

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.11.2021 17:37:28  
Уникальный программный ключ:  
e68634da050325a9234284dd96b4f0f8b288e139

**ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»**  
**Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)**  
**Тюменского государственного университета**

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора филиала  
Шитиковым П.М.  
РАЗРАБОТЧИК  
Оленькова М.Н.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**МДК.03.01 РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ**  
рабочая программа дисциплины для обучающихся  
по программе подготовки специалистов среднего звена  
15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)  
форма обучения очная

Оленькова Маргарита Николаевна. МДК 03.01 Разработка и моделирование 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, 2022.

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.

## 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 «Разработка и моделирование мехатронных систем» входит в профессиональный учебный цикл в составе профессионального модуля ПМ.03 Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.

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

Умения	Знания
<p>У 1. Проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы.</p> <p>У 2. Применять специализированное программное обеспечение при разработке и моделировании мехатронных систем.</p> <p>У 3. Составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем.</p> <p>У 4. Оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам.</p>	<p>З 1. Правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем.</p> <p>З 2. Методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем.</p> <p>З 3. Типовые модели мехатронных систем.</p> <p>З 4. Методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем.</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 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

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

ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем.

ПК 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

Показатели оценки форсированности ОК

## 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.)
4 семестр			
1.	Тема 1. Проектирование автоматизированных систем.	31, У1, ОК 01, ОК 02, ПК 3.1	Индивидуальные задания (6 заданий), устный опрос (20 вопросов)
2.	Тема 2. Логические операции в пневмоавтоматике.	31, У1, ОК 03, ОК 04, ПК 3.1	Индивидуальные задания (3 задания), устный опрос (14 вопросов)
3.	Промежуточная аттестация во 2 семестре.	31, У1, ОК 01-ОК 04, ПК 3.1	Контрольная работа (3 задания, 10 вариантов)
4.	Тема 3. Виды и принцип действия датчиков положения. Аналоговые датчики.	32, У1, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1	Индивидуальные задания (4 задания), Устный опрос (57 вопросов)
5.	Промежуточная аттестация в 3 семестре.	32, У2, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1	Контрольная работа (1 задание, 30 вариантов)
6.	Тема 4. Проектирование электропневматической системы управления.	У3, 33, ОК 09, ОК 10, ПК 3.2, ПК 3.3	Контрольные вопросы по метрологии (37 вопросов). Тест (18 вопросов). Практические занятия. Экзамен
7.	Тема 5. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления.	У4, 34, ОК 09, ОК 10, ПК 3.2, ПК 3.3	
8.	Промежуточная аттестация в 4 семестре.	У3, У4, 33, 34, ОК 09, ОК 10, ПК 3.3	Вопросы к экзамену (50 вопросов)

### 3. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Тема 1. Проектирование автоматизированных систем.	У1, 31, 32, ОК 09, ПК 3.1
---	------------------------------

#### Индивидуальные задания по теме «Визуальное моделирование в SciLab: Xcos»

Задание 1. Смоделировать с помощью Scilab XCOS синусоидальный сигнал с заданными параметрами амплитуды  $A=2$  и частоты  $f=0,2$  кГц с помощью соответствующих переменных окружения.

Задание 2. Смоделировать с помощью Scilab XCOS белый Гауссовский шум с заданными параметрами матожидания  $M=2$  и дисперсии  $D=2$ .

Задание 3. Вариант №2: смоделировать с помощью Scilab XCOS динамическую систему с параметрами  $T1=0,3$  и  $T2=0,2$  блоков  $1/(1+T1*S)$  и  $1/(1+T2*S)$ . Наблюдать переходный процесс в системе. Объяснить результаты.

Задание 4. Экспериментально найти критический коэффициент усиления системы, соответствующий незатухающему переходному процессу.

Задание 5. Включить в систему блок квантования. Наблюдать процессы на выходе блока квантования и выходе системы при различных значениях шага квантования. Объяснить результаты.

Задание 6. Смоделировать поведение системы при случайном входном воздействии в виде белого гауссовского шума. Проанализировать зависимость поведения системы от параметров шума.

#### 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 исказившие 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 «Визуальное моделирование в SciLab: Xcos»

1. Как найти передаточную функцию интегратора, охваченного обратной связью?

2. Как запустить пакет XCOS? Какое расширение имеют файлы – модели XCOS? Как создать новую модель?
3. Как соединить два блока, имеющих соответственно свободный выход и свободный вход? Как удалить блок или связь между блоками?
4. Как сделать, чтобы один и тот же сигнал поступал на несколько блоков?
5. Как передать результаты моделирования в рабочую область SCILAB? В каком виде они передаются?
6. Как определить нужные масштабы для осей координат в окнах осциллографа?
7. Как скопировать блок в окне модели?
8. Как изменить знаки арифметических действий в сумматоре?
9. Как скопировать изображение модели в документ Microsoft Word?
10. Как изменить время моделирования?
11. Как изменить название у блока? Как изменить цвет фона блока?
12. Как найти передаточную функцию системы по возмущению?
13. Почему при использовании ПД-регулятора система не компенсирует постоянное возмущение?
14. Как, зная статический коэффициент усиления по возмущению, определить установившееся отклонение от заданного курса?
15. Какими свойствами должна обладать передаточная функция по возмущению для того, чтобы постоянное возмущение полностью компенсировалось?
16. Какими свойствами должен обладать регулятор для того, чтобы постоянное возмущение полностью компенсировалось?
17. Какие преимущества дает использование интегрального канала в ПИД-регуляторе?
18. Почему порядок передаточной функции замкнутой системы по возмущению с ПИД-регулятором на 1 больше, чем для системы с ПД-регулятором?
19. Какие параметры принимает команда subplot?
20. Как вывести на график заголовки и названия осей? Как построить в одном окне два разных графика? Как на одном графике построить несколько кривых? Что такое легенда? Как вывести легенду на график? Как выводить на графике буквы греческого алфавита?

**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 единовременный 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. Логические операции в пневмоавтоматике.	У2-У6, 33-38, ОК 09, ПК 3.2
---	-----------------------------------

**Индивидуальные задания по теме «Визуальное моделирование в SciLab: Xcos»**

Задание 1. Построить одноразрядный полусумматор на основе базовых логических элементов. Научиться использовать тоннели.

Задание 2. Построить генератор случайных битовых элементов на основе генератора случайных чисел – ГСЧ.

Задание 3. Построить схему, суммирующую сигналы от двух генераторов синусоидальных сигналов. Научиться использовать мультиплексор для построения графиков на одновходовом осциллографе.

**Устный опрос по теме «Логические операции и функции»**

1. Что такое логическая функция и логический элемент?
2. Что такое таблица истинности и сколько в ней строк?
3. Какие функции одной переменной Вы знаете? Какая из них является важнейшей?
4. Как зависит число функций от числа переменных?
5. Что такое конъюнкция и дизъюнкция? Как они реализуются?
6. Что такое функция стрелка Пирса? Какова её таблица истинности?
7. Что такое функция штрих Шеффера? Какова её таблица истинности?
8. Что такое базисная функция и какие базисы Вы знаете?
9. Что такое логика? Какие два подхода существуют в логике?
10. Как доказывается истинность или ложность высказываний? Приведите примеры из практики.
11. Что такое булева алгебра?
12. Какие законы булевой алгебры Вы знаете? Где они применяются?
13. Что такое триггер? Как работает RS-триггер? Как работает SR-триггер?



14. Сколько надо триггеров, чтобы запомнить 1 Мб информации?

Промежуточная аттестация во 2 семестре.	У2-У6, 33-38, ОК 09, ПК 3.2
---	-----------------------------------

### Контрольная работа

Задание 1. Открыть программу для моделирования работы логических схем по ссылке <https://logic.ly/demo> Запустить Adobe Flash Player. В появившемся окне щелкнуть по кнопке Разрешить. С помощью данной программы доказать истинность основных законов алгебры логики, путем построения логической схемы по логической формуле.

Задание 2. Создать в программе модели логических схем согласно вариантам, указанным преподавателем из таблицы. Исследовать работу данных моделей. Оформить результаты исследований в письменном отчете, который должен содержать: логическое выражение; рисунок логической схемы по ГОСТ (отечественному стандарту); таблицу истинности.

Задание 3. Построить таблицы истинности для следующих выражений:  $A \vee (B \vee \neg B \Rightarrow \neg C)$ ;  $A \& (B \& \neg B \Rightarrow \neg C)$ ;  $A \vee (B \vee \neg B) \& A \vee (B \Rightarrow C)$

Варианта	Логическое выражение
1	$\neg(A \& B) \vee (A \& \neg B)$
2	$(A \vee B) \& (A \vee \neg C)$
3	$(A \vee B \vee C) \& (\neg A \vee B)$
4	$A \& C \vee C \& (B \vee C)$
5	$A \& (B \vee C) \vee \neg A$
6	$(\neg A \vee C) \neg(\& A \& C)$
7	$(\neg A \vee B) \& (A \vee C)$
8	$A \& \neg(B \vee C) \vee A \&$
9	$\neg(A \& C) \& (B \vee C)$
10	$(A \& B) \vee (\neg A \vee B)$

Тема 3. Виды и принцип действия датчиков положения. Аналоговые датчики.	У7, У8, 39-312, ОК 09, ПК 3.3
---	----------------------------------

### Индивидуальные задания по теме «Изучение счетчиков инкрементных счетчиков»

Задание 1. В среде OWEN Logic составьте программу для программируемого реле ПР200-24.1.x, состоящую из универсального счетчика копии вашего счетчика учета электрической энергии. Используйте экран ПР для вывоза.

Задание 2. В среде OWEN Logic составьте программу для программируемого реле ПР200-24.1.x с счетчиком со сбросом, суммирующим импульсы и автоматически сбрасывающийся по 25 импульсу или от входящего внешнего сигнала. Для запуска генератора и визуализации отсчета импульсов используйте экран программируемого реле.

Задание 3. В среде OWEN Logic составьте программу для программируемого реле ПР200-24.1.x. На вход четырехразрядного суммирующего двоичного счетчика после его сброса в исходное состояние поступило количество импульсов, равное номеру компьютера в компьютерной аудитории. На выходах счетчика должно быть выведено соответствующее ему двоичное число.

### Индивидуальные задания по теме «Управление технологическим процессом с использованием аналоговых сигналов»

Задача. Разработать программу для управления технологическим процессом согласно описанию. Кнопка «Пуск» SB1 с самофиксацией (замыкающий контакт) подключена к первому дискретному входу ОВЕН ПР200. Датчик «Авария» SQ1 (замыкающий контакт) подключен ко второму дискретному входу ОВЕН ПР200. Датчик влажности ВН1 с выходом 4...20 мА, выполняющий измерения в диапазоне от 0 до 100 %, подключен к первому аналоговому входу ОВЕН ПР200.

Система должна работать при нажатой кнопке «Пуск». Если сигнал с датчика влажности менее 50 % и нет сигнала с датчика «Авария», должен включаться первый дискретный выход ОВЕН ПР200. Если сигнал с датчика влажности находится в диапазоне от 50 до 80 % и нет сигнала с датчика «Авария», должен включаться второй дискретный выход ОВЕН ПР200. Если сигнал с датчика влажности больше либо равен 80 % или поступает сигнал с датчика «Авария», должен включаться третий дискретный выход ОВЕН ПР200.

### Устный опрос по теме «Датчики»

1. Датчики и их характеристики.
2. Информационная модель, процесс измерений.
3. Резистивные чувствительные элементы.
4. Проволочные, фольговые, полупроводниковые тензорезисторы, их характеристики и способы использования.
5. Датчики Холла.
6. Электромагнитные чувствительные элементы, дроссельная и трансформаторная схемы включения. Уменьшение погрешности электромагнитного чувствительного элемента с помощью дифференциальной схемы включения.
7. Оптические чувствительные элементы.
8. Свойства и характеристики различных источников света и светоприёмников.
9. Параметрические и генераторные измерительные схемы.
10. Измерительные усилители.
11. Резистивные датчики положения, способы компенсации их погрешностей.
12. Электромагнитные датчики положения.
13. Импульсные оптические датчики положения: устройство и принцип работы.
14. Кодовые оптические датчики положения.
15. Использование циклического кода (Грея) для повышения точности и надежности датчики. Растровые оптические датчики положения: устройство и принцип работы.
16. Прецизионные оптические датчики положения: устройство и принцип работы. Назначение и классификация датчиков динамических величин. Пьезоэлектрические датчики. Прямой и обратный пьезоэффект. Электростатические датчики: принцип работы, устройство и характеристики.
17. Электромагнитные датчики: принцип работы, устройство и характеристики.
18. Теоретические основы локации, направленность излучения.
19. Модуляция и детектирование сигналов.
20. Электромагнитные локационные системы.
21. Принципы работы и свойства магнитных и вихретоковых локационных систем.
22. Акустические локационные системы. Общие сведения. Звук и его основные характеристики. Акустические свойства среды.
23. Направленность и модуляция в акустической локации. Датчики и системы акустической локации.
24. Параметры акустических преобразователей.
25. Оптические локационные системы.
26. Теоретические основы оптики.
27. Оптическая система и её характеристики.
28. Элементы и схемы оптических локационных систем.

29. Лазерные оптические локационные системы.
30. Устройство лазерного дальномера.
31. Системы технического зрения. Основные сведения.
32. Варианты построения СТЗ.
33. Характеристики и области применения промышленных СТЗ.
34. Основы формирования и передачи изображения.
35. Понятие о видеосигнале. Способы кодирования цвета.
36. Датчики изображения и их характеристики.
37. Датчики с зарядовой связью.
38. Телекамеры с фотодиодной матрицей.
39. Устройства ввода и хранения изображения.
40. Способы хранения видеоизображения.
41. Кодирование видеосигнала. Форматы хранения изображения.
42. Сжатие изображения.
43. Алгоритмы обработки изображения.
44. Предварительная обработка изображения.
45. Сегментация изображения.
46. Описание изображения.
47. Преобразование Хафа.
48. Основные методы распознавания изображения.
49. Особенности получения трёхмерного изображения.
50. Общие сведения о системах тактильного типа.
51. Контактное взаимодействие и его особенности.
52. Принципы силомоментного оцувствления роботов.
53. Конструктивные схемы датчиков силомоментного оцувствления.
54. Упругие элементы и измерительные цепи силомоментных датчиков.
55. Методы распознавания контактных ситуаций.
56. Управление роботом с силомоментным оцувствлением.
57. Тактильные датчики касания и контактного давления.

Промежуточная аттестация в 3 семестре.	У9-У19, 313-317, ОК 09, ПК 3.3
--	--------------------------------------

### Контрольная работа

1. В соответствии с индивидуальным вариантом задания, разработайте схему электрическую принципиальную и математическую модель.
2. Создайте новый проект OWEN Logic для прибора ПР200-220.24.1.x и составьте программу управления согласно разработанной математической модели.
3. В режиме симулятора проверьте адекватность выполнения разработанной программы.

#### Вариант 1

Кнопка «Пуск» SB1 с самофиксацией (замыкающий контакт) подключена к первому дискретному входу ОВЕН ПР200. Датчик «Авария» SQ1 (размыкающий контакт) подключен ко второму дискретному входу ОВЕН ПР200. Датчик влажности с выходом 4...20 мА, выполняющий измерения в диапазоне от 40 до 100 %, подключен к первому аналоговому входу ОВЕН ПР200. Система должна работать при нажатой кнопке «Пуск». Если сигнал с датчика влажности менее 55 % и нет сигнала с датчика «Авария», должен включаться первый дискретный выход ОВЕН ПР200. Если сигнал с датчика влажности находится в диапазоне от 55 до 80 % и нет сигнала с датчика «Авария», должен включаться второй дискретный выход ОВЕН ПР200. Если сигнал с датчика влажности больше либо равен 80 % или поступает сигнал с датчика «Авария», должен включаться третий дискретный выход ОВЕН ПР200.















### Вариант 28

Кнопка «Пуск» SB1 с самофиксацией (закрывающий контакт) подключена к первому дискретному входу ОВЕН ПР200. Датчик «Авария» SQ1 (размыкающий контакт) подключен ко второму дискретному входу ОВЕН ПР200. Датчик влажности с выходом 4...20 мА, выполняющий измерения в диапазоне от 40 до 100 %, подключен к первому аналоговому входу ОВЕН ПР200. Система должна работать при нажатой кнопке «Пуск». Если сигнал с датчика влажности менее 55 % или поступает сигнал с датчика «Авария», должен включаться первый дискретный выход ОВЕН ПР200. Если сигнал с датчика влажности находится в диапазоне от 55 до 90 % и нет сигнала с датчика «Авария», должен включаться второй дискретный выход ОВЕН ПР200. Если сигнал с датчика влажности больше либо равен 90 % и нет сигнала с датчика «Авария», должен включаться третий дискретный выход ОВЕН ПР200.

### Вариант 29

Кнопка «Пуск» SB1 с самофиксацией (размыкающий контакт) подключена к первому дискретному входу ОВЕН ПР200. Датчик «Авария» SQ1 (закрывающий контакт) подключен ко второму дискретному входу ОВЕН ПР200. Датчик влажности с выходом 4...20 мА, выполняющий измерения в диапазоне от 40 до 100 %, подключен к первому аналоговому входу ОВЕН ПР200. Система должна работать при нажатой кнопке «Пуск». Если сигнал с датчика влажности менее 55 % или поступает сигнал с датчика «Авария», должен включаться первый дискретный выход ОВЕН ПР200. Если сигнал с датчика влажности находится в диапазоне от 55 до 90 % и нет сигнала с датчика «Авария», должен включаться второй дискретный выход ОВЕН ПР200. Если сигнал с датчика влажности больше либо равен 90 % и нет сигнала с датчика «Авария», должен включаться третий дискретный выход ОВЕН ПР200.

### Вариант 30

Кнопка «Пуск» SB1 с самофиксацией (размыкающий контакт) подключена к первому дискретному входу ОВЕН ПР200. Датчик «Авария» SQ1 (размыкающий контакт) подключен ко второму дискретному входу ОВЕН ПР200. Датчик влажности с выходом 4...20 мА, выполняющий измерения в диапазоне от 40 до 100 %, подключен к первому аналоговому входу ОВЕН ПР200. Система должна работать при нажатой кнопке «Пуск». Если сигнал с датчика влажности менее 55 % или поступает сигнал с датчика «Авария», должен включаться первый дискретный выход ОВЕН ПР200. Если сигнал с датчика влажности находится в диапазоне от 55 до 90 % и нет сигнала с датчика «Авария», должен включаться второй дискретный выход ОВЕН ПР200. Если сигнал с датчика влажности больше либо равен 90 % и нет сигнала с датчика «Авария», должен включаться третий дискретный выход ОВЕН ПР200.

Тема 4. Проектирование электропневматической системы управления.	У7, У8, 39-312, ОК 09, ПК 3.3
--	----------------------------------

### Индивидуальные задания по теме «Изучение устройства мехатронной станции.

#### Управление станцией с помощью пульта симуляции сигналов»

Задание. Рассмотреть управление в ручном режиме, используя пульт симуляции дискретных сигналов. Данный пульт питается от блока контроллера (через безопасное соединения типа «банан») и выдает управляющий сигнал 24В на терминал подключения. В данном случае вы должны подсоединить пульт посредством кабеля SysLink к С-интерфейсу. Соблюдайте полярность при подключении питания! Для подключения к терминалу используйте кроссовый кабель SysLink (в комплекте поставки он маркирован стяжкой непосредственно у разъема). Для подключения к терминалу ПЛК используйте обычный (прямой) кабель SysLink.

Пульт симуляции позволяет контролировать состояние дискретных входов (группа светодиодов в левой части пульта) и управлять выходами (группа тумблеров в правой части).

В нижней части пульта находится тумблер, помеченный как Strobe. Находясь в левом положении, он разрешает пульту выдавать сигнал. Это функция чрезвычайно полезна при необходимости выключить управляющий сигнал сразу на всех выходах.

Каждый тумблер может иметь три положения: дискретный сигнал (с фиксацией тумблера в левом положении), низкий уровень (среднее положение) и краткий импульс (правое положение без фиксации с самовозвратом).

Подключив пульт симуляции к С-интерфейсу и питанию, включите питание станции на блоке контроллера. Пробуйте перемещать заготовки из магазинного модуля в лотки накопителя в ручном режиме.

### **Индивидуальные задания по теме «Пневматические устройства мехатронной станции»**

Задание. Воспроизвести пневмосистему мехатронной станции, управляемую в ручном режиме (то есть не используя контроллер и комплекс датчиков). Вместо пневмозахвата, которого нет в списке актюаторов, предлагается использовать пневмоцилиндр двустороннего действия.

### **Индивидуальные задания по теме «Датчики электропневмоавтоматики»**

Задание. Настройте датчики для корректной работы.

1. Настройте положения герконов на пневмоцилиндрах так, чтобы один из них выдавал положительный сигнал при втянутом штоке, а второй – при выдвинутом. Для этого необходимо расслабить винты крепления датчика, и подвигать его в поисках оптимального положения. Учтите, что герконы очень чувствительны и малейшие неточности скажутся на стабильности точной работы датчика.
2. Настройте оптический датчик магазинного модуля так, чтобы он выдавал единицу при наличии детали над датчиком, а при отсутствии – ноль.
3. Настройте датчик наличия детали конвейерного модуля так, чтобы он показывал единицу при отсутствии детали, и 0 – при ее наличии.

### **Устный опрос по теме «Изучение устройства мехатронной станции»**

1. Программируемый логический контроллер (ПЛК).
2. Терминалы: терминал дискретных входов/выходов, аналоговый терминал, мини-терминал, *С-интерфейс*.
3. Исполнительные устройства станции: магазинный модуль, пневматический переключатель, ленточный конвейер.
4. Блок подготовки воздуха: фильтр сжатого воздуха, регулятор давления, маслораспылитель.
5. Пневмоаппараты: пневмораспределители, пневмоприводы, поворотный стол (поворотный пневмоцилиндр).
6. Бесконтактные датчики: магнитные, индуктивные, емкостные датчики, оптические (односторонний световой барьер, отражательный световой барьер, диффузионный отражатель).

Тема 5. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления.	У9-У19, 313-317, ОК 09, ПК 3.3
--	--------------------------------------

### **Индивидуальные задания по теме «Основы программирования ПЛК»**

Задание. Сконфигурировать программируемый логический контроллер (ПЛК) Siemens S7-1200. Создать проект с использованием программы Tia Portal, загрузить конфигурацию в ПЛК.

**Индивидуальные задания по теме «Программирование автономной работы станции»**

Задание. Запрограммировать ПЛК с использованием на языках SCL, LAD, FBD в среде программирования Tia Portal.

**Устный опрос по теме «Расширяемый язык разметки гипертекста XML»**

1. Среда программирования Simantic Step 7.
2. Программа Tia Portal для настройки конфигурации ПЛК.
3. Язык SCL (Structured Control Language) – структурированный язык управления.
4. Язык релейных диаграмм LAD (Ladder Diagram).
5. Язык функциональных блочных диаграмм FBD (Function Block Diagram).

Промежуточная аттестация в 4 семестре.	У20-У26, 318-326, ОК 09, ПК 3.1-ПК 3.3
--	---

**Вопросы к экзамену**

1. Моделирование динамических характеристик.
2. Математическое моделирование.
3. Математическое моделирование.
4. Математическая модель. Объект. Модель.
5. Динамические характеристики звена.
6. Переходная характеристика звена.
7. Моделирование переходной характеристики звена.
8. Импульсная характеристика звена.
9. Моделирование импульсной переходной характеристики звена.
10. Пропорциональное (усилительное) звено.
11. Моделирование пропорционального (усилительного) звена и его характеристик.
12. Аperiodическое звено.
13. Моделирование аperiodического звена и его характеристик.
14. Интегрирующее звено.
15. Моделирование интегрирующего звена и его характеристик.
16. Дифференцирующее звено.
17. Моделирование дифференцирующего звена и его характеристик.
18. Колебательное звено.
19. Моделирование колебательного звена и его характеристик.
20. Основные показатели качества И-регулятора.
21. Моделирование И-регулятора.
22. Настройка параметров И-регулятора.
23. Основные показатели качества ПИ-регулятора.
24. Моделирование ПИ-регулятора.
25. Настройка параметров ПИ-регулятора.
26. Основные показатели качества ПД-регулятора.
27. Моделирование ПД-регулятора.
28. Настройка параметров ПД-регулятора.
29. Основные показатели качества ПИД-регулятора.
30. Моделирование ПИД-регулятора.
31. Настройка параметров ПИД-регулятора.
32. Определение устойчивости систем по АЧХ.
33. Алгебраические критерии устойчивости.
34. Частотные показатели.
35. Запасы устойчивости системы.

36. Исследование замкнутых систем.
37. Частотный критерий Михайлова.
38. Исследование замкнутых систем посредством частотного критерия Михайлова.
39. Определение устойчивости систем по ЛАЧХ.
40. Исследование разомкнутых систем.
41. Исследование разомкнутых систем посредством логарифмических критериев.
42. Исследование разомкнутых систем посредством логарифмических критериев.
43. Прямые показатели качества.
44. Интегральные оценки качества.
45. Частотные характеристики динамических звеньев.
46. Частотные характеристики разомкнутых систем.
47. Моделирование разомкнутых систем.
48. Моделирование разомкнутых систем.
49. Частотные характеристики замкнутых систем.
50. Моделирование замкнутых систем.