

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет энергетики
Электрических машин и электропривода



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Шевченко А.А.
18.06.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки: Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 10 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра электрических машин и электропривода
Николаенко С.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Электрических машин и электропривода	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Оськин С.В.	Согласовано	21.04.2025, № 9
2	Факультет энергетики	Председатель методической комиссии/совет а	Стрижков И.Г.	Согласовано	11.05.2025, № 9
3	Электрических машин и электропривода	Руководитель образовательно й программы	Николаенко С.А.	Согласовано	11.05.2025

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - изучение технологических процессов как объектов управления и синтеза систем автоматического управления, формирование у будущих специалистов навыков, позволяющих самостоятельно применять типовые решения по автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение современных средств автоматизации технологических процессов, обеспечивающие постоянство работы машин и оборудования, уменьшения эксплуатационных затрат и повышения качества производимой продукции;
- изучение методик обоснованного выбора технических средств по заданной технологии производства;
- освоение технических средств автоматизации технологических процессов;
- изучение основных принципов составления алгоритмов управления технологических процессов;
- изучение основных методик анализа и расчета основных показателей качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П2 Пк-2 способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и параметров энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

ПК-П2.1 Пк-2.1 осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и параметров энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Знать:

ПК-П2.1/Зн1 Основы технологий производства и первичной переработки растениеводческой и животноводческой продукции

ПК-П2.1/Зн2 Современные возможности и средства механизации и автоматизации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве

Уметь:

ПК-П2.1/Ум1 Пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными комплексами при сборе исходной информации для разработки планов и технологий механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-П2.1/Ум2 Обосновывать оптимальную структуру и состав энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Владеть:

ПК-П2.1/Нв1 Сбор исходных материалов, необходимых для разработки планов механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-П2.1/Нв2 Проектирование состава энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

ПК-П2.2 Пк-2.2 осуществляет разработку автоматизированных систем управления, реализующих производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и параметров энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Знать:

ПК-П2.2/Зн1 Основы технологий производства и первичной переработки растениеводческой и животноводческой продукции

ПК-П2.2/Зн2 Современные возможности и средства механизации и автоматизации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве

Уметь:

ПК-П2.2/Ум1 Пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными комплексами при сборе исходной информации для разработки планов и технологий механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-П2.2/Ум2 Обосновывать оптимальную структуру и состав машинно-тракторного парка с учетом природно-климатических и производственных условий

Владеть:

ПК-П2.2/Нв1 Сбор исходных материалов, необходимых для разработки планов механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-П2.2/Нв2 Проектирование состава автоматизированных систем управления, реализующих производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и параметров энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

ПК-П4 Пк-4 способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

ПК-П4.1 Пк-4.1 выполняет разработку текстовой и графической частей рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

Знать:

ПК-П4.1/Зн3 Состав комплекса средств автоматизации

ПК-П4.1/Зн4 Классификация автоматизированных систем управления технологическими процессами

ПК-П4.1/Зн5 Общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами

ПК-П4.1/Зн10 Типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами

Уметь:

ПК-П4.1/Ум4 Выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - сапр) для оформления чертежей

ПК-П4.1/Ум5 Читать чертежи графической части рабочей и проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.1/Ум6 Применять программные средства для оформления текстовой части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

Владеть:

ПК-П4.1/Нв2 Разработка или адаптация (прививка) программ и программной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.1/Нв3 Разработка документации по техническому обеспечению, в том числе разработка специальных заданий, автоматизированной системы управления технологическими процессами

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Автоматизация технологических процессов» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 7, Заочная форма обучения - 7.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Седьмой семестр	144	4	57	5	10	20	22	33	Курсовая работа Экзамен (54)
Всего	144	4	57	5	10	20	22	33	54

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Седьмой семестр	144	4	17	5	4	4	4	127	Курсовая работа Экзамен
Всего	144	4	17	5	4	4	4	127	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
(часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Роль и место автоматизации в научно-техническом прогрессе.	11			4		7	ПК-П2.1
Тема 1.1. Краткий исторический очерк развития технологии, комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства.	5			2		3	
Тема 1.2. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов.	6			2		4	
Раздел 2. Типовые звенья схем автоматизации	22	2	4	4	4	8	ПК-П4.1
Тема 2.1. Типовые звенья схем автоматизации, типовые блоки релейно-контактных схем автоматизации	11	1	2	2	2	4	
Тема 2.2. Бесконтактные схемы управления. Типовые логические устройства. Перевод релейно-контактных схем в бес-контактные.	11	1	2	2	2	4	
Раздел 3. Програмируемые устройства автоматизации	39	3	6	6	12	12	ПК-П2.2 ПК-П4.1
Тема 3.1. Промышленные программируемые реле. Специфические особенности, интерфейс, оболочки программирования	13	1	2	2	4	4	
Тема 3.2. Промышленные контроллеры. Их особенности. Знакомство с современным инструментом для программирования контроллеров.	13	1	2	2	4	4	

Тема 3.3. Реализация типовых звеньев схем автоматизации в промышленных контроллерах на языках: Sequential Function Chart (SFC), Ladder Diagram (LD)	13	1	2	2	4	4	
Раздел 4. Автоматизация по отраслям	18			6	6	6	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П4.1
Тема 4.1. Принципы построения автоматических поточных линий и агрегатирования машин в сельскохозяйственном производстве.	6			2	2	2	
Тема 4.2. Автоматизация водоснабжения и гидромелиорации. Автоматизация процессов производства и переработки кормов	6			2	2	2	
Тема 4.3. Автоматизация систем энергообеспечения. Автоматизация систем электроснабжения	6			2	2	2	
Итого	90	5	10	20	22	33	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
Раздел 1. Роль и место автоматизации в научно-техническом прогрессе.	20					20	ПК-П2.1
Тема 1.1. Краткий исторический очерк развития технологии, комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства.	10					10	
Тема 1.2. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов.	10					10	
Раздел 2. Типовые звенья схем автоматизации	28	2		2	4	20	ПК-П4.1

Тема 2.1. Типовые звенья схем автоматизации, типовые блоки релейно-контактных схем автоматизации	15	1		2	2	10	
Тема 2.2. Бесконтактные схемы управления. Типовые логические устройства. Перевод релейно-контактных схем в бес-контактные.	13	1			2	10	
Раздел 3. Програмируемые устройства автоматизации	39	3	4	2		30	ПК-П2.2 ПК-П4.1
Тема 3.1. Промышленные программируемые реле. Специфические особенности, интерфейс, оболочки программирования	13	1		2		10	
Тема 3.2. Промышленные контроллеры. Их особенности. Знакомство с современным инструментом для программирования контроллеров.	13	1	2			10	
Тема 3.3. Реализация типовых звеньев схем автоматизации в промышленных контроллерах на языках: Sequential Function Chart (SFC), Ladder Diagram (LD)	13	1	2			10	
Раздел 4. Автоматизация по отраслям	57					57	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П4.1
Тема 4.1. Принципы построения автоматических поточных линий и агрегатирования машин в сельскохозяйственном производстве.	17					17	
Тема 4.2. Автоматизация водоснабжения и гидромилиорации. Автоматизация процессов производства и переработки кормов	20					20	
Тема 4.3. Автоматизация систем энергообеспечением. Автоматизация систем электроснабжения	20					20	
Итого	144	5	4	4	4	127	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Роль и место автоматизации в научно-техническом прогрессе.

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 20ч.)

Тема 1.1. Краткий исторический очерк развития технологии, комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Краткий исторический очерк развития технологии, комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

Тема 1.2. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Общие требования автоматизации к технологии, технологическому оборудованию, энергоснабжению, средствам механизации и производственным постройкам.

Раздел 2. Типовые звенья схем автоматизации

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 2.1. Типовые звенья схем автоматизации, типовые блоки релейно-контактных схем автоматизации

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Типовые звенья схем автоматизации, типовые блоки релейно-контактных схем автоматизации

Тема 2.2. Бесконтактные схемы управления. Типовые логические устройства. Перевод релейно-контактных схем в бес-контактные.

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Бесконтактные схемы управления. Типовые логические устройства. Перевод релейно-контактных схем в бес-контактные.

Раздел 3. Программируемые устройства автоматизации

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 30ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 3.1. Промышленные программируемые реле. Специфические особенности, интерфейс, оболочки программирования

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Промышленные программируемые реле. Специфические особенности, интерфейс, оболочки программирования

2. кадровый эффект
установок

б - повышение КПД и коэффициента мощности силовых

3. структурный эффект

г - повышение качества выпускаемой продукции

4. технологический.

д - увеличение получения продукции с единицы площади
или объема производственных зданий

Раздел 2. Типовые звенья схем автоматизации

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса указать, в какой последовательности происходит включение механизмов поточной линии.

На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса указать, в какой последовательности происходит включение механизмов поточной линии. Зерно через задвижку 1 поступает на дробилку 2 и далее на транспортер-смеситель 5. Сюда же поступают переработанные в мойке-корнерезке 4 корнеплоды (3 транспортер нарезанных корнеплодов). Транспортером смесителем 5 смесь загружается в смеситель 6.

- 1 1, 3, 2, 4, 5, 6
- 2 2, 4, 1, 3, 5, 6
- 3 5, 6, 4, 3, 2, 1
- 4 4, 3, 6, 2, 1, 5
- 5 6, 5, 4, 2, 1, 3

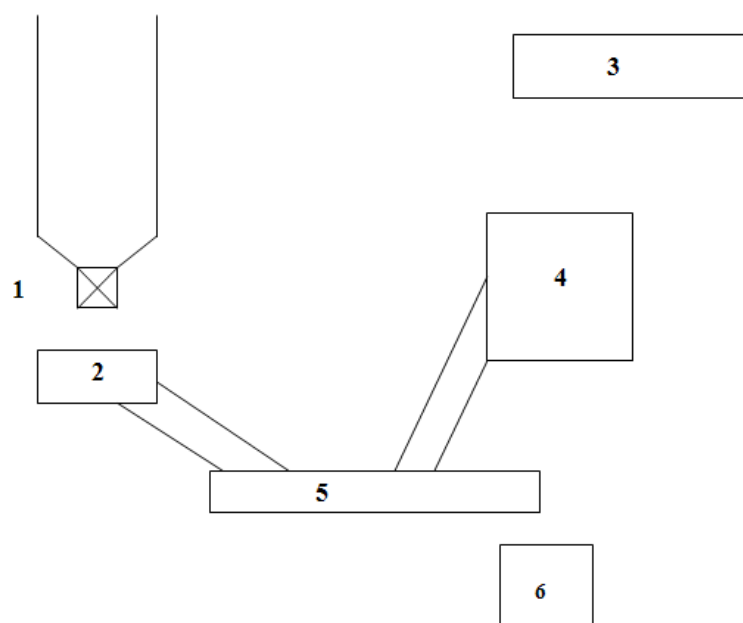
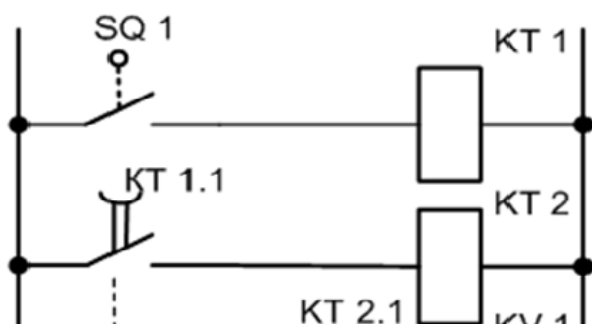
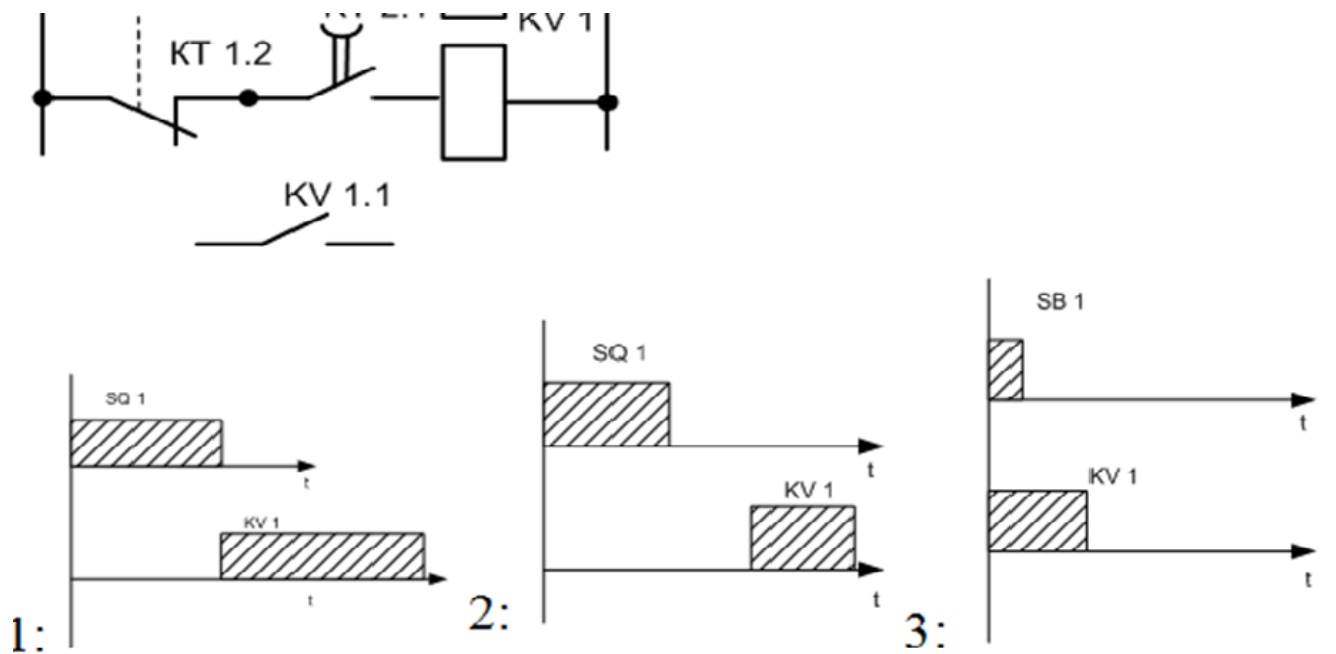


Рисунок 1 – технологическая схема

2. Представлена электрическая схема подачи импульса (сигнала) через некоторое время после воздействия на путевой выключатель SQ1. Указать, какая временная диаграмма соответствует данной схеме.

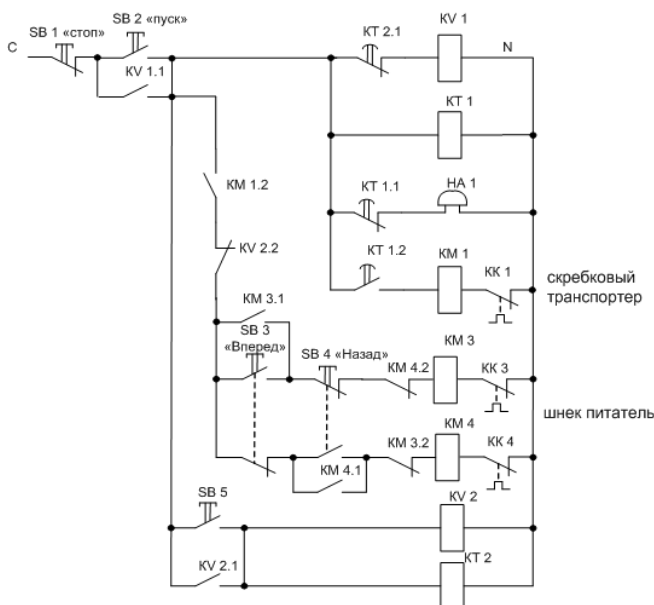
Представлена электрическая схема подачи импульса (сигнала) через некоторое время после воздействия на путевой выключатель SQ1. Указать, какая временная диаграмма соответствует данной схеме.





3. Обосновать, какие элементы определяют работу пуско-сигнального звена, реверса двигателя и рабочего стопа.

Для реализации релейно-контактной схемы управления ТК – 5Б использовались типовые звенья и блокировки. Обосновать, какие элементы определяют работу пуско-сигнального звена, реверса двигателя и рабочего стопа.



- | | |
|--|-------------------------|
| 1. Пуско-сигнальное звено | A. SB3, SB4, KM3, KM4 |
| 2. Работа механизма в реверсном режиме | Б. KV1, KT1, KM1, HA1. |
| 3. Рабочий стоп | С. KV2, KT2, SB5, KV2.1 |

4. Укажите верную последовательность операций на автоматизированной молочной ферме

Укажите верную последовательность операций на автоматизированной молочной ферме

A. Охлаждение свежего молока

- В. Прием сырого молока от коровника
- С. Разлив продукции в упаковку
- Д. Гомогенизация и пастеризация
- Е. Стандартизация состава молока

5. Установите соответствие между названием типового звена схемы автоматизации и его функциональным назначением

Установите соответствие между названием типового звена схемы автоматизации и его функциональным назначением:

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Датчик | А. Преобразование измеряемой величины в сигнал |
| 2 Исполнительное устройство | Б. Изменение состояния объекта управления |
| 3 Блок питания | В. Обеспечение электроэнергией элементов системы |
| 4 Контроллер | Г. Логическое управление процессом |
| 5 Реле | Д. Коммутация электрических цепей |
| 6 Передаточное устройство | Е. Преобразование сигнала одного типа в другой |
| 7 Устройство визуализации (панель) | Ж. Отображение текущих значений контролируемых величин |

Раздел 3. Программируемые устройства автоматизации

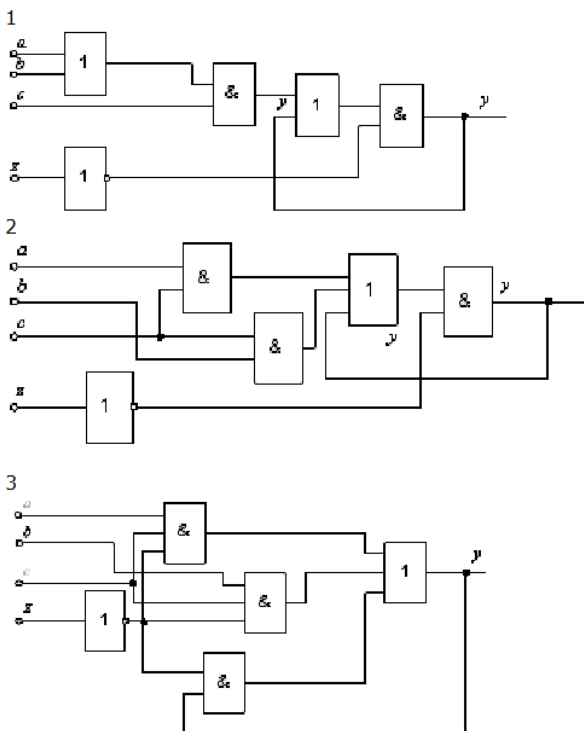
Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Данное логическое уравнение. Каким схемным решение можно представить данное уравнение для дальнейшей разработки кода программы для контроллера

Данное логическое уравнение. Каким схемным решение можно представить данное уравнение для дальнейшей разработки кода программы для контроллера

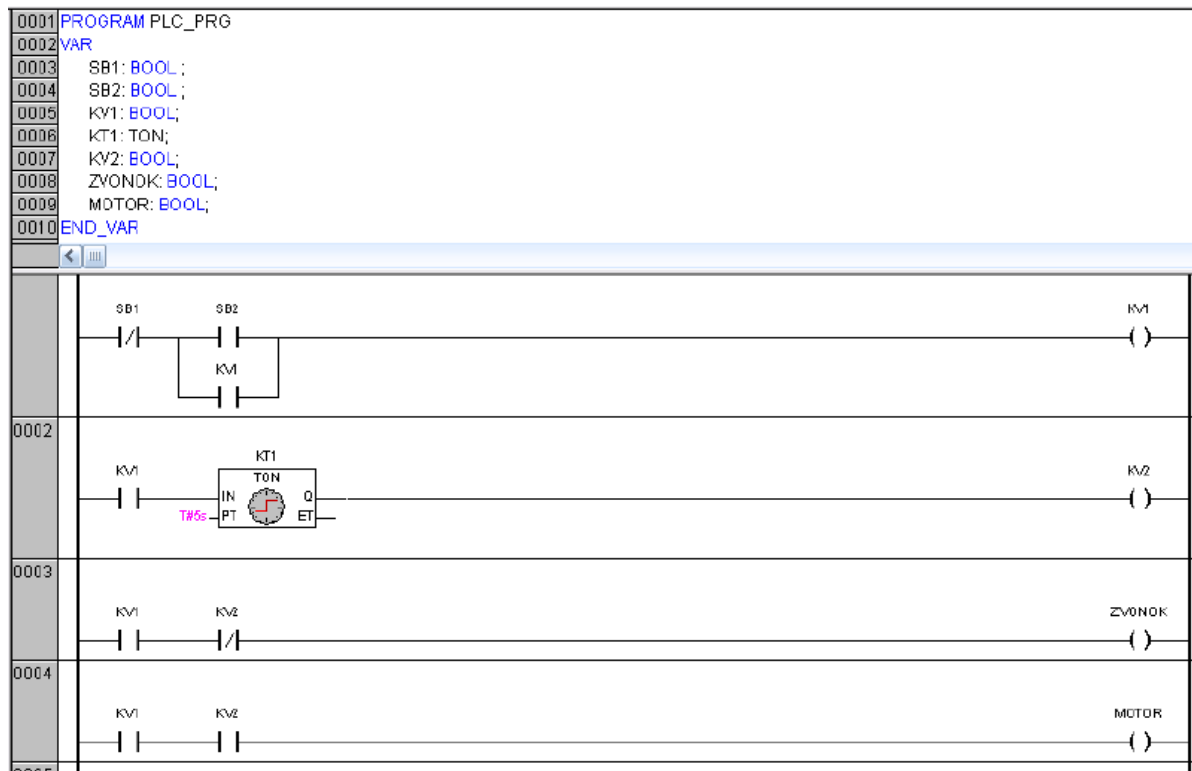
$$y = a \cdot c \cdot \bar{z} + b \cdot c \cdot \bar{z} + y \cdot \bar{z}$$



- 1 схема 1
- 2 схема 2
- 3 схема 3
- 4 схема 1-2
- 5 схема 1-3
- 6 нет правильного ответа

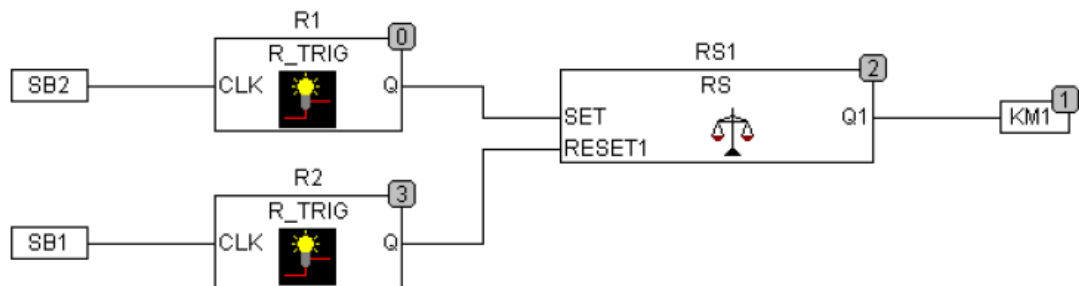
2. Разработчик использовал код программы, разработанный на графическом языке программирования LD. Для чего в системах автоматического управления используют такой код?

Разработчик использовал код программы, разработанный на графическом языке программирования LD. Для чего в системах автоматического управления используют такой код?



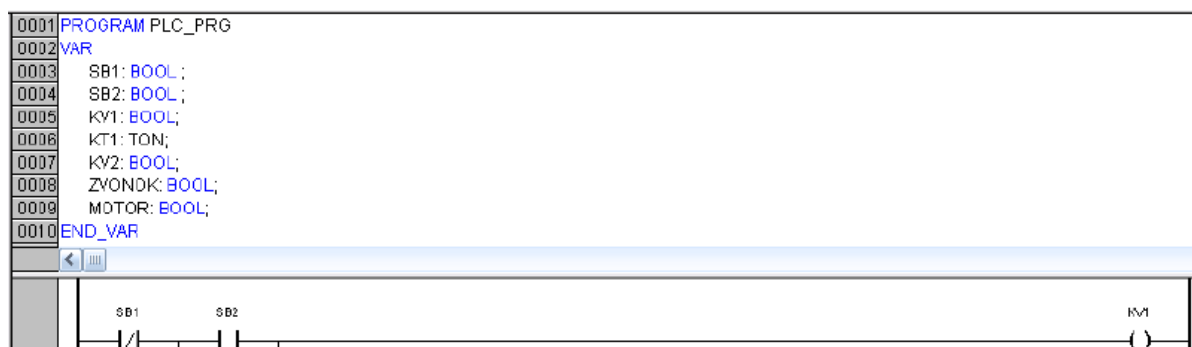
3. Объяснить назначение функций и функциональных блоков в языке программирования CFC

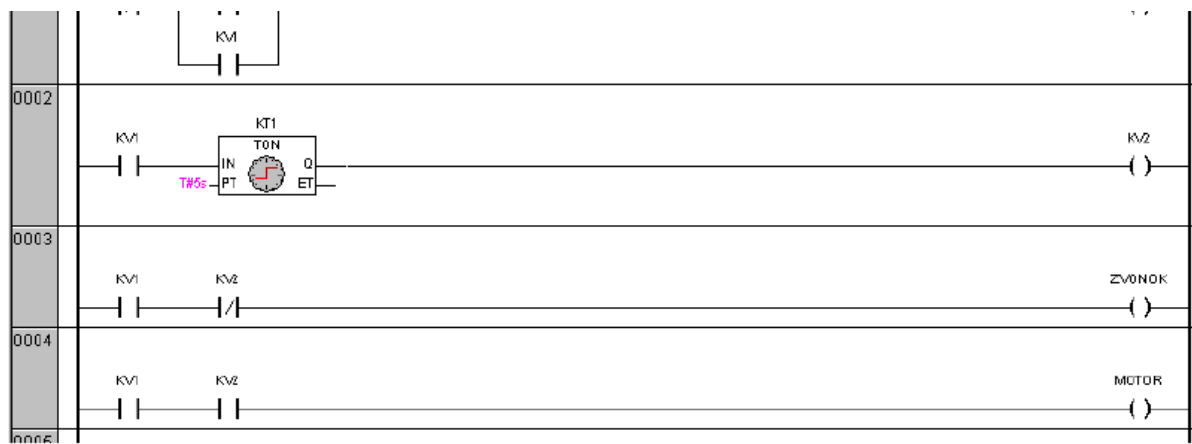
При разработке программы управления для контроллера на графическом языке программирования CFC использовались следующие функции и функциональные блоки. Объяснить их назначение и для каких задач можно использовать данный код программы.



4. Разработчик использовал код программы, разработанный на графическом языке программирования LD. Для чего в системах автоматического управления используют такой код?

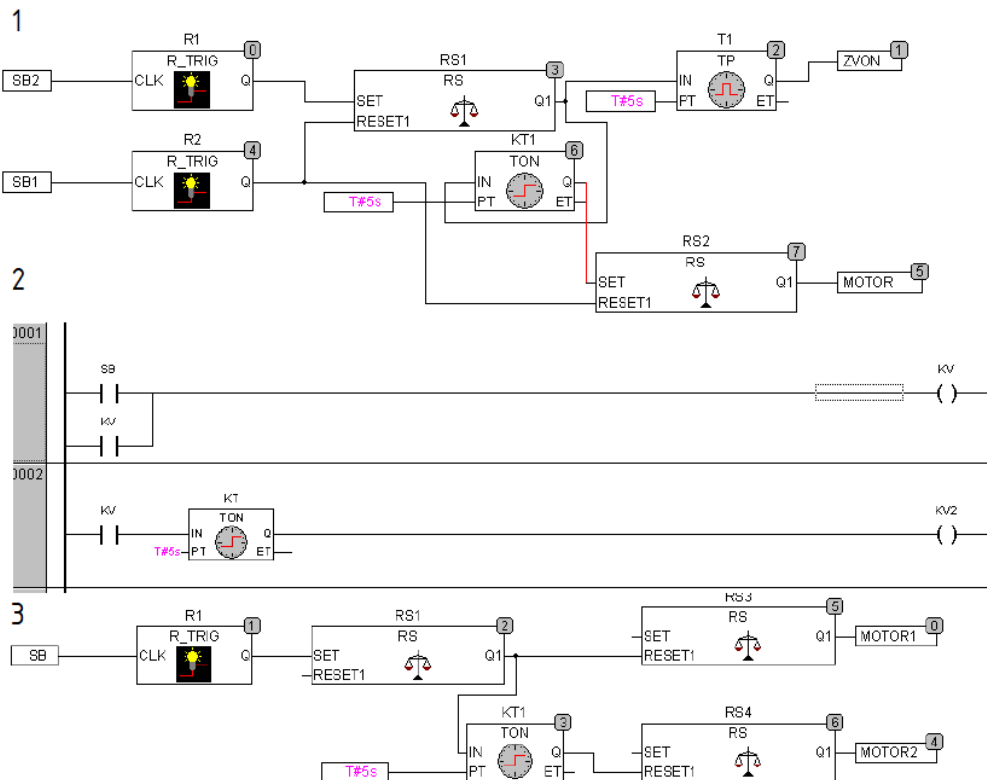
Разработчик использовал код программы, разработанный на графическом языке программирования LD. Для чего в системах автоматического управления используют такой код?





5. Разработчик использовал два графических языка программирования, на которых реализовал два типовых звена. Необходимо указать, где отображен или отображены коды программы "Рабочий стоп".

Разработчик использовал два графических языка программирования, на которых реализовал два типовых звена. Необходимо указать, где отображен или отображены коды программы "Рабочий стоп".



6. Установите правильную последовательность этапов автоматизированного производственного цикла приготовления комбикорма

Установите правильную последовательность этапов автоматизированного производственного цикла приготовления комбикорма:

- Подача компонентов сырья в смесительное устройство
- Дозирование компонентов сырья
- Хранение и подготовка исходных материалов
- Перемешивание ингредиентов
- Фасовка готового продукта

Г. Измельчение компонентов

7. Какие программируемые логические устройства используются преимущественно для реализации сложных алгоритмов управления технологическими процессами?

Какие программируемые логические устройства используются преимущественно для реализации сложных алгоритмов управления технологическими процессами?

- А. Программируемая логика общего назначения (PLD)
- В. Микроконтроллеры (MCU)
- С. Программируемый логический контроллер (PLC)
- Д. Полевые программируемые вентиляльные матрицы (FPGA)

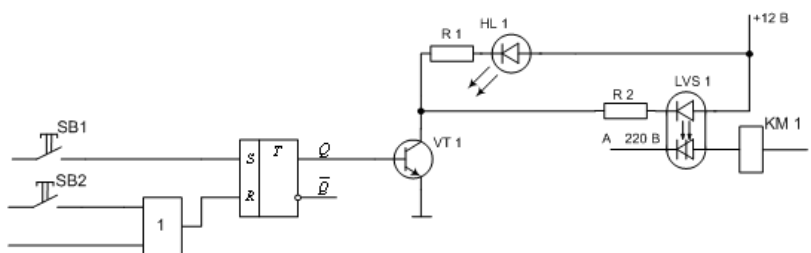
Раздел 4. Автоматизация по отраслям

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Представлена электрическая схема нереверсивного управления электродвигателем, реализованная на бесконтактных элементах. Определить соответствие элементов

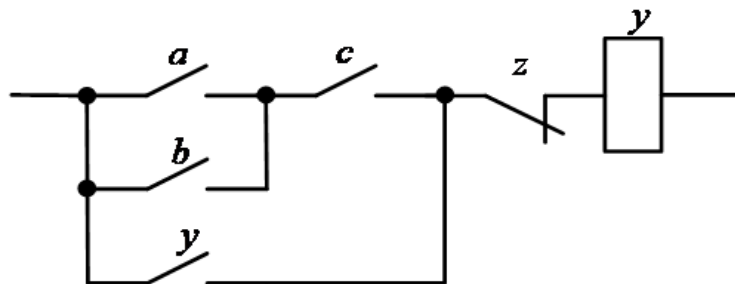
Представлена электрическая схема нереверсивного управления электродвигателем, реализованная на бесконтактных элементах. Определить соответствие элементов



1-биполярный транзистор	А-SB1,SB2
2-лампа индикации	Б-R1,R2
3-триггер	С-SR
4-оптопара	Д-LVS1
5-сопротивление	Е-HL1
6-кнопка	Г-VT1

2. Представленна релейно-контактная схема. Необходимо составить логическое уравнение (логические уравнения) и описать, на каких элементах будет реализовываться новое схемное решение.

Представленна релейно-контактная схема. Необходимо составить логическое уравнение (логические уравнения) и описать, на каких элементах будет реализовываться новое схемное решение.



7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Седьмой семестр, Экзамен

Вопросы/Задания:

1. Роль и место автоматизации в научно-техническом прогрессе.

1. Понятие об уровнях и этапах автоматизации. Определение целесообразного уровня автоматизации. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов.
2. Роль и место автоматизации в научно-техническом прогрессе.
3. Общая характеристика современного сельскохозяйственного производства. Характеристика сельскохозяйственных технологических процессов как объектов автоматического управления.
4. Общие требования к управлению технологическими процессами.
5. Требования безопасности к управлению технологическими процессами.
6. Требования технологические к управлению технологическими процессами.
7. Требования надежности к управлению технологическими процессами.
8. Система машин для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства.
9. Сущность физических, химических и биологических процессов сельскохозяйственного производства и их характеристики.

2. Типовые звенья схем автоматизации

1. Типовые звенья схем автоматизации функции времени.
2. Типовые звенья схем автоматизации функции пути.
3. Типовые звенья схем автоматизации функции перемещения.
4. Типовые звенья схем автоматизации функции выбора.
5. Типовые блоки релейно-контактных схем автоматизации.
6. Общие принципы построения локальных систем автоматического управления, контроля, сигнализации и защиты объектов сельскохозяйственного производства.
7. Методы схемной реализации бесконтактных и релейно-контактных логических и цифровых устройств управления и контроля на базовых элементах и импульсных микросхемах.
8. Бесконтактные схемы управления. Типовые логические устройства.
9. Перевод релейно-контактных схем в бесконтактные.
10. Способы регулирования потоков твердых, жидких и газообразных веществ. Регулирующие органы с электроприводами.
11. Автоматические питатели и дозаторы.

3. Программируемые устройства автоматизации

1. Основной функционал WPLSoft графического языка программирования Ladder Diagram (LD).
2. Основной функционал WPLSoft графического языка программирования (IL).
3. Функции, функциональные блоки программного обеспечения контроллеров Siemens.
4. Реализация типовых звеньев схем автоматизации в промышленных контроллерах Siemens.
5. Функции, функциональные блоки программного обеспечения контроллеров овен ПЛК160.
6. Основной функционал CoDeSys графического языка программирования SequentialFunctionChart (SFC).
7. Реализация типовых звеньев схем автоматизации в промышленных контроллерах на языке SequentialFunctionChart (SFC).
8. Основной функционал CoDeSys графического языка программирования FunctionBlockDiagram (FBD).
9. Реализация типовых звеньев схем автоматизации в промышленных контроллерах на языке FunctionBlockDiagram (FBD).
10. Основной функционал CoDeSys графического языка программирования Ladder Diagram (LD).
11. Реализация типовых звеньев схем автоматизации в промышленных контроллерах на языке Ladder Diagram (LD).

12. Промышленные программируемые реле. Специфические особенности, интерфейс, оболочки программирования.
13. Промышленное программируемое реле ПР114.
14. Функции, функциональные блоки программного обеспечения реле ПР114.
15. Промышленное программируемое реле EASY 719.
16. Функции, функциональные блоки программного обеспечения реле EASY 719.

4. Автоматизация по отраслям

13. Автоматизация процессов очистки и сортировки зерна. Типовые машины и их электрические схемы. Способы кормления.
14. Характеристика зерносушилок как объектов автоматизации. Особенности схем управления, датчики контроля. Способы регулирования подачи воздуха, управления загрузкой, температурой и влажностью.
15. Автоматизация агрегатов для приготовления кормов. Автоматизированные агрегаты для сушки, гранулирования и брикетирования кормов.
16. Автоматизация дробилок и процессов переработки корнеплодов.
17. Автоматизация поточной линии раздачи кормов.
18. Способы кормления. Автоматизация мобильных кормораздатчиков.
19. Автоматизация водонасосных установок для ферм и населенных пунктов. Автоматизация башенных водокачек.
20. Автоматизация водонасосных установок для ферм и населенных пунктов. Автоматизация безбашенных водокачек.
21. Автоматизация водонасосных установок для ферм и населенных пунктов с непосредственной подачей воды в водонапорную сеть.
22. Автоматизация тепловых котельных. Управление тепловой нагрузкой.
23. Автоматизация тепловых котельных.
24. Автоматизация безопасности котельных установок.
25. Автоматизация систем энергообеспечения.
26. Автоматизация систем электроснабжения. Виды устройств автоматизации энергосистем: АВР, АПВ.
27. Автоматизация систем электроснабжения. Виды устройств автоматизации энергосистем: АПВ.

5. Практические задания для экзамена 1

Задание 1.

1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.
2. Составить схему управления механизмов линии по средствам релейно-контактной логики
3. Дать описание работы схемы управления.

Описание технологического процесса

Зерно из бункера 1 через заслонку 2 шнековым транспортом 3 подается на мельницу 4. Продукт помола норией 5 подается в бункер 6. Предусмотреть отключение линии при заполнении бункера по сигналу датчика уровня или по команде «Рабочий стоп», а также в случае аварии на механизмах линии (5), (4), (3), (2).



6. Практические задания для экзамена 2

Задание 2.

1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса

разработать технологические требования к схеме управления.

2. Составить программу управления механизмов линии по средствам графического языка программирования Ladder Diagram (LD).

3. Дать описание работы программы управления.

Описание технологического процесса

Зерно из бункера 1 через заслонку 2 шнековым транспортом 3 подается на мельницу 4. Продукт помола норией 5 подается в бункер 6. Предусмотреть отключение линии при заполнении бункера по сигналу датчика уровня или по команде «Рабочий стоп», а также в случае аварии на механизмах линии (5), (4), (3), (2).



7. Практические задания для экзамена 3

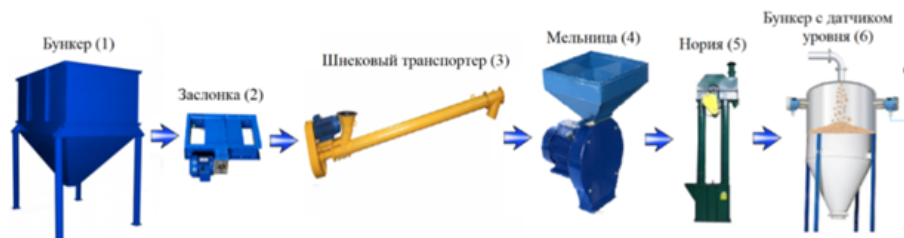
1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.

2. Составить программу управления механизмов линии по средствам графического языка программирования SequentialFunctionChart (SFC).

3. Дать описание работы программы управления.

Описание технологического процесса

Зерно из бункера 1 через заслонку 2 шнековым транспортом 3 подается на мельницу 4. Продукт помола норией 5 подается в бункер 6. Предусмотреть отключение линии при заполнении бункера по сигналу датчика уровня или по команде «Рабочий стоп», а также в случае аварии на механизмах линии (5), (4), (3), (2).



8. Практические задания для экзамена 4

1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.

2. Составить программу управления механизмов линии по средствам графического языка программирования OWENLOGIC.

3. Дать описание работы программы управления.

Описание технологического процесса

Зерно из бункера 1 через заслонку 2 шнековым транспортом 3 подается на мельницу 4. Продукт помола норией 5 подается в бункер 6. Предусмотреть отключение линии при заполнении бункера по сигналу датчика уровня или по команде «Рабочий стоп», а также в случае аварии на механизмах линии (5), (4), (3), (2).





Очная форма обучения, Седьмой семестр, Курсовая работа
Контролируемые ИДК: ПК-П2.1 ПК-П4.1 ПК-П2.2

Вопросы/Задания:

1. Тема курсовой работы.

- 1 Разработка шкафа автоматического управления линией очистки элитных семян по средствам релейно-контактной логики
- 2 Разработка шкафа автоматического управления линией очистки элитных семян по средствам программируемого реле ПР114
- 3 Разработка шкафа автоматического управления линией очистки элитных семян по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
- 4 Разработка шкафа автоматического управления линией очистки элитных семян по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC

2. Состав курсовой работы

Объем курсовой работы составляет 20- 30 страниц формата А4. Графическая часть курсовой работы размещается на 4 листах формата А3.

Содержание этапа Формируемые компетенции (согласно РПД)

1. введение (ПК-2).
2. описание технологического оборудования с выбором электродвигателей (ПК-4).
3. разработка блок-схемы работы системы управления (ПК-2, ПК-4).
4. разработка схемы управления технологическим электрооборудованием (ПК-2, ПК-4).
5. расчет выбора электрооборудования схемы управления и показателей надежности разработанной схемы управления (ПК-2, ПК- 4).

Графическая часть включает в себя:

- технологическую схему линии;
- принципиальную электрическую схему управления линии;
- Программу управления;
- монтажную схему шкафа управления.

Заочная форма обучения, Седьмой семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ПК-П2.1 ПК-П4.1 ПК-П2.2

Вопросы/Задания:

1. Экзаменационные вопросы

Экзаменационные вопросы

Заочная форма обучения, Седьмой семестр, Курсовая работа
Контролируемые ИДК: ПК-П2.1 ПК-П4.1 ПК-П2.2

Вопросы/Задания:

1. Тема курсовой работы

2. Содержание курсой работы

Содержание курсой работы

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. НИКОЛАЕНКО С. А. Автоматизация технологических процессов: метод. указания / НИКОЛАЕНКО С. А., Цокур Д. С., Волошин А. П.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 22 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6951> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
2. ХАРЧЕНКО Д. П. Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие / ХАРЧЕНКО Д. П., Николаенко С. А., Цокур Д. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 133 с. - 978-5-907907-12-6. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Молдабаева, М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / М.Н. Молдабаева. - 2 - Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 224 с. - 978-5-9729-1787-7. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/cover/2170/2170906.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Баланов А. Н. Автоматизация производства. Разработка и внедрение систем управления: учебное пособие для вузов / Баланов А. Н.. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 392 с. - 978-5-507-49363-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/417776.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
3. Роботизация технологических процессов и производств: практикум, направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, программа: Системы искусственного интеллекта промышленного интернета вещей / Москва: МТУСИ, 2024. - 49 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/439169.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://kiptorg.ru/kontakty> - Кипторг - электрооборудование, контроллеры, софты
2. <https://owen.ru/> - Овен: оборудование для автоматизации (электрооборудование, контроллеры, измерители-регуляторы, датчики, софт)

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

108эл

Ноутбук HP 250G6 i3/8Гб/SSD128Гб/15,6 - 0 шт.

ноутбук HP 615 (NX567EA) 74/2Gb/320/DVDRW/15.6 - 0 шт.

отладочное средство DM 163029 Motor Control - 0 шт.

панель опер, графич. ОБЕН СП270-Т с сенсорн. управл. - 0 шт.

панель оператора графич. ОБЕН ИП320 RS-485 RS-232 - 0 шт.

прибор Z-LINK-434 MNZ Радиомодуль RS232, 485 - 0 шт.

экран 153x203 на треноге - 0 шт.

Лекционный зал

3эл

Проектор длиннофокусный Optoma X341 DLP (Full 3D) - 0 шт.

штанга для В/пр SMS Projector CL V500-750 - 0 шт.

экран настенно-потолочного крепления Luma AV(1: 1) - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)