

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

**ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ**



**Рабочая программа дисциплины**

«Автоматизация технологических процессов»

**Направление подготовки**  
35.03.06 «Агроинженерия»

**Направленность подготовки**  
«Электрооборудование и электротехнологии»


**Уровень высшего образования**  
Бакалавриат

**Форма обучения**  
Очная, заочная

**Краснодар**  
**2022**

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация технологических процессов» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.06 Агроинженерия утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 23 августа 2017 г. № 813

Автор:  
канд. техн. наук, доцент

  
С.А. Николаенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры электрических машин и электропривода от 11 апреля 2022 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой  
д-р техн. наук, профессор

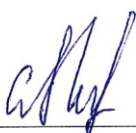
  
С.В. Оськин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики от 18.04.2022 г., протокол № 8

Председатель  
методической комиссии  
д -р техн. наук, профессор

  
И.Г. Стрижков

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент

  
С.А. Николаенко

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины Б1.В.1.01 «Автоматизация технологических процессов» является 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 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 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

**ПК-2** Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

**ПК-4** Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

**В результате изучения дисциплины Б1.В.1.01 «Автоматизация технологических процессов» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:**

Профессиональный стандарт - 40.178 «Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами» - А/01.6 «Разработка текстовой и графической частей рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами»; А/02.6 «Подготовка к выпуску рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами».

Профессиональный стандарт - 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства»; трудовая функция» - D/02.6 «Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники».

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Б1.В.1.01 «Автоматизация технологических процессов» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Электрооборудование и электротехнологии».

### 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	55	21
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	50	16
— лекции	20	4
— практические	20	6
— лабораторные	10	6
— внеаудиторная	5	5
— зачет	—	—
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	2	2
<b>Самостоятельная работа</b>	89	123
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	18	18
— прочие виды самостоятельной работы	71	105
<b>Итого по дисциплине</b>	144	144
в том числе в форме практической подготовки	-	-

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен, а также выполняют курсовую работу.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре (очное), а также на 4 курсе в 7 семестре(заочное).

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Краткий исторический очерк развития технологии, комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Роль и место автоматизации в научно-техническом прогрессе.</b>	ПК-2	7	2	-	-	7
2	<b>Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов. Общие требования автоматизации к технологии, технологическому оборудованию, энергоснабжению, средствам механизации и производственным постройкам.</b>	ПК-2	7	2	-	-	7
3	<b>Типовые звенья схем автоматизации, типовые блоки релейно-контактных схем автоматизации</b>	ПК-2 ПК-4	7	2	2	2	7
4	<b>Бесконтактные схемы управления. Типовые логические устройства. Перевод релейно-контактных схем в бесконтактные.</b>	ПК-2 ПК-4	7	2	2	2	7
5	<b>Промышленные программируемые реле.</b>	ПК-2 ПК-4	7	2	4	2	7

№ п/п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Специфические особенности, интерфейс, оболочки программирования.						
6	<b>Промышленные контроллеры.</b> Их особенности. Знакомство с современным инструментом для программирования контроллеров.	ПК-2 ПК-4	7	2	4	2	7
7	<b>Реализация типовых схем автоматизации в промышленных контроллерах на языках:</b> Sequential Function Chart (SFC), Ladder Diagram (LD)	ПК-2 ПК-4	7	2	2	2	7
8	<b>Принципы построения автоматических поточных линий и агрегатирования машин в сельскохозяйственном производстве.</b>	ПК-2 ПК-4	7	2	2	-	7
9	<b>Автоматизация водоснабжения и гидромилиорации.</b> Автоматизация процессов производства и переработки кормов	ПК-2 ПК-4	7	2	2	-	7
10	<b>Автоматизация систем энергообеспечением.</b> Автоматизация систем электроснабжения	ПК-2 ПК-4	7	2	2	-	8
	<b>Курсовая работа</b>		7				18
<b>Итого</b>				10	20	10	89

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

п/п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компет	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)
-----	------------------------	--------------------	---------	---

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Краткий исторический очерк развития технологии, комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Роль и место автоматизации в научно-техническом прогрессе.</b>	ПК-2	7	-	-	-	10
2	<b>Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов.</b> Общие требования автоматизации к технологии, технологическому оборудованию, энергоснабжению, средствам механизации и производственным постройкам.	ПК-2	7	-	-	-	10
3	<b>Типовые звенья схем автоматизации, типовые блоки релейно-контактных схем автоматизации</b>	ПК-2 ПК-4	7	2	2	-	10
4	<b>Бесконтактные схемы управления. Типовые логические устройства.</b> Перевод релейно-контактных схем в бесконтактные.	ПК-2 ПК-4	7	-	2	2	10
5	<b>Промышленные программируемые реле.</b> Специфические особенности, интерфейс, оболочки программирования.	ПК-2 ПК-4	7	2	4	-	10
6	<b>Промышленные контроллеры.</b> Их особенности. Знакомство с современным инструментом для программирования	ПК-2 ПК-4	7	-	-	2	17

п/п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	контроллеров.						
7	<b>Реализация типовых звеньев схем автоматизации в промышленных контроллерах на языках: Sequential Function Chart (SFC), Ladder Diagram (LD)</b>	ПК-2 ПК-4	7	-	-	2	10
8	<b>Принципы построения автоматических поточных линий и агрегатирования машин в сельскохозяйственном производстве.</b>	ПК-2 ПК-4	7	-	-	-	10
9	<b>Автоматизация водоснабжения и гидромилиорации. Автоматизация процессов производства и переработки кормов</b>	ПК-2 ПК-4	7	-	-	-	10
10	<b>Автоматизация систем энергообеспечением. Автоматизация систем электроснабжения</b>	ПК-2 ПК-4	7	-	-	-	12
	<b>Курсовая работа</b>		7				18
Итого				4	6	6	123

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Автоматизация технологических процессов: метод. Указания к выполнению практических и лабораторных работ / сост. С.А. Николаенко, Д.С. Цокур, А.П. Волошин. – Краснодар: КубГАУ, – 2019. 87 с — Режим доступа:  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Methodicheskie\\_ukazaniya\\_po\\_vypolneniju\\_prakticheskikh\\_i\\_laboratornykh\\_rabot\\_po\\_discipline\\_ATP\\_534608\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Methodicheskie_ukazaniya_po_vypolneniju_prakticheskikh_i_laboratornykh_rabot_po_discipline_ATP_534608_v1_.PDF)



2. Автоматизация технологических процессов: метод. Указания к выполнению практических работ / сост. С.А. Николаенко, Д.С. Цокур, А.П. Волошин. – Краснодар: КубГАУ, – 2019. 41 с. — Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Methodicheskie\\_ukazaniya\\_po\\_vypolneniju\\_prakticheskikh\\_rabot\\_po\\_discipline\\_ATP\\_534600\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Methodicheskie_ukazaniya_po_vypolneniju_prakticheskikh_rabot_po_discipline_ATP_534600_v1_.PDF)
3. Николаенко С.А. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / С.А. Николаенко, Д.С. Цокур, Д.П. Харченко, А.П. Волошин. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 218 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Uchebnoe\\_posobie\\_ATP\\_2016.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Uchebnoe_posobie_ATP_2016.pdf). – Образовательный портал КубГАУ.
4. Николаенко С.А. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / С.А. Николаенко, Д.С. Цокур. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 109 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/ATP\\_2017\\_g-ilovepdf-compressed\\_1\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/ATP_2017_g-ilovepdf-compressed_1_.pdf). – Образовательный портал КубГАУ.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b>ПК-2 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</b>	
3	Электротехнические материалы
4	Электрические измерения
5,6	Электрические машины
6	Светотехника
6	Электроснабжение
7	Электропривод
<b>7</b>	<b>Автоматизация технологических процессов</b>
8	Автоматизированный электропривод

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
8	Автоматизированные системы управления и робототехника
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ПК-4 Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</b>	
6	Светотехника
7	<b>Автоматизация технологических процессов</b>
7	Проектирование систем электрификации и автоматизации
8	Автоматизированные системы управления и робототехника
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
<b>ПК-2 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</b>					
ПК-2.1 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и параметров энергетического и электротехнического	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все	Реферат, задания лабораторных работ, тест

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
<p>кого оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p> <p>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</p>	<p>ированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p> типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>основные задачи с отдельными незначительными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	
<p><b>ПК-4 Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</b></p>					
<p>ПК-4.1 Выполняет разработку текстовой и графической частей рабочей документации</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки,</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки,</p>	<p>Реферат, задания лабораторных работ, тест</p>

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
автоматизированной системы управления технологическими процессами с дальнейшим ее выпуском	ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

ПК-2 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

ПК-4 Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий.

### **Примеры лабораторных работ**

#### *Лабораторная работа № 1*

## **Моделирование электрических схем управления электроприводом питателя-транспортера корнеклубнеплодов ТК-5Б**

**Цель работы:** ознакомиться с основными требованиями, предъявляемыми к схемам управления питателя-транспортера корнеклубнеплодов ТК-5Б и принципом их составления.

### **Программа работы**

1. Ознакомится с общими сведениями.
2. Изучить технологическую схему питателя-транспортера корнеклубнеплодов ТК-5Б.
3. Составить электрическую схему питателя-транспортера корнеклубнеплодов ТК-5Б
4. Собрать электрическую схему и опробовать ее работу.
5. Дать анализ и сделать выводы по проделанной работе.

### **Методика выполнения работы**

Питатели кормов применяют в кормоцехах для равномерной загрузки кормоприготовительных машин в течение рабочей смены. При отсутствии питателей работа технологических линий зависит от своевременности подвоза кормов, наличия транспорта, уровня организации подготовки производства и т.д.

*Питатель-транспортер корн клубнеплодов ТК-5Б* (рис. 1) предназначен для приема, хранения и дозированной подачи корне клубнеплодов из бункеров-хранилищ в измельчители ИКС-5М, ИКМ-5. В комплектацию ТК-5Б входят два горизонтальных шнека-питателя 1 с приводной станцией, и скребковый транспортер 2. Каждый шнек-питатель устанавливают в нижней части завального бункера. В один бункер загружают картофель, в другой — свеклу. Шнеки-питатели включаются в работу только поочередно. Это достигается тем, что муфта привода передачи вращения для одного шнека

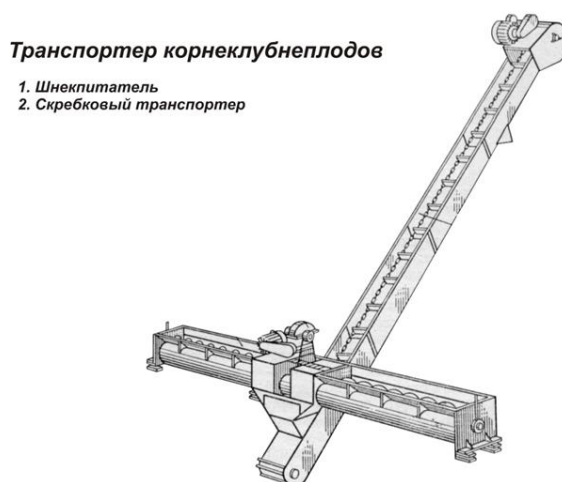
включается при левом вращении, для другого — при правом. При пуске первым включают скребковый транспортер, а затем один из шнеков-питателей. Останавливают механизм в обратной последовательности.

### **Требования к схеме управления:**

1. Предусмотреть реверсивное управление двигателем шнека питателя.
2. Предусмотреть остановку линии с очисткой тракта по команде реле времени.
3. Предусмотреть защиту двигателя скребкового транспортера от заклинивания.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите основные требования, предъявляемые к схемам автоматического управления электроприводом питателя-транспортера корнеклубнеплодов ТК-5Б.
2. Опишите работу схемы автоматического управления при остановке линии с очисткой тракта по команде реле времени.
3. Как осуществляется защита двигателя скребкового транспортера от заклинивания.



**Рисунок 1 – Транспортер корнеклубнеплодов**

## **Моделирование электрических схем управления смесителя кормов С2**

**Цель работы:** ознакомиться с основными требованиями, предъявляемыми к схемам управления смесителя кормов С-2 и принципом их составления.

### **Программа работы**

1. Ознакомиться с общими сведениями.
2. Изучить технологическую схему смесителя кормов С-2.
3. Составить электрическую схему смесителя кормов С-2.
4. Собрать электрическую схему и опробовать ее работу.
5. Дать анализ и сделать выводы по проделанной работе.

### **Методика выполнения работы**

*Смеситель кормов С-2* (рис. 2) предназначен для приготовления на свинофермах сырых и запаренных кормовых смесей влажностью 60—85%. Смеситель С-2 комплектуется загрузочным транспортером и электропусковой аппаратурой. Выгрузной транспортер и выгрузная горловина соединены между собой герметически и ничем не перекрываются. Корм в корпусе смесителя и в выгрузном транспортере находится на одном уровне, что создает естественный затвор выходу пара через выгрузной транспортер.

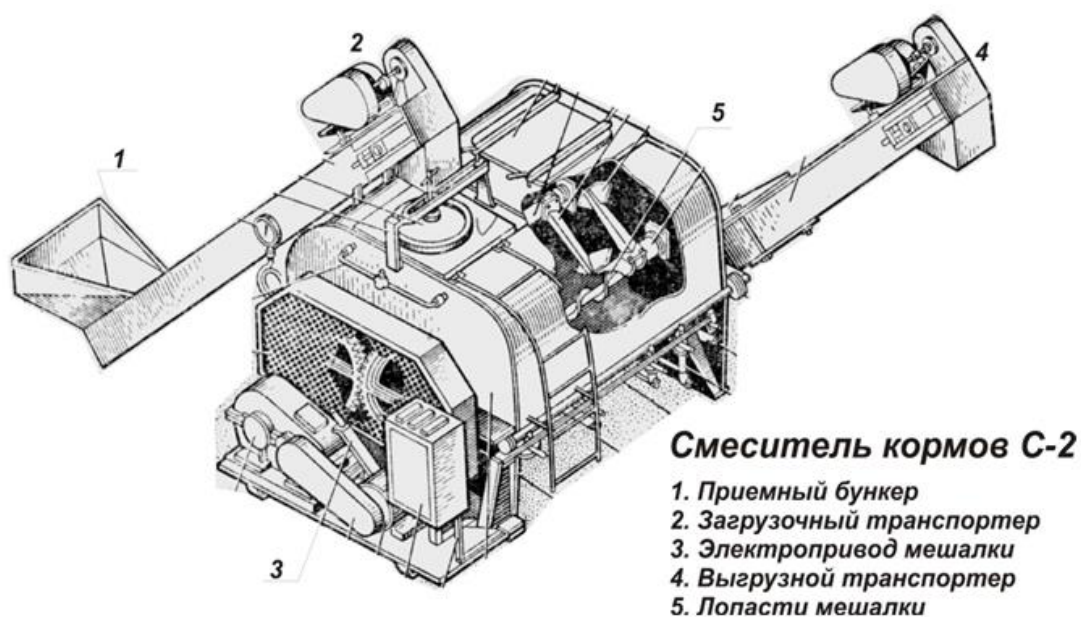
Приготовление кормов осуществляется в следующем порядке. Первыми в смесители загружают корма с помощью транспортера (2). При запаривании концентрированных кормов в смеситель наливают горячую воду в соотношении 150—200 л на 100 кг кормов. Смесью тщательно перемешивают с помощью мешалки (3). После этого смесь можно выгружать в кормораздатчики. При запаривании концентрированных кормов мешалки смесителя должны все время работать.

### **Требования к схеме управления:**

1. Перед включением загрузочного транспортера, предусмотреть звуковой сигнал.
2. Управление выгрузкой осуществляется с помощью отдельной кнопочной станции.
3. Предусмотреть взаимную блокировку работы мешалки (3) и выгрузного транспортера (4).
4. Включение мешалки (3) происходит после заполнения бункера кормами.
5. Контроль заполнения смесителя производится с помощью датчика уровня.

### Контрольные вопросы

1. Назовите основные требования, предъявляемые к схеме автоматического управления смесителя кормов С-2.
2. Каким образом работает схема при загрузке кормов.
3. Каким образом работает схема при заклинивании выгрузного транспортера.



**Рисунок 2 – Смеситель кормов С-2**



## Пример теста

№1 (1)

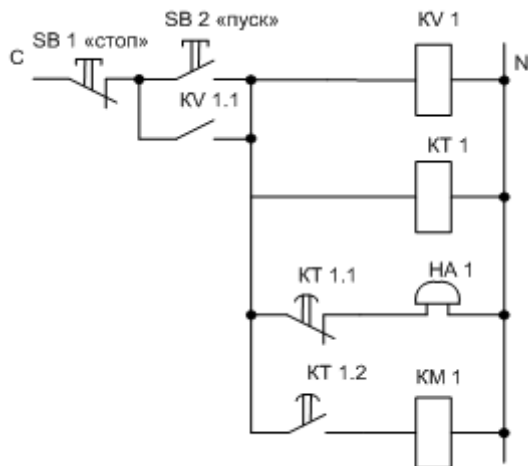
Схема реализована на базе релейно-контактных элементов соответствует какому типовому звену:



- 1  нереверсивное управление электродвигателем
- 2  реверсивное управление электродвигателем
- 3  пуско-сигнальное звено
- 4  рабочий стоп
- 5  включение электродвигателя с задержкой
- 6  выключение электродвигателя с задержкой

№2 (1)

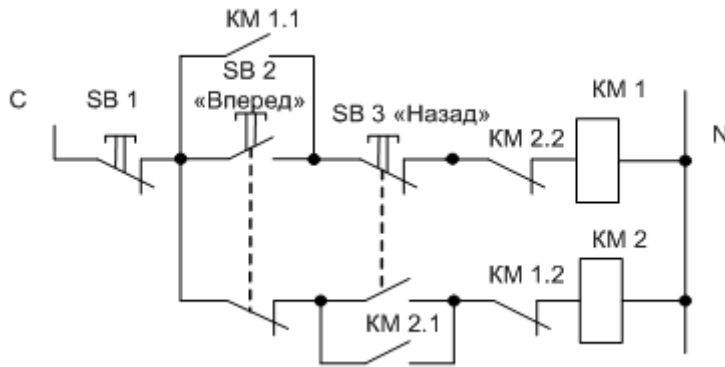
Схема реализована на базе релейно-контактных элементов соответствует какому типовому звену:



- 1  нереверсивное управление электродвигателем
- 2  реверсивное управление электродвигателем
- 3  пуско-сигнальное звено
- 4  рабочий стоп
- 5  включение электродвигателя с задержкой
- 6  выключение электродвигателя с задержкой

№3 (1)

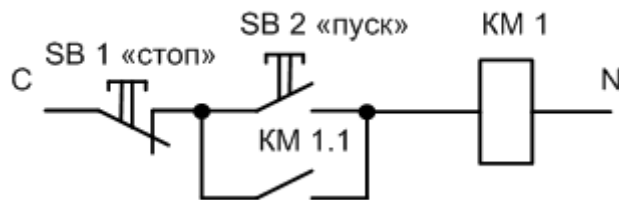
Схема реализована на базе релейно-контактных элементов соответствует какому типовому звену:



- 1  нереверсивное управление электродвигателем
- 2  реверсивное управление электродвигателем
- 3  пуско-сигнальное звено
- 4  рабочий стоп
- 5  включение электродвигателя с задержкой
- 6  выключение электродвигателя с задержкой

№4 (1)

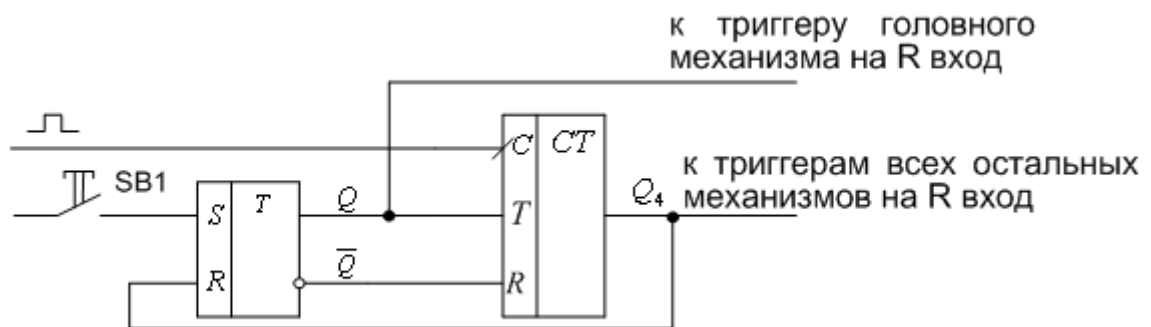
Схема реализована на базе релейно-контактных элементов соответствует какому типовому звену:



- 1  нереверсивное управление электродвигателем
- 2  реверсивное управление электродвигателем
- 3  пуско-сигнальное звено
- 4  рабочий стоп
- 5  включение электродвигателя с задержкой
- 6  выключение электродвигателя с задержкой

№5 (1)

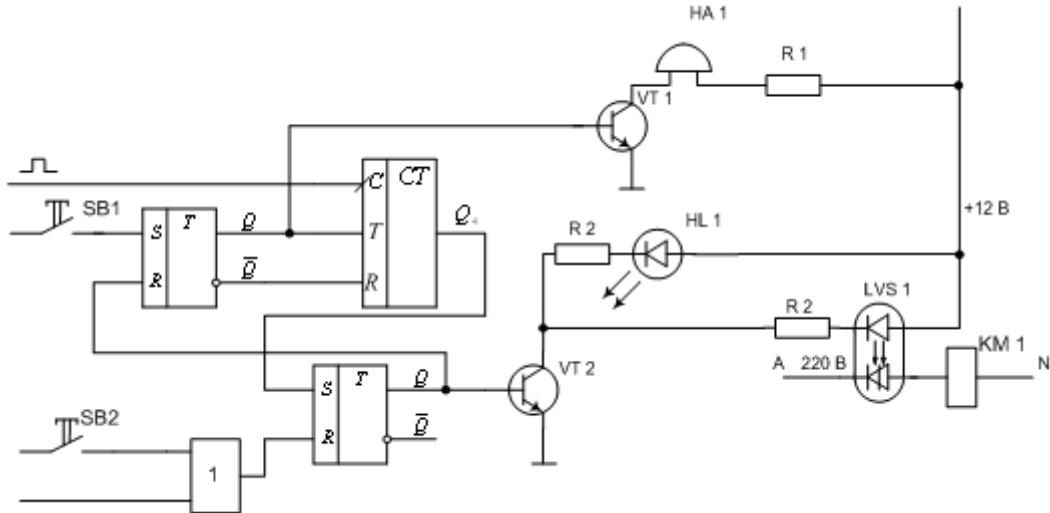
Схема реализована на базе элементов цифровой электроники соответствует какому типовому звену:



- 1  нереверсивное управление электродвигателем
- 2  реверсивное управление электродвигателем
- 3  пуско-сигнальное звено
- 4  рабочий стоп
- 5  включение электродвигателя с задержкой
- 6  выключение электродвигателя с задержкой

№6 (1)

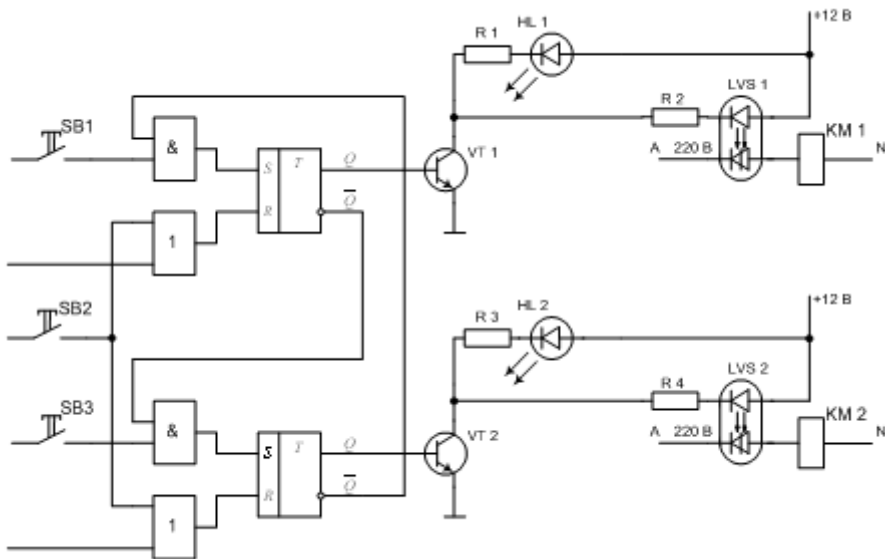
Схема реализована на базе элементов цифровой электроники соответствует какому типовому звену:



- 1  нереверсивное управление электродвигателем
- 2  реверсивное управление электродвигателем
- 3  пуско-сигнальное звено
- 4  рабочий стоп
- 5  включение электродвигателя с задержкой
- 6  выключение электродвигателя с задержкой

№7 (1)

Схема реализована на базе элементов цифровой электроники соответствует какому типовому звену:



- 1  нереверсивное управление электродвигателем
- 2  реверсивное управление электродвигателем
- 3  пуско-сигнальное звено
- 4  рабочий стоп
- 5  включение электродвигателя с задержкой
- 6  выключение электродвигателя с задержкой

№8 (1)

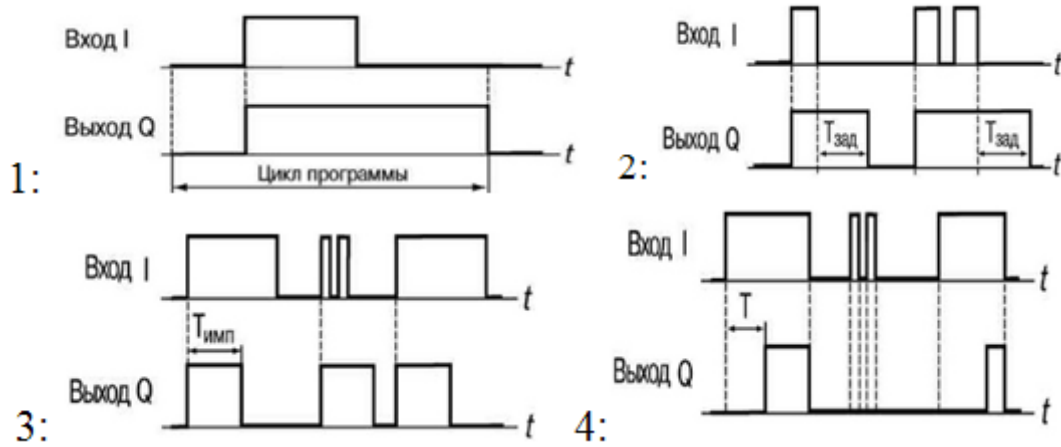
Схема реализована на базе элементов цифровой электроники соответствует какому типовому звену:



- 2  диаграмма 2
- 3  диаграмма 3
- 4  диаграмма 4

№11 (1)

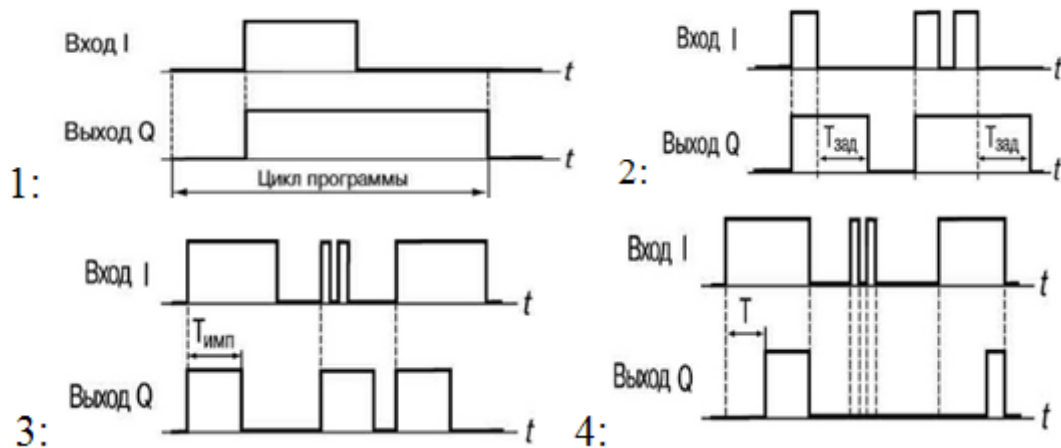
Функциональный блок таймера с задержкой включения реализуется диаграммой:



- 1  диаграмма 1
- 2  диаграмма 2
- 3  диаграмма 3
- 4  диаграмма 4

№12 (1)

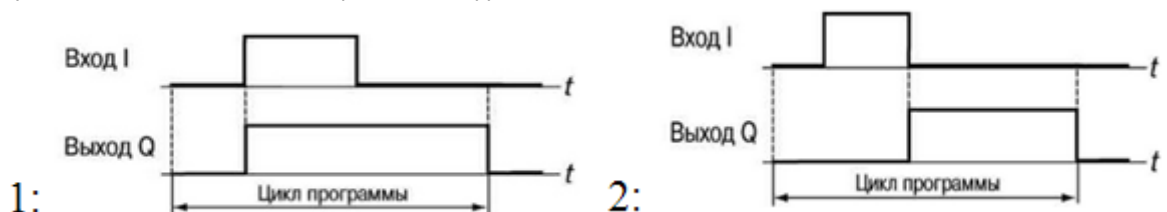
Функциональный блок импульса включения заданной длительности реализуется диаграммой:

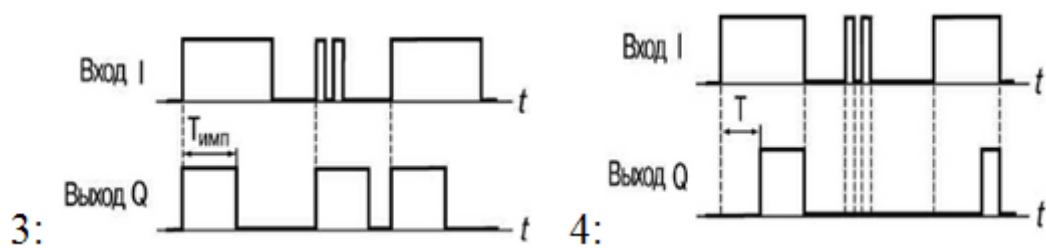


- 1  диаграмма 1
- 2  диаграмма 2
- 3  диаграмма 3
- 4  диаграмма 4

№13 (1)

Функциональный блок детектора заднего фронта импульса реализуется диаграммой:

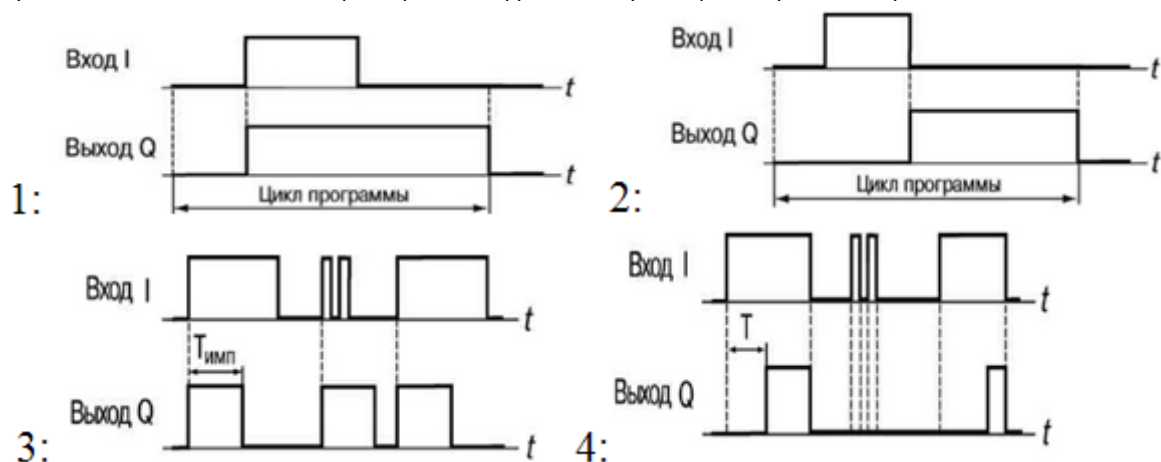




- 1  диаграмма 1
- 2  диаграмма 2
- 3  диаграмма 3
- 4  диаграмма 4

№14 (1)

Функциональный блок детектора переднего фронта импульса реализуется диаграммой:



- 1  диаграмма 1
- 2  диаграмма 2
- 3  диаграмма 3
- 4  диаграмма 4

№15 (1)

Выходное устройство (ВУ) в программируемом реле (ПР) или программируемом логическом контроллере (ПЛК) имеет тип С:

- 1  электромагнитное реле (э/м реле)
- 2  транзисторная оптопара
- 3  симисторная оптопара
- 4  твердотельное реле
- 5  цифроаналоговый преобразователь «параметр ток – 4...20мА»

№16 (1)

Выходное устройство (ВУ) в программируемом реле (ПР) или программируемом логическом контроллере (ПЛК) имеет тип Т:

- 1  электромагнитное реле (э/м реле)
- 2  транзисторная оптопара
- 3  симисторная оптопара
- 4  твердотельное реле
- 5  цифроаналоговый преобразователь «параметр ток – 4...20мА»

№17 (1)

Принцип действия тензометрических датчиков основан

- 1  на различие температурных коэффициентов расширения разных металлов
- 2  на возникновении ЭДС в слое из разнородных металлов приблизительно пропорциональной разности температур

- 3  на свойстве проводников и полупроводников менять свое электрическое сопротивление при изменении температуры
- 4  на изменении активного сопротивления проводниковых и полупроводниковых материалов при механической деформации

№18 (1)

Принцип действия терморезисторов основан

- 1  на различие температурных коэффициентов расширения разных металлов
- 2  на возникновении ЭДС в слое из разнородных металлов приблизительно пропорциональной разности температур
- 3  на свойстве проводников и полупроводников менять свое электрическое сопротивление при изменении температуры
- 4  на изменении активного сопротивления проводниковых и полупроводниковых материалов при механической деформации

№19 (1)

Принцип действия термопары основан

- 1  на различие температурных коэффициентов расширения разных металлов
- 2  на возникновении ЭДС в слое из разнородных металлов приблизительно пропорциональной разности температур
- 3  на свойстве проводников и полупроводников менять свое электрическое сопротивление при изменении температуры
- 4  на изменении активного сопротивления проводниковых и полупроводниковых материалов при механической деформации

№20 (1)

Принцип действия биметаллических датчиков основан

- 1  на различие температурных коэффициентов расширения разных металлов
- 2  на возникновении ЭДС в слое из разнородных металлов приблизительно пропорциональной разности температур
- 3  на свойстве проводников и полупроводников менять свое электрическое сопротивление при изменении температуры
- 4  на изменении активного сопротивления проводниковых и полупроводниковых материалов при механической деформации

№21 (1)

К генераторным датчикам относят

- 1  потенциометрический
- 2  термопары
- 3  реостатные

### Структура реферата:

- 1) титульный лист;
- 2) план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата). Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

## Темы рефератов

- 1 Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов.
- 2 Общие требования автоматизации к технологии, технологическому оборудованию, энергоснабжению, средствам механизации и производственным постройкам.
- 3 Эргономические и экологические условия автоматизации.
- 4 Информационные технологии.
- 5 Информационное обеспечение систем управления.
- 6 Системы счислений информации. Обработка информации.
- 7 Системы автоматического регулирования.
- 8 Технологический объект управления.
- 9 Системы автоматического регулирования.
- 10 Сущность принципа Понселе.
- 11 Каскадные системы автоматического регулирования.
- 12 Выбор закона регулирования и регуляторов САР.
- 13 Аппаратные средства микропроцессорной техники.
- 14 Функциональная организация МПС.
- 15 Организация связи МПС.
- 16 Контроллеры отечественного производства.
- 17 Зарубежные контроллеры.
- 18 Контроллеры OWEN, контроллеры Simatik.
- 19 Сетевые решения подключения контроллеров.
- 20 Полевые сети контроллеров.
- 21 Преимущества и недостатки программируемых контроллеров в сравнении с программируемыми реле.
- 22 Особенности программирования систем управления технологическими процессами на базе контроллеров с помощью программной среды CodeSys.
- 23 Язык программирования Instruction List (IL).
- 24 Язык программирования Structured Text (ST).
- 25 Язык программирования Sequential Function Chart (SFC).
- 26 Язык программирования FunctionBlockDiagram (FBD).
- 27 Язык программирования Ladder Diagram (LD).
- 28 Общие сведения о языке программирования LadderDiagram (LD), параметры системы.
- 29 Программное обеспечение открытых SCADA-систем.
- 30 Промышленная сеть Modbus.
- 31 Промышленная сеть Ethernet
- 32 Система управления автоклавом для стерилизации консервов.
- 33 Система управления поточной линией переработки винограда.
- 34 Система управления производством соков из корнеплодов.
- 35 Система управления технологическим процессом получения растительного масла.



- 36 Система управления технологическим процессом свеклосахарного производства.
- 37 Система управления технологическим процессом переработки семян масличных культур.
- 38 Система управления технологическим процессом производства картофельного крахмала.

*Для промежуточного контроля* (ПК-2 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве)

### ***Вопросы к экзамену***

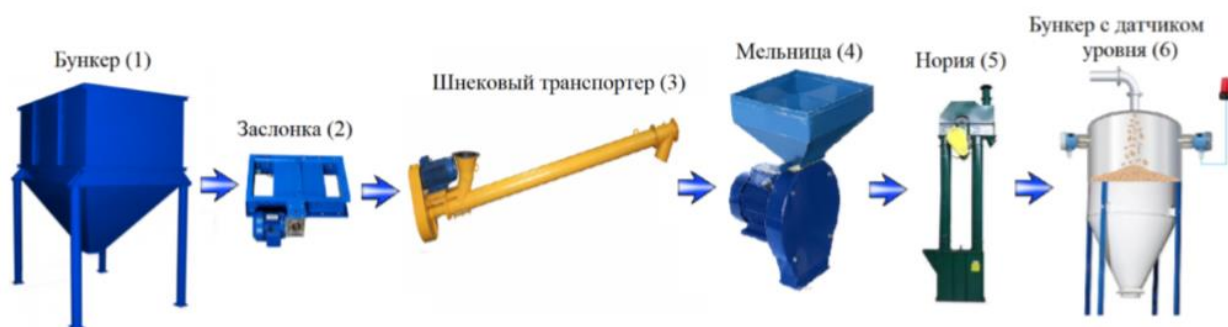
1. Понятие об уровнях и этапах автоматизации. Определение целесообразного уровня автоматизации. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов.
2. Роль и место автоматизации в научно-техническом прогрессе.
3. Общая характеристика современного сельскохозяйственного 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.
10. Типовые звенья схем автоматизации функции времени.
11. Типовые звенья схем автоматизации функции пути.
12. Типовые звенья схем автоматизации функции перемещения.
13. Типовые звенья схем автоматизации функции выбора.
14. Типовые блоки релейно-контактных схем автоматизации.
15. Общие принципы построения локальных систем автоматического управления, контроля, сигнализации и защиты объектов сельскохозяйственного производства.
16. Методы схемной реализации бесконтактных и релейно-контактных логических и цифровых устройств управления и контроля на базовых элементах и импульсных микросхемах.
17. Бесконтактные схемы управления. Типовые логические устройства.

18. Перевод релейно-контактные схемы в бесконтактные.
19. Способы регулирования потоков твердых, жидких и газообразных веществ. Регулирующие органы с электроприводами.
20. Автоматические питатели и дозаторы.
21. Промышленные программируемые реле. Специфические особенности, интерфейс, оболочки программирования.
22. Промышленное программируемое реле ПР114.
23. Функции, функциональные блоки программного обеспечения реле ПР114.
24. Промышленное программируемое реле EASY 719.
25. Функции, функциональные блоки программного обеспечения реле EASY 719.
26. Промышленные контроллеры. Их особенности, классификация.
27. Знакомство с современным инструментом для программирования промышленных контроллеров- CoDeSys.
28. Программное автоматическое управление технологическими процессами в системах разомкнутого типа. Формулирование программных управляющих воздействий для САР параметров технологического процесса.
29. Реализация типовых звеньев схем автоматизации в промышленных контроллерах Delta.
30. Функции, функциональные блоки программного обеспечения контроллерах Delta.

### ***Практические задания для экзамена***

#### ***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.

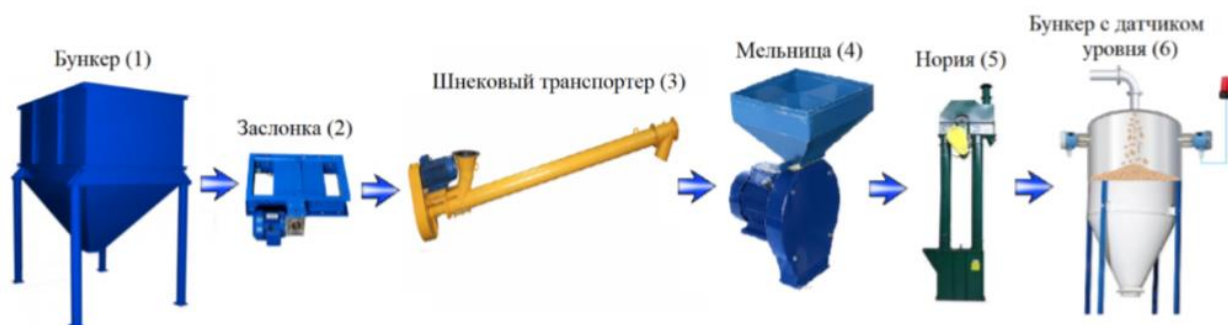


Зерно из бункера 1 через заслонку 2 шнековым транспортером 3 подается на мельницу 4. Продукт помола норией 5 подается в бункер 6. Предусмотреть отключение линии при заполнении бункера по сигналу

датчика уровня или по команде «Рабочий стоп», а также в случае аварии на механизмах линии (5), (4), (3), (2).

### **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.

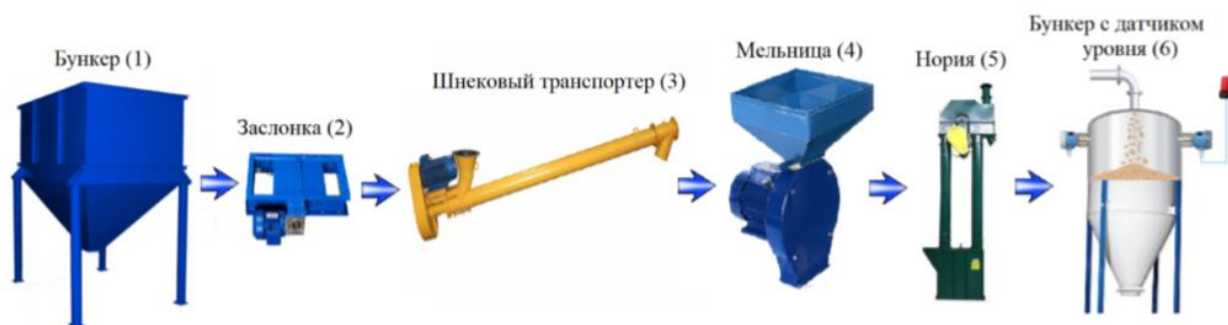


Зерно из бункера 1 через заслонку 2 шнековым транспортером 3 подается на мельницу 4. Продукт помола норией 5 подается в бункер 6.

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).

### **Задание 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.

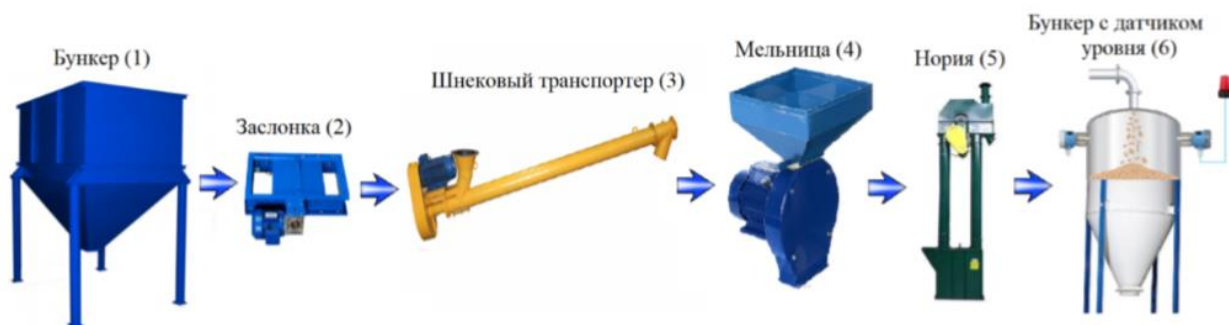


Зерно из бункера 1 через заслонку 2 шнековым транспортером 3 подается на мельницу 4. Продукт помола норией 5 подается в бункер 6.

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).

#### **Задание 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.

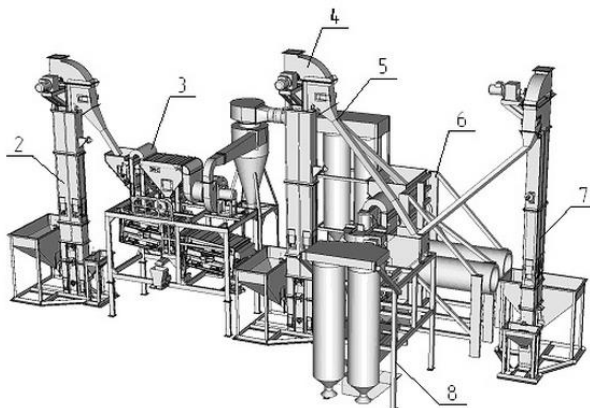


Зерно из бункера 1 через заслонку 2 шнековым транспортером 3 подается на мельницу 4. Продукт помола норией 5 подается в бункер 6.

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).

#### **Задание 5.**

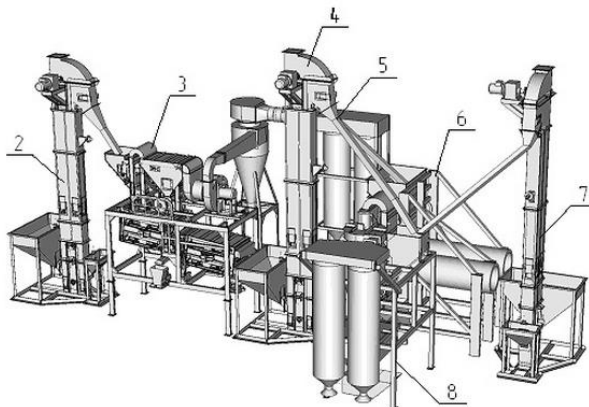
1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.
2. Составить схему управления механизмов линии по средствам релейно-контактной логики
3. Дать описание работы схемы управления.



Очищаемые семена загружаются в бункер нории 2 и ею подаются в бункер воздушно-решетной машины 3. На ней в начале семена обрабатываются воздухом, затем на решетках. Семена из воздушно-решетной машины 3 попадают в бункер нории 4. Далее семена через норию 4 с помощью переключателя 5 могут быть направлены или на триер 6 для доочистки или сразу же на пневмосепаратор 8 для сортирования. Стоит отметить, что в первом случае, после триера 6 продукт далее через норию 7 подпадает на пневмосепаратор 8.

### ***Задание 6.***

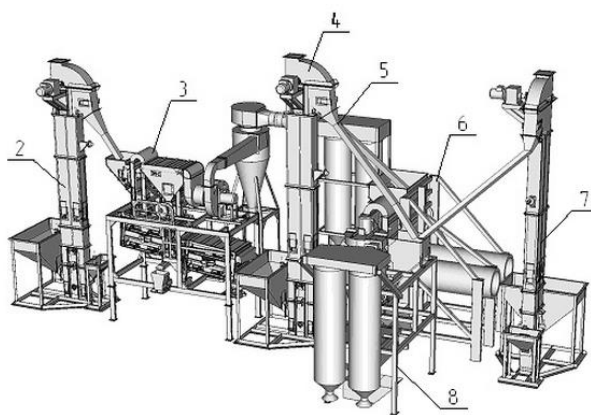
1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.
2. Составить программу управления механизмов линии по средствам графического языка программирования Ladder Diagram (LD).
3. Дать описание работы программы управления.



Очищаемые семена загружаются в бункер нории 2 и ею подаются в бункер воздушно-решетной машины 3. На ней в начале семена обрабатываются воздухом, затем на решетках. Семена из воздушно-решетной машины 3 попадают в бункер нории 4. Далее семена через норию 4 с помощью переключателя 5 могут быть направлены или на триер 6 для доочистки или сразу же на пневмосепаратор 8 для сортирования. Стоит отметить, что в первом случае, после триера 6 продукт далее через норию 7 подпадает на пневмосепаратор 8.

### ***Задание 7.***

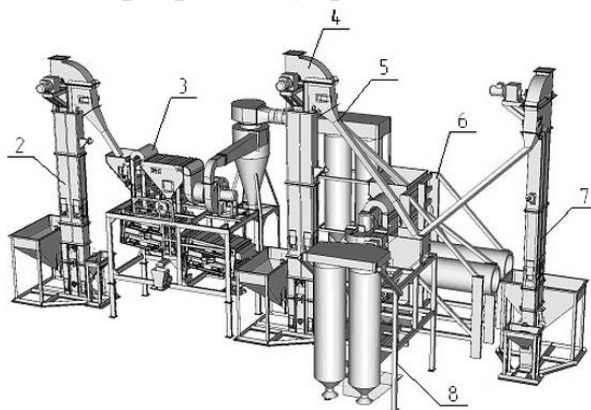
1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.
2. Составить программу управления механизмов линии по средствам графического языка программирования SequentialFunctionChart (SFC).
3. Дать описание работы программы управления.



Очищаемые семена загружаются в бункер нории 2 и ею подаются в бункер воздушно-решетной машины 3. На ней в начале семена обрабатываются воздухом, затем на решетках. Семена из воздушно-решетной машины 3 попадают в бункер нории 4. Далее семена через норию 4 с помощью переключателя 5 могут быть направлены или на триер 6 для доочистки или сразу же на пневмосепаратор 8 для сортирования. Стоит отметить, что в первом случае, после триера 6 продукт далее через норию 7 подпадает на пневмосепаратор 8.

**Задание 8.**

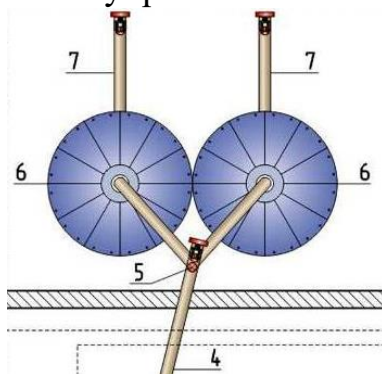
1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.
2. Составить программу управления механизмов линии по средствам графического языка программирования OWENLOGIC.
3. Дать описание работы программы управления.



Очищаемые семена загружаются в бункер нории 2 и ею подаются в бункер воздушно-решетной машины 3. На ней в начале семена обрабатываются воздухом, затем на решетках. Семена из воздушно-решетной машины 3 попадают в бункер нории 4. Далее семена через норию 4 с помощью переключателя 5 могут быть направлены или на триер 6 для доочистки или сразу же на пневмосепаратор 8 для сортирования. Стоит отметить, что в первом случае, после триера 6 продукт далее через норию 7 подпадает на пневмосепаратор 8.

### **Задание 9.**

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.

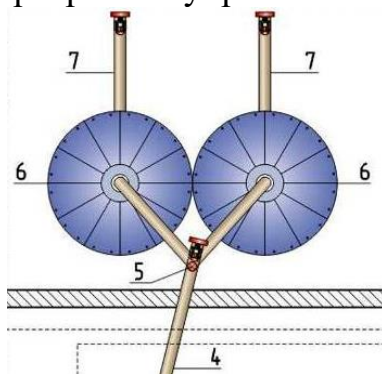


Технологический процесс загрузки готового комбикорма в бункеры «блок загрузки готового комбикорма» рисунок 1. Готовая комбикормовая смесь загружается шнеком (4) в бункеры (6). По умолчанию загрузка осуществляется в левый бункер. Если левый бункер заполнен, то перекидной двухпозиционный электромеханический клапан (5) изменяет направление загрузки, производится заполнение правого бункера. При полном заполнении правого бункера, шнек загрузки (4) останавливается. Контроль уровня заполнения бункеров осуществляется с помощью датчиков уровня. В бункерах (6) хранится готовая смесь до момента её выгрузки.

Выгрузка смеси комбикорма производится посредством шнеков разгрузочных (7). При этом соблюдается условие наличия мобильной автомашины. В противном случае выгрузка не осуществляется.

### **Задание 10.**

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.

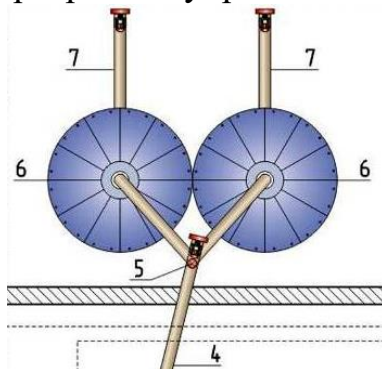


Технологический процесс загрузки готового комбикорма в бункеры «блок загрузки готового комбикорма» рисунок 1. Готовая комбикормовая смесь загружается шнеком (4) в бункеры (6). По умолчанию загрузка осуществляется в левый бункер. Если левый бункер заполнен, то перекидной двухпозиционный электромеханический клапан (5) изменяет направление загрузки, производится заполнение правого бункера. При полном заполнении правого бункера, шнек загрузки (4) останавливается. Контроль уровня заполнения бункеров осуществляется с помощью датчиков уровня. В бункерах (6) хранится готовая смесь до момента её выгрузки.

Выгрузка смеси комбикорма производится посредством шнеков разгрузочных (7). При этом соблюдается условие наличия мобильной автомашины. В противном случае выгрузка не осуществляется.

### ***Задание 11.***

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.



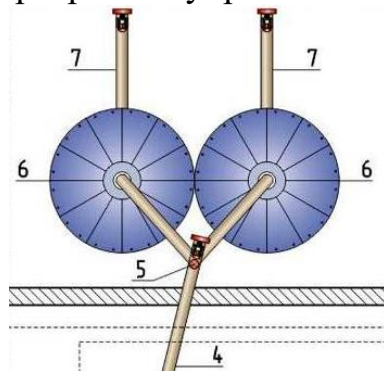
Технологический процесс загрузки готового комбикорма в бункеры «блок загрузки готового комбикорма» рисунок 1. Готовая комбикормовая смесь загружается шнеком (4) в бункеры (6). По умолчанию загрузка осуществляется в левый бункер. Если левый бункер заполнен, то перекидной двухпозиционный электромеханический клапан (5) изменяет направление загрузки, производится заполнение правого бункера. При полном заполнении правого бункера, шнек загрузки (4) останавливается. Контроль уровня заполнения бункеров осуществляется с помощью датчиков уровня. В бункерах (6) хранится готовая смесь до момента её выгрузки.

Выгрузка смеси комбикорма производится посредством шнеков разгрузочных (7). При этом соблюдается условие наличия мобильной автомашины. В противном случае выгрузка не осуществляется.

### ***Задание 12.***



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.



Технологический процесс загрузки готового комбикорма в бункеры «блок загрузки готового комбикорма» рисунок 1. Готовая комбикормовая смесь загружается шнеком (4) в бункеры (6). По умолчанию загрузка осуществляется в левый бункер. Если левый бункер заполнен, то перекидной двухпозиционный электромеханический клапан (5) изменяет направление загрузки, производится заполнение правого бункера. При полном заполнении правого бункера, шнек загрузки (4) останавливается. Контроль уровня заполнения бункеров осуществляется с помощью датчиков уровня. В бункерах (6) хранится готовая смесь до момента её выгрузки.

Выгрузка смеси комбикорма производится посредством шнеков разгрузочных (7). При этом соблюдается условие наличия мобильной автомашины. В противном случае выгрузка не осуществляется.

**Для промежуточного контроля** (ПК-4 Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий)

#### **Вопросы к экзамену**

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.

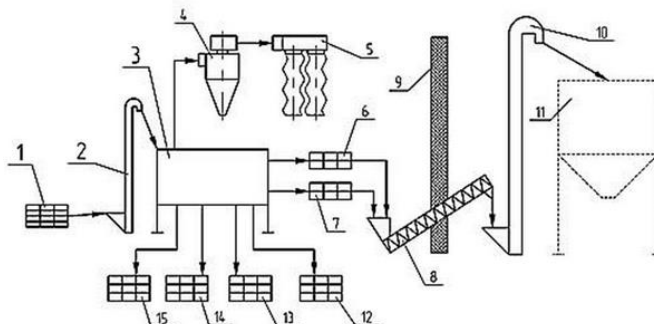
6. Основной функционал CoDeSys графического языка программирования SequentialFunctionChart (SFC).
7. Реализация типовых звеньев схем автоматизации в промышленных контроллерах на языке SequentialFunctionChart (SFC).
8. Основной функционал CoDeSys графического языка программирования FunctionBlockDiagram (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. Принципы построения автоматических поточных линий и агрегатирования машин в сельскохозяйственном производстве.
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 энергообеспечением.
26. Автоматизация систем электроснабжения. Виды устройств автоматизации энергосистем: АВР, АПВ.
27. Автоматизация систем электроснабжения. Виды устройств автоматизации энергосистем: АПВ.
28. Автоматизация систем электроснабжения. Виды устройств автоматизации энергосистем: автоматическая защита, автоматическое секционирование сети, автоматическая частотная разгрузка.
29. Автоматические системы контроля и управления энергопотреблением (АСКУЭ), область применения.

### 30. Трехуровневая система построения АСКУЭ.

#### **Практические задания для экзамена**

##### **Задание 1.**

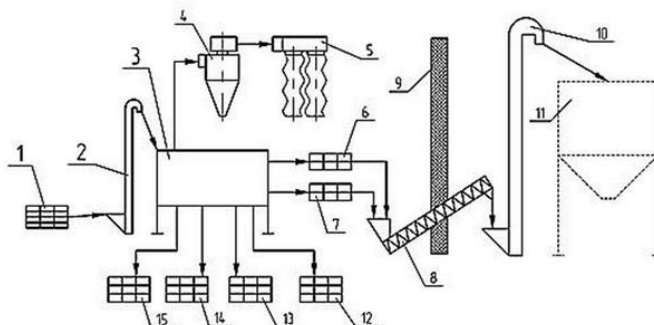
1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.
2. Составить схему управления механизмов линии по средствам релейно-контактной логики
3. Дать описание работы схемы управления.



Семена подсолнечника тихоходной норией 2 попадают в зерноочистительную машину ЗМ-2, которая разделяет семена подсолнечника на 4 фракции - 12, 13, 14, 15. Воздушные и крупные примеси удаляются посредством шнека 8 и нории 10 в бункер отходов 11.

##### **Задание 2.**

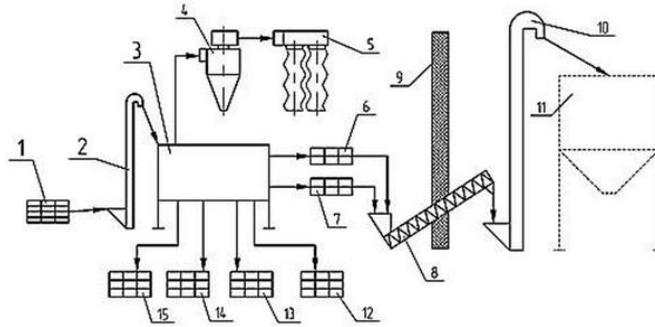
1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.
2. Составить программу управления механизмов линии по средствам графического языка программирования Ladder Diagram (LD).
3. Дать описание работы программы управления.



Семена подсолнечника тихоходной норией 2 попадают в зерноочистительную машину ЗМ-2, которая разделяет семена подсолнечника на 4 фракции - 12, 13, 14, 15. Воздушные и крупные примеси удаляются посредством шнека 8 и нории 10 в бункер отходов 11.

### ***Задание 3.***

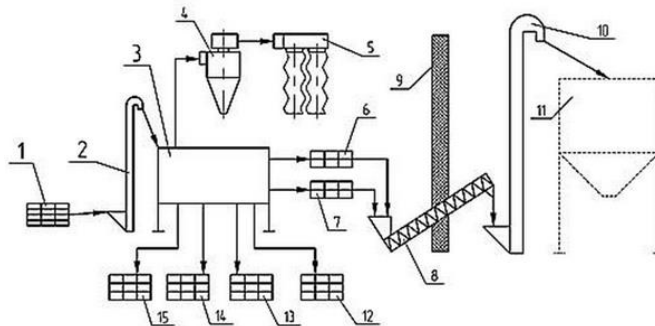
1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.
2. Составить программу управления механизмов линии по средствам графического языка программирования SequentialFunctionChart (SFC).
3. Дать описание работы программы управления.



Семена подсолнечника тихоходной норией 2 попадают в зерноочистительную машину ЗМ-2, которая разделяет семена подсолнечника на 4 фракции - 12, 13, 14, 15. Воздушные и крупные примеси удаляются посредством шнека 8 и нории 10 в бункер отходов 11.

### ***Задание 4.***

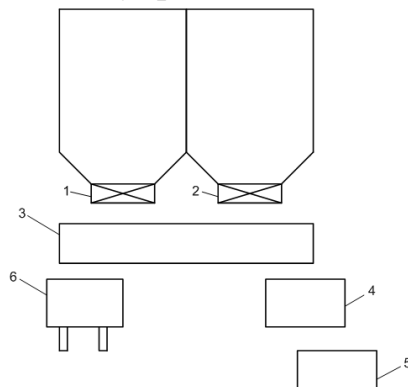
1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.
2. Составить программу управления механизмов линии по средствам графического языка программирования OWENLOGIC.
3. Дать описание работы программы управления.



Семена подсолнечника тихоходной норией 2 попадают в зерноочистительную машину ЗМ-2, которая разделяет семена подсолнечника на 4 фракции - 12, 13, 14, 15. Воздушные и крупные примеси удаляются посредством шнека 8 и нории 10 в бункер отходов 11.

### ***Задание 5.***

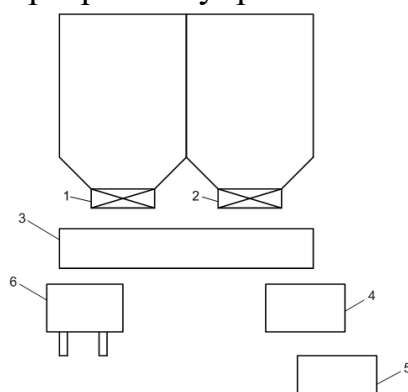
1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.
2. Составить схему управления механизмов линии по средствам релейно-контактной логики
3. Дать описание работы схемы управления.



Зерно поступает на транспортер 3 через одну из задвижек 1, 2 или все вместе (выбор задвижки производится оператором). Далее зерно поступает на дробилку 4, из которой загружается в бункер 5. При срабатывании датчика уровня в бункере 5, транспортер 3 меняет направление и загружает тележку 6. Схема должна отключаться при срабатывании датчика давления под тележкой. Предусмотреть аварийные режимы механизмов, и аварийный стоп.

### ***Задание 6.***

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.

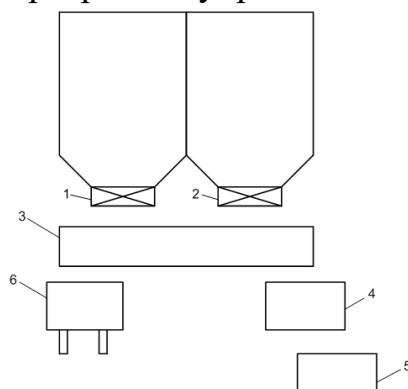


Зерно поступает на транспортер 3 через одну из задвижек 1, 2 или все вместе (выбор задвижки производится оператором). Далее зерно поступает на дробилку 4, из которой загружается в бункер 5. При срабатывании датчика уровня в бункере 5, транспортер 3 меняет направление и загружает тележку

6. Схема должна отключаться при срабатывании датчика давления под тележкой. Предусмотреть аварийные режимы механизмов, и аварийный стоп.

### **Задание 7.**

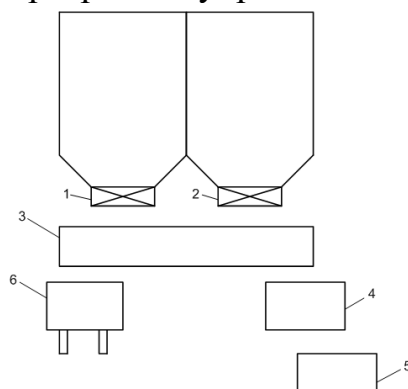
1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.
2. Составить программу управления механизмов линии по средствам графического языка программирования SequentialFunctionChart (SFC).
3. Дать описание работы программы управления.



Зерно поступает на транспортер 3 через одну из задвижек 1, 2 или все вместе (выбор задвижки производится оператором). Далее зерно поступает на дробилку 4, из которой загружается в бункер 5. При срабатывании датчика уровня в бункере 5, транспортер 3 меняет направление и загружает тележку 6. Схема должна отключаться при срабатывании датчика давления под тележкой. Предусмотреть аварийные режимы механизмов, и аварийный стоп.

### **Задание 8.**

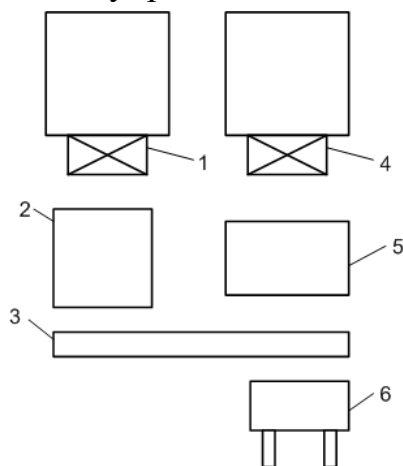
1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.
2. Составить программу управления механизмов линии по средствам графического языка программирования OWENLOGIC.
3. Дать описание работы программы управления.



Зерно поступает на транспортер 3 через одну из задвижек 1, 2 или все вместе (выбор задвижки производится оператором). Далее зерно поступает на дробилку 4, из которой загружается в бункер 5. При срабатывании датчика уровня в бункере 5, транспортер 3 меняет направление и загружает тележку 6. Схема должна отключаться при срабатывании датчика давления под тележкой. Предусмотреть аварийные режимы механизмов, и аварийный стоп.

### ***Задание 9.***

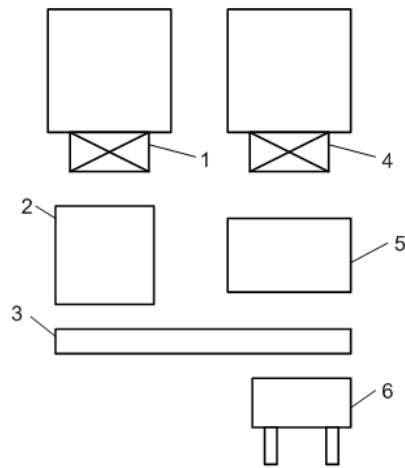
1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.
2. Составить схему управления механизмов линии по средствам релейно-контактной логики
3. Дать описание работы схемы управления.



Технологическая линия состоит из линии переработки зерна и линии переработки корнеплодов. В состав линии переработки зерна входят заслонка 1 в бункере, дробилка 2. Линия переработки корнеплодов содержит бункер нарезанных корнеплодов, с заслонкой бункера 4, мойку корнерезку 5. Продукты с обеих линий поступают на транспортер смеситель 3 и далее загружаются в тележку 6. Контроль уровня тележки осуществляется по средствам датчика веса. Предусмотреть отдельную и совместную работу линий переработки зерна и корнеплодов.

### ***Задание 10.***

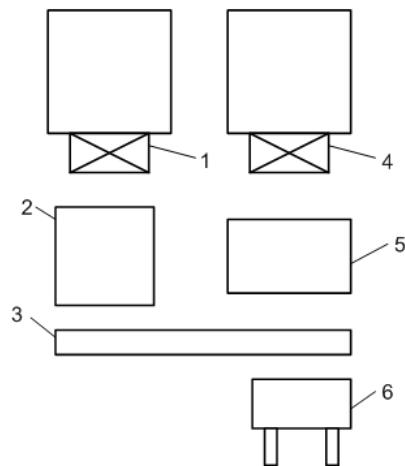
1. На основании заданной технологической схемы и описания технологического процесса разработать технологические требования к схеме управления.
2. Составить программу управления механизмов линии по средствам графического языка программирования Ladder Diagram (LD).
3. Дать описание работы программы управления.



Технологическая линия состоит из линии переработки зерна и линии переработки корнеплодов. В состав линии переработки зерна входят заслонка 1 в бункере, дробилка 2. Линия переработки корнеплодов содержит бункер нарезанных корнеплодов, с заслонкой бункера 4, мойку корнеперезку 5. Продукты с обеих линий поступают на транспортер смеситель 3 и далее загружаются в тележку 6. Контроль уровня тележки осуществляется по средствам датчика веса. Предусмотреть раздельную и совместную работу линий переработки зерна и корнеплодов.

### ***Задание 11.***

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.



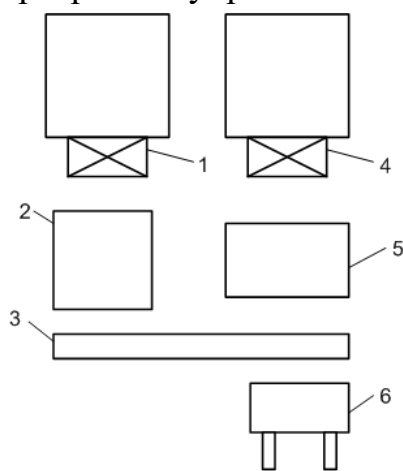
Технологическая линия состоит из линии переработки зерна и линии переработки корнеплодов. В состав линии переработки зерна входят заслонка 1 в бункере, дробилка 2. Линия переработки корнеплодов содержит бункер нарезанных корнеплодов, с заслонкой бункера 4, мойку корнеперезку 5. Продукты с обеих линий поступают на транспортер смеситель 3 и далее



загружаются в тележку 6. Контроль уровня тележки осуществляется по средствам датчика веса. Предусмотреть отдельную и совместную работу линий переработки зерна и корнеплодов.

### ***Задание 12.***

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.



Технологическая линия состоит из линии переработки зерна и линии переработки корнеплодов. В состав линии переработки зерна входят заслонка 1 в бункере, дробилка 2. Линия переработки корнеплодов содержит бункер нарезанных корнеплодов, с заслонкой бункера 4, мойку корнерезку 5. Продукты с обеих линий поступают на транспортер смеситель 3 и далее загружаются в тележку 6. Контроль уровня тележки осуществляется по средствам датчика веса. Предусмотреть отдельную и совместную работу линий переработки зерна и корнеплодов.

В соответствии с учебным планом обучающиеся выполняют курсовую работу. По итогам выполнения курсовой работы (проекта) оцениваются компетенции ПК-2, ПК-4.

### ***Темы курсовых работ***

- 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
- 5 Разработка шкафа автоматического управления линией для калибровки о очистки семян подсолнечника от 1 до 20 т/сут. по средствам релейно-контактной логики
- 6 Разработка шкафа автоматического управления линией для калибровки о очистки семян подсолнечника от 1 до 20 т/сут. по средствам программируемого реле ПР114
- 7 Разработка шкафа автоматического управления линией для калибровки о очистки семян подсолнечника от 1 до 20 т/сут. по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
- 8 Разработка шкафа автоматического управления линией для калибровки о очистки семян подсолнечника от 1 до 20 т/сут. по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC
- 9 Разработка шкафа автоматического управления процессом дозирования зерновых компонентов с белково-минерально-витаминными добавками по средствам релейно-контактной логики
- 10 Разработка шкафа автоматического управления процессом дозирования зерновых компонентов с белково-минерально-витаминными добавками по средствам программируемого реле ПР114
- 11 Разработка шкафа автоматического управления процессом дозирования зерновых компонентов с белково-минерально-витаминными добавками по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
- 12 Разработка шкафа автоматического управления процессом дозирования зерновых компонентов с белково-минерально-витаминными добавками по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC
- 13 Разработка шкафа автоматического управления линией экструдирования отходов птицепереработки с производительностью 1т/ч по средствам релейно-контактной логики
- 14 Разработка шкафа автоматического управления линией экструдирования отходов птицепереработки с производительностью 1т/ч по средствам программируемого реле ПР114
- 15 Разработка шкафа автоматического управления линией экструдирования отходов птицепереработки с производительностью 1т/ч по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
- 16 Разработка шкафа автоматического управления линией экструдирования отходов птицепереработки с производительностью 1т/ч по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC
- 17 Разработка шкафа автоматического управления блоком приготовления БМВД по средствам релейно-контактной логики
- 18 Разработка шкафа автоматического управления блоком приготовления

- БМВД по средствам программируемого реле ПР114
- 19 Разработка шкафа автоматического управления блоком приготовления БМВД по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
  - 20 Разработка шкафа автоматического управления блоком приготовления БМВД по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC
  - 21 Разработка шкафа автоматического управления линией экструдирования ячменя по средствам релейно-контактной логики
  - 22 Разработка шкафа автоматического управления линией экструдирования ячменя по средствам программируемого реле ПР114
  - 23 Разработка шкафа автоматического управления линией экструдирования ячменя по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
  - 24 Разработка шкафа автоматического управления линией экструдирования ячменя по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC
  - 25 Разработка шкафа автоматического управления процессом смешивания зерновых компонентов с белково-минерально-витаминными добавками по средствам релейно-контактной логики
  - 26 Разработка шкафа автоматического управления процессом смешивания зерновых компонентов с белково-минерально-витаминными добавками по средствам программируемого реле ПР114
  - 27 Разработка шкафа автоматического управления процессом смешивания зерновых компонентов с белково-минерально-витаминными добавками по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
  - 28 Разработка шкафа автоматического управления процессом смешивания зерновых компонентов с белково-минерально-витаминными добавками по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC
  - 29 Разработка шкафа автоматического управления линией приготовления БМВД по средствам релейно-контактной логики
  - 30 Разработка шкафа автоматического управления линией приготовления БМВД по средствам программируемого реле ПР114
  - 31 Разработка шкафа автоматического управления линией приготовления БМВД по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
  - 32 Разработка шкафа автоматического управления линией приготовления БМВД по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC
  - 33 Разработка шкафа автоматического управления линией шелушения ячменя на комбикорм для свиней по средствам релейно-контактной логики
  - 34 Разработка шкафа автоматического управления линией шелушения ячменя на комбикорм для свиней по средствам программируемого реле ПР114

- 35 Разработка шкафа автоматического управления линией шелушения ячменя на комбикорм для свиней по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
- 36 Разработка шкафа автоматического управления линией шелушения ячменя на комбикорм для свиней по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC
- 37 Разработка шкафа автоматического управления процессом загрузки готового комбикорма по средствам релейно-контактной логики
- 38 Разработка шкафа автоматического управления процессом загрузки готового комбикорма по средствам программируемого реле ПР114
- 39 Разработка шкафа автоматического управления процессом загрузки готового комбикорма по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
- 40 Разработка шкафа автоматического управления процессом загрузки готового комбикорма по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC
- 41 Разработка шкафа автоматического управления процессом очистки зерна по средствам релейно-контактной логики
- 42 Разработка шкафа автоматического управления процессом очистки зерна по средствам программируемого реле ПР114
- 43 Разработка шкафа автоматического управления процессом очистки зерна по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
- 44 Разработка шкафа автоматического управления процессом очистки зерна по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC
- 45 Разработка шкафа автоматического управления размольно-смесительным блоком по средствам релейно-контактной логики
- 46 Разработка шкафа автоматического управления размольно-смесительным блоком по средствам программируемого реле ПР114
- 47 Разработка шкафа автоматического управления размольно-смесительным блоком по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
- 48 Разработка шкафа автоматического управления размольно-смесительным блоком по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC

По изучению курса данной дисциплины студенты выполняют курсовую работу. Тема курсовой работы: «Разработка системы автоматического управления технологическим процессом». Целью работы является закрепление основ построения схем управления и на основании их реализация САУ.

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

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части, которые представляются студентом в форме отчетного документа. Задание включает в себя 28 вариантов наиболее часто встречающихся в сельском хозяйстве технологических линий, что позволяет охватить все особенности ТП в сельском хозяйстве.

В состав курсовой работы входит:

- введение;
- описание технологического оборудования с выбором электродвигателей;
- разработка блок-схемы работы системы управления;
- разработка схемы управления технологическим электрооборудованием;
- расчет выбора электрооборудования схемы управления и показателей надежности разработанной схемы управления.

Графическая часть включает в себя:

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

При выполнении курсовой работы используется основная и дополнительная литература.

Содержание этапа	Формируемые компетенции (согласно РПД)
1. введение	<b>ПК- 2</b> Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
2. описание технологического оборудования с выбором электродвигателей	<b>ПК- 4</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
3. разработка блок-схемы работы системы управления	<b>ПК- 2</b> Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве <b>ПК- 4</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

4. разработка схемы управления технологическим электрооборудованием	<p><b>ПК- 2</b> Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>ПК- 4</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p>
5. расчет выбора электрооборудования схемы управления и показателей надежности разработанной схемы управления	<p><b>ПК- 2</b> Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>ПК- 4</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p>

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины Б1.В.1.01 «Автоматизация технологических процессов» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан

объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Критерии оценки курсовой работы**

Оценка «отлично» – курсовой работы выполнен в полном объеме с учетом всех установленных требований по структуре и содержанию; все проведенные расчеты подтверждают целесообразность выдвинутой идеи; стиль изложения материала и качество работы свидетельствуют о готовности обучающегося к профессиональной деятельности в области бизнес-планирования; во время защиты курсовой работы обучающийся держался уверенно, на все вопросы дал исчерпывающие ответы.

Оценка «хорошо» – курсовая работа выполнена в полном объеме с учетом всех установленных требований по структуре и содержанию; в целом расчеты выполнены верно при возможном наличии небольших ошибок, которые впоследствии были исправлены; качество работы свидетельствует о возможности обучающегося в дальнейшем заниматься разработкой бизнес-планов; во время защиты курсового проекта обучающийся держался достаточно уверенно, на все вопросы дал полные ответы.

Оценка «удовлетворительно» – курсовая работа выполнена в полном объеме с учетом всех установленных требований по структуре и содержанию; большая часть расчетов выполнена верно, в то же время есть существенные ошибки, которые были исправлены не полностью; во время

защиты курсового проекта обучающийся держался недостаточно уверенно, не дал полные ответы на все вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – курсовая работа не соответствует установленным требованиям по структуре и содержанию; значительная часть расчетов содержит ошибки, которые не были исправлены полностью; во время защиты курсового проекта обучающийся держался неуверенно, не дал ответы на все вопросы либо не был допущен к защите из-за неготовности работы.

### **Критерии оценки на экзамене**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему



принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Николаенко С.А. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / С.А. Николаенко, Д.С. Цокур, Д.П. Харченко, А.П. Волошин. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 218 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Uchebnoe\\_posobie\\_ATP\\_2016.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Uchebnoe_posobie_ATP_2016.pdf). – Образовательный портал КубГАУ.
2. Николаенко С.А. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / С.А. Николаенко, Д.С. Цокур. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 109 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/ATP\\_2017\\_g-ilovepdf-compressed\\_1\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/ATP_2017_g-ilovepdf-compressed_1_.pdf). – Образовательный портал КубГАУ.
3. Николаенко С.А. Инновационные технологии в сельском хозяйстве: учеб. пособие / С.А. Николаенко, Д.С. Цокур. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 265 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Innovacionnye\\_tekhnologii\\_v\\_s.kh.\\_430593\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Innovacionnye_tekhnologii_v_s.kh._430593_v1_.PDF) – Образовательный портал КубГАУ.

### **Дополнительная учебная литература**

4. Трубилин Е.И. Автоматизация технологических процессов в растениеводстве и животноводстве: учеб. пособие / Е.И. Трубилин, С.М. Борисова, С.М. Сидоренко, Д.М. Недогреев. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 310 с.— Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/3f9/3f953305dc84cb216ce26b22ec533216.pdf>
5. Федотов А.В. Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федотов А.В.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный технический университет, 2012.— 279 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37832>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник/ Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ им. И.Т. ТРУБИЛИНА

№	Наименование ресурса	Уровень доступа	Ссылка
Электронно-библиотечные системы			
1.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">IPRbook</a>	<a href="#">Интернет доступ</a>	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2.	Образовательный портал КубГАУ	Интернет доступ	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

Перечень Интернет сайтов:

1. <https://kipservis.ru/>
2. <https://owen.ru/>
3. <https://insat.ru/>
4. <https://ru.wikipedia.org>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Автоматизация технологических процессов: метод. Указания к выполнению практических и лабораторных работ / сост. С.А. Николаенко, Д.С. Цокур, А.П. Волошин. – Краснодар: КубГАУ, – 2019. 87 с — Режим доступа:  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Methodicheskie\\_ukazaniya\\_po\\_vypolneniju\\_prakticheskikh\\_i\\_laboratornykh\\_rabot\\_po\\_discipline\\_ATP\\_534608\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Methodicheskie_ukazaniya_po_vypolneniju_prakticheskikh_i_laboratornykh_rabot_po_discipline_ATP_534608_v1_.PDF)
2. Автоматизация технологических процессов: метод. Указания к выполнению практических работ / сост. С.А. Николаенко, Д.С. Цокур, А.П. Волошин. – Краснодар: КубГАУ, – 2019. 41 с. — Режим доступа:  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Methodicheskie\\_ukazaniya\\_po\\_vypolneniju\\_prakticheskikh\\_rabot\\_po\\_discipline\\_ATP\\_534600\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Methodicheskie_ukazaniya_po_vypolneniju_prakticheskikh_rabot_po_discipline_ATP_534600_v1_.PDF)
3. Николаенко С.А. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / С.А. Николаенко, Д.С. Цокур, Д.П. Харченко, А.П. Волошин. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 218 с. – Режим

доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Uchebnoe\\_posobie\\_ATP\\_2016.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Uchebnoe_posobie_ATP_2016.pdf).  
– Образовательный портал КубГАУ.

4. Николаенко С.А. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / С.А. Николаенко, Д.С. Цокур. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 109 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/ATP\\_2017\\_g-ilovepdf-compressed\\_1\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/ATP_2017_g-ilovepdf-compressed_1_.pdf). – Образовательный портал КубГАУ.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

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 ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

### Примерный перечень свободно распространяемого ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Среда программирования CODESYS версия 2.3.9.41 (Русифицированная версия)	<a href="https://owen.ru/product/codesys_v2">https://owen.ru/product/codesys_v2</a>
2	ОПС-серверы ИнСАТ (Master SCADA)	<a href="https://owen-prom.ru/katalog/programmnoe-obespechenie-ustroystva-svyazi/opc-servery/opc-servery-insat-masterscada/">https://owen-prom.ru/katalog/programmnoe-obespechenie-ustroystva-svyazi/opc-servery/opc-servery-insat-masterscada/</a>

3	Среда программирования Owen Logic	<a href="https://owen.ru/product/programmnoe_obespechenie_owen_logic/software">https://owen.ru/product/programmnoe_obespechenie_owen_logic/software</a>
4	Конфигуратор СП300 V2.D3k-5	<a href="https://owen.ru/product/sp3xx/modifications">https://owen.ru/product/sp3xx/modifications</a>
5	EASY-SOFT6 PRO	<a href="http://applications.eaton.eu/sdlc?lx=11">http://applications.eaton.eu/sdlc?lx=11</a>

## **12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом ( в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)

1.	Автоматизация технологических процессов	<p>Помещение №3 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 129,5м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №108 ЭЛ, посадочных мест — 30; площадь — 47,5м<sup>2</sup>; лаборатория . лабораторное оборудование (измеритель — 4 шт.); технические средства обучения (экран — 2 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3м<sup>2</sup>; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
----	---	--	--