного средства (с указанием количество вариантов, заданий и т.п.)
1.	Тема 1. Цифровые системы автоматического управления (САУ). Микропроцессорные контроллеры.	31-313, У1-У11, ОК1-ОК3, ОК 5, ПК 1.1, ПК 1.2	Индивидуальные задания (2 задания), устный опрос (22 вопроса)
2.	Тема 2. Языки программирования для ПЛК.	31-313, У1-У11 ОК8-ОК10, ПК 1.3, ПК 1.4	Индивидуальные задания (1 задание, 6 вариантов), устный опрос (8 вопросов)
3.	Тема 3. Программирование ПЛК для управления мехатронными станциями MPS.	31-313, У1-У11, ОК8-ОК10, ПК 1.3, ПК 1.4	Индивидуальный проект, устный опрос (18 вопросов)
4.	Промежуточная аттестация в 7 семестре.	31-313, У1-У11, ОК1-ОК3, ОК5, ОК8-ОК10,	Вопросы к дифференцированному зачету

		ПК 1.1-ПК 1.4	(31 вопрос)
--	--	---------------	-------------

3. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Тема 1. Цифровые системы автоматического управления (САУ). Микропроцессорные контроллеры.	31-313, У1-У11, ОК1-ОК3, ОК 5, ПК 1.1, ПК 1.2
--	---

Индивидуальное задание по теме «Реализация программно-кнопочной станции»

Реализовать программно-кнопочную станцию, используя из аппаратной части кнопки с самовозвратом.

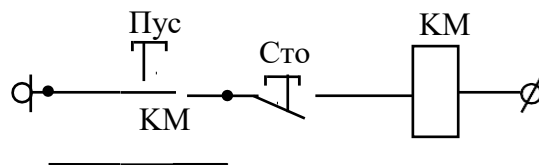


Рисунок. Релейно-контактная схема кнопочной станции.

Кнопочная станция должна работать исходя из условия: катушка активизируется при нажатии кнопки «Пуск» и при отсутствии нажатия на кнопку «Стоп».

Модифицируйте вашу программу таким образом, чтобы обеспечить сигнализацию режимов работы кнопочной станции. При нажатии кнопки «Пуск» должна загораться лампа «Включено», при нажатии кнопки «Стоп» должна загораться лампа «Выключено».

Индивидуальное задание по теме «Программирование МЛК Simatic S7-1200 Simens»

Запрограммировать контроллер с помощью языка *LAD* на выполнение алгоритма:

- если переключатель *SA1* выключен, то индикатор *HL1* выключен независимо от положения *SB1*, *SB2*;
- если нажата кнопка *SB1* или кнопка *SB2*, то индикатор включён при условии включённого переключателя *SA1*.

Критерии оценки индивидуального задания

5 баллов ставится если студент:

- полностью выполнил все требования индивидуального задания;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя.

4 балла ставится если ответ удовлетворяет основным требованиям, но при этом имеет один из недостатков:

- в выполнении допущены небольшие неточности, не искажившие решение задания;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

3 балла ставится в следующих случаях:

- допущены неточности в выполнении индивидуального задания, но показано общее понимание вопроса;

- имелись затруднения или допущены ошибки в выполнении индивидуального задания, но осуществлены значительные исправления после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

2 балла ставится в следующих случаях:

- не в полном объеме решена поставленная задача;
- обнаружены значительные отклонения в выполнении индивидуального задания;
- после нескольких замечаний преподавателя не исправлены неточности в выполнении индивидуального задания.

**Устный опрос по теме «Цифровые системы автоматического управления (САУ).
Микропроцессорные контроллеры»**

1. Каково назначение ЭВМ в составе САУ и какова упрощенная схема цифровой САУ?
2. Каково назначение АЦП и ЦАП в цифровой САУ?
3. Как и зачем производится квантование сигналов по времени и уровню в цифровых САУ?
4. Для чего применяются логические элементы в автоматике?
5. Какие виды логических операций применяются в автоматике? Что такое дизъюнкция, конъюнкция, логическое умножение, инверсия?
6. Как осуществляются логические операции релейно-контактными элементами?
7. Как изображаются логические элементы на схемах?
8. Какие существуют законы алгебры логики?
9. Как минимизируются логические функции?
10. Что представляют собой бесконтактные логические элементы?
11. Что такое числовое программное управление и каковы преимущества применения СЧПУ в машиностроении?
12. Что представляют собой позиционное, прямоугольное и контурное управления в СЧПУ?
13. Поясните функциональную схему СЧПУ токарного станка.
14. Что такое ГПС и какова ее структурная схема?
15. Каково назначение и как устроен автоматический робот-манипулятор?
16. Как работает функциональная схема управления роботом-манипулятором?
17. Поясните работу системы с центральной управляющей микроЭВМ.
18. Какова виртуальная структура системы управления с центральной микроЭВМ?
19. Как работает система с автономными управляющими микроЭВМ (микроконтроллерами)?
20. В чем заключается принцип действия многомикропроцессорной системы управления?
21. Какие существуют варианты топологии цифровых систем управления?
22. Поясните работу типовой одноконтурной системы управления с микроЭВМ.

Для устных ответов определяются следующие критерии оценок:

оценка «5» выставляется, если обучаемый:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую и специализированную терминологию и символику;
- правильно выполнил графическое изображение алгоритма и иные чертежи и графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя;

оценка «4» выставляется, если ответ имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- нет определенной логической последовательности, неточно используется математическая и специализированная терминология и символика;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию или вопросу учителя;

оценка «3» выставляется, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, блок-схем и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме,
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков;

оценка «2» выставляется, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала,
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в чертежах, блок-схем и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Оценка («5», «4», «3») может ставиться не только за одновременный ответ (когда на проверку подготовки обучающегося отводится определенное время), но и за рассредоточенный во времени, т. е. за сумму ответов, данных обучающимся на протяжении урока (выводится поурочный балл), при условии, если в процессе урока не только заслушивались ответы обучающегося, но и осуществлялась проверка его умения применять знания на практике.

Тема 2. Языки программирования для ПЛК.	31-313, У1-У11, ОК8-ОК10, ПК 1.3, ПК 1.4
---	--

Индивидуальные задания по теме «Изучение счетчиков инкрементных счетчиков»

Разработать и проверить программы, которые реализуют следующие арифметические операции (задание выполнить по вариантам).

Вариант 1

$$Y1 = X1 * X2 / X3 - X4, Y2 = X4 / X1.$$

Если $Y1 > Y2$, то $Q0.0 = ON$. $X1 = 10, X2 = 23, X3 = 3, X4 = 2.2$.

Вариант 2

$$Y1 = X2 * X1 / X4 - X3, Y2 = \sqrt{x5} / X3^2.$$

Если $Y1 > Y2$, то $Q0.0 = ON$. $X1 = 10, X2 = 23, X3 = 3, X4 = 144$

Вариант 3

$$Y1 = X1 / (X2 + X3 - X4), Y2 = X3^2 / X3^2.$$

Если $Y1 > Y2$, то $Q0.0 = ON$. $X1 = 1000, X2 = 23, X3 = 3, X4 = 2.2$.

Вариант 4

$$Y1 = X1 / (X2 - X3) + X4, Y2 = \sqrt{X7} / X4^2.$$

Если $Y1 < Y2$, то $Q0.0 = ON$. $X1 = 100$, $X2 = 23$, $X3 = 3$, $X4 = 2.2$, $X7=100$

Вариант 5

$Y1 = X1 - (X2 - X4)/(X2 + X3)$, $Y2 = X3^2/X1^2$.

Если $Y1 < Y2$, то $Q0.0 = ON$. $X1 = 100$, $X2 = 23$, $X3 = 3$, $X4 = 2.2$.

Вариант 6

$Y1 = X1/(X2 - X3 + X1) + X4$, $Y2 = \sqrt{X8/X4^2}$.

Если $Y1 < Y2$, то $Q0.0 = ON$. $X1 = 1000$, $X2 = 23$, $X3 = 3$, $X4 = 2.2$, $X8 = 169$.

Устный опрос по теме «Логические операции и функции»

1. Перечислите основные инструкции битовой логики.
2. Поясните функционирование и особенности применения инструкций входов и выходов.
3. Поясните функционирование и особенности применения инструкций управляющей логики.
4. Поясните особенности функционирования стандартных контактов и контактов непосредственной установки.
5. Поясните особенности функционирования и применение инструкции сравнения SIMATIC.
6. Как понимать обозначение VB10, VW22, VD100, V10?
7. Что вводится в каждый столбец таблицы состояния/принудительного состояния задания в режимах: чтения/запись; задания/значений?
8. Какие методы CPU S7 предоставляет для хранения данных?

Тема 3. Программирование ПЛК для управления мехатронными станциями MPS.	31-313, Y1-Y11, OK8-OK10, ПК 1.3, ПК 1.4
---	--

Индивидуальный проект по теме «Сборка, программирование и пуско-наладка производственной линии»

Необходимо собрать модель производственной линии. Станция должна выдавать заготовки на конвейерную ленту и сортировать согласно материалу и цвету. Модуль упаковки, при помощи вакуумного захвата, должен накрывать заготовки крышками. Необходимо установить и подключить датчик расхода воздуха.

Задание:

1. Разработайте программу управления для ПЛК, согласно описанию алгоритма работы станции, и проведите пуско-наладочные работы.
2. Настройте датчики положения.
3. Настройте плавную скорость движения цилиндров с помощью дросселей.

Задание считается завершённым, когда:

1. Станция полностью собрана, пневматические и электрические подключения выполнены верно.
2. Программа ПЛК выполняется без ошибок и сбоев. Проверка осуществляется согласно описанию алгоритма работы станции.
3. Система удовлетворяет всем требованиям.

Устный опрос по теме «Датчики»

1. Дайте характеристику инструкции таймера с задержкой включения.
2. Дайте характеристику переменным инструкции TON. Укажите их формат данных.
2. Поясните принцип адресации таймеров.
3. Поясните особенности таймеров с различной базой времени.
4. Поясните схемы автоматического перезапуска таймера с разной базой времени.
5. В чем недостаток электронного реле времени?

6. Дайте характеристику входам таймера.
7. Поясните понятие разрешающая способность таймера.
8. Поясните принцип работы таймера с задержкой выключения (TOF) на временной диаграмме.
9. Приведите пример практического применения таймеров TOF.
10. Поясните схемы автоматического перезапуска таймера.
11. Поясните принцип работы таймера с задержкой включения с запоминанием TONR.
12. Дайте характеристику входным переменным таймера TONR.
13. В чем особенность работы таймера TONR.
14. Приведите пример практического применения таймеров TONR.
15. Дать характеристику программным счетчикам SIMATIC.
16. Пояснить принцип работы счетчиков по временным диаграммам.
17. Пояснить особенности адресации счетчиков SIMATIC.
18. Дать характеристику типам данных используемых в счетчиках.

Промежуточная аттестация в 5 семестре.	31-313, У1-У11, ОК1-ОК3, ОК5, ОК8-ОК10, ПК 1.1-ПК 1.4
--	--

Вопросы для дифференцированного зачета

1. Устройство ПЛК.
2. Установка CoDeSys.
3. Инсталляция target-файлов.
4. Создание проекта. Выбор контроллера.
5. Установка связи с контроллером.
6. Создание проекта. Выбор контроллера.
7. Создание главной программы PLC_PRG.
8. Конфигурирование области ввода-вывода.
9. Подключение библиотек функциональных блоков.
10. Создание пользовательской программы.
11. Создание окон визуализации. Сохранение проекта.
12. Настройка интерфейса связи.
13. Установка связи с контроллером, загрузка программы в ОЗУ.
14. Запуск пользовательской программы, сохранение программы в энергонезависимой Flash-памяти контроллера.
15. Настройка времени цикла ПЛК.
16. Задание значения часов реального времени.
17. Задание настроек порта Ethernet.
18. Программная среда CoDeSys: Список инструкций (IL).
19. Программная среда CoDeSys: Структурированный текст (ST).
20. Программная среда CoDeSys: Язык последовательных функциональных схем (SFC).
21. Программная среда CoDeSys: Язык функциональных блок-диаграмм (FBD).
22. Программная среда CoDeSys: Непрерывные функциональные схемы (CFC).
23. Программная среда CoDeSys: Язык релейных диаграмм (LD).
24. Редактор раздела объявлений: работа в редакторе объявлений.
25. Редактор раздела объявлений в режиме Online, директивы компилятора.
26. Программная среда CoDeSys: редактор языка IL.
27. Программная среда CoDeSys: редактор языка ST.
28. Программная среда CoDeSys: редактор FBD.
29. Программная среда CoDeSys: редактор LD.

30. Программная среда CoDeSys: редактор SFC.
31. Программная среда CoDeSys: редактор CFC.