

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 электроприводов



УТВЕРЖДЕНО  
Декан  
Шевченко А.А.  
Протокол от 15.05.2025 № 5

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **«ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»**

## Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

## Направленность (профиль) подготовки: Электротехнологии и электрооборудование

Квалификация (степень) выпускника: магистр

## Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2025

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

2025

**Разработчики:**

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 709, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 590н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1		Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	19.05.2025, № 5
2		Руководитель образовательной программы	Дидыч В.А.	Согласовано	19.05.2025, № 5

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - является формирование комплекса знаний по анализу, синтезу и использованию современных технических средств контроля и управления в системах автоматики сельскохозяйственного назначения, а также формирование у будущих выпускников навыков, позволяющих самостоятельно применять типовые решения по автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства

Задачи изучения дисциплины:

- – изучение современных информационных технологий, используемых в сельском хозяйстве;;
- – освоение технических средств контроля и управления автоматики;;
- – изучение основных принципов построения систем автоматического регулирования;;
- – изучение основных принципов составления алгоритмов управления технологических процессов;.

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-П3 Способен проводить испытания новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники

ПК-П3.1 Проводит энергетическую оценку образца сельскохозяйственной техники (изделия)

*Знать:*

ПК-П3.1/Зн1 Виды и цели испытаний сельскохозяйственной техники

*Уметь:*

ПК-П3.1/Ум1 Определять перечень показателей по каждому виду оценки, режимы, условия и место испытаний сельскохозяйственной техники

*Владеть:*

ПК-П3.1/Нв1 Разработка рабочей программы-методики испытания образца сельскохозяйственной техники (изделия) с учетом его особенностей

ПК-П3.2 Проводит оценку надежности образца сельскохозяйственной техники (изделия)

*Знать:*

ПК-П3.2/Зн1 Виды и цели испытаний сельскохозяйственной техники

*Уметь:*

ПК-П3.2/Ум1 Определять перечень показателей по каждому виду оценки, режимы, условия и место испытаний сельскохозяйственной техники

*Владеть:*

ПК-П3.2/Нв1 Разработка рабочей программы-методики испытания образца сельскохозяйственной техники (изделия) с учетом его особенностей

## **3. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) «Иновационные технологии в сельском хозяйстве» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 1, Заочная форма обучения - 1.

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)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	108	3	47	3	16	28	34	Экзамен (27)
Всего	108	3	47	3	16	28	34	27

*Заочная форма обучения*

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Контрольная работа Экзамен (9)
Первый семестр	108	3	13	3	2	8	86	Экзамен (9)
Всего	108	3	13	3	2	8	86	9

#### **5. Содержание дисциплины (модуля)**

##### **5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий**

(часы промежуточной аттестации не указываются)

*Очная форма обучения*

Наименование раздела, темы	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
----------------------------	---

<b>Раздел 1. Системы автоматического управления. Законы регулирования</b>	<b>23</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	ПК-ПЗ.1
Тема 1.1. Системы автоматического управления, основанные на принципе управления по отклонению	6		2	2	2	
Тема 1.2. Двухпозиционный закон регулирования в САУ	8		2	4	2	
Тема 1.3. Непрерывный закон регулирования в САУ	9	1	2	4	2	
<b>Раздел 2. Аналоговые и дискретные сигналы управления САУ</b>	<b>6</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	ПК-ПЗ.2
Тема 2.1. Аналоговые и дискретные сигналы управления САУ.	6		2	2	2	
<b>Раздел 3. Программируемые контроллеры. Языки программирования</b>	<b>52</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	ПК-ПЗ.1
Тема 3.1. Программируемый контроллер фирмы Delta серии SS2.	12	1	2	4	5	
Тема 3.2. Программный компонент WPL Soft. Язык программирования IL.	11		2	4	5	
Тема 3.3. Программный компонент WPL Soft. Язык программирования LAD.	12		2	4	6	
Тема 3.4. Программируемое реле фирмы ОВЕН ПР114 с программным компонентом OWEN Logic. Графическая панель оператора СП-307. Взаимосвязь панели с программируемыми устройствами.	17	1	2	4	10	
<b>Итого</b>	<b>81</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>34</b>	

### Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внедиджторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Системы автоматического управления. Законы регулирования</b>	<b>33</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>30</b>	ПК-ПЗ.1

Тема 1.1. Системы автоматического управления, основанные на принципе управления по отклонению	12		2		10	
Тема 1.2. Двухпозиционный закон регулирования в САУ	10				10	
Тема 1.3. Непрерывный закон регулирования в САУ	11	1			10	
<b>Раздел 2. Аналоговые и дискретные сигналы управления САУ</b>	<b>10</b>				<b>10</b>	ПК-ПЗ.2
Тема 2.1. Аналоговые и дискретные сигналы управления САУ.	10				10	
<b>Раздел 3. Программируемые контроллеры. Языки программирования</b>	<b>56</b>	<b>2</b>		<b>8</b>	<b>46</b>	ПК-ПЗ.1
Тема 3.1. Программируемый контроллер фирмы Delta серии SS2.	13	1		2	10	
Тема 3.2. Программный компонент WPL Soft. Язык программирования IL.	12			2	10	
Тема 3.3. Программный компонент WPL Soft. Язык программирования LAD.	12			2	10	
Тема 3.4. Программируемое реле фирмы ОВЕН ПР114 с программным компонентом OWEN Logic. Графическая панель оператора СП-307. Взаимосвязь панели с программируемыми устройствами.	19	1		2	16	
<b>Итого</b>	<b>99</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>86</b>	

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### *Раздел 1. Системы автоматического управления. Законы регулирования*

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 30ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

*Тема 1.1. Системы автоматического управления, основанные на принципе управления по отклонению*

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

*Системы автоматического управления, основанные на принципе управления по отклонению*

### *Тема 1.2. Двухпозиционный закон регулирования в САУ*

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

*Двухпозиционный закон регулирования в САУ*

### **Тема 1.3. Непрерывный закон регулирования в САУ**

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

Непрерывный закон регулирования в САУ

### **Раздел 2. Аналоговые и дискретные сигналы управления САУ**

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

#### **Тема 2.1. Аналоговые и дискретные сигналы управления САУ.**

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

Аналоговые и дискретные сигналы управления САУ.

### **Раздел 3. Программируемые контроллеры. Языки программирования**

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 46ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 16ч.; Самостоятельная работа - 26ч.)

#### **Тема 3.1. Программируемый контроллер фирмы Delta серии SS2.**

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Программируемый контроллер фирмы Delta серии SS2.

#### **Тема 3.2. Программный компонент WPL Soft. Язык программирования IL.**

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Программный компонент WPL Soft. Язык программирования IL.

#### **Тема 3.3. Программный компонент WPL Soft. Язык программирования LAD.**

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Программный компонент WPL Soft. Язык программирования LAD.

### **Тема 3.4. Программируемое реле фирмы ОВЕН ПР114 с программным компонентом OWEN Logic. Графическая панель оператора СП-307. Взаимосвязь панели с программируемыми устройствами.**

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Программируемое реле фирмы ОВЕН ПР114 с программным компонентом OWEN Logic. Графическая панель оператора СП-307. Взаимосвязь панели с программируемыми устройствами.

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Системы автоматического управления. Законы регулирования**

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какой из приведенных принципов управления реализуется в разомкнутых системах.

Какой из приведенных принципов управления реализуется в разомкнутых системах.

- а) принцип логического управления
- б) принцип программного управления
- в) принцип управления по возмущению
- д) принцип управления по отклонению
- е) принцип комбинированного управления

2. На рисунке  $hy$  показывает

На рисунке  $hy$  что обозначает?

3. Сопоставьте переходные характеристики с типами регулятора

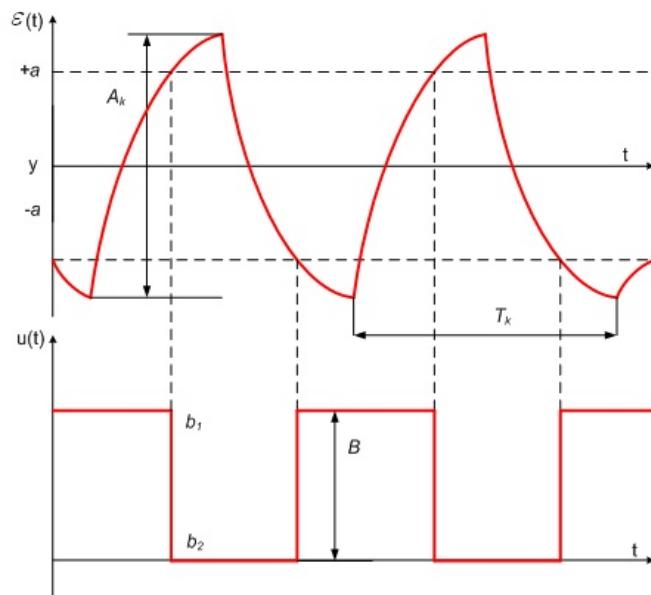
Сопоставьте переходные характеристики с типами регулятора

- |   |    |
|---|----|
| 1. пропорционально-интегральный регулятор                 | а. |
| 2. пропорционально-дифференциальный регулятор             | б. |
| 3. интегральный регулятор                                 | с. |
| 4. пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор | д. |

4. На рисунке представлены автоколебания какого регулятора?

На рисунке представлены автоколебания какого регулятора?

- а) Двухпозиционного
- б) Трехпозиционного
- в) Непрерывного
- г) Пропорционального



5. Значения зоны неоднозначности и величины регулирующего воздействия двухпозиционного регуляторы должны обеспечить ...)

Значения зоны неоднозначности и величины регулирующего воздействия двухпозиционного регуляторы должны обеспечить ...

## Раздел 2. Аналоговые и дискретные сигналы управления САУ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

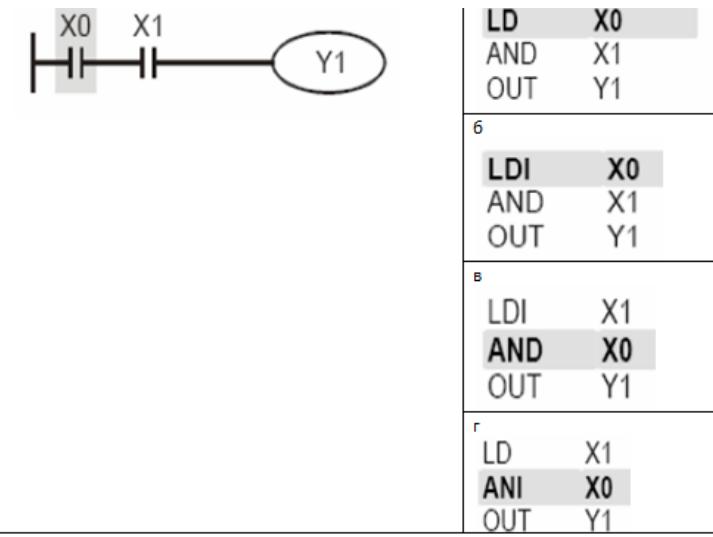
Вопросы/Задания:

1. Какая из приведенных программ, реализованных на языке IL, соответствует релейно-контактной схемы

Какая из приведенных программ, реализованных на языке IL, соответствует релейно-контактной схемы

- а
- б
- в
- г

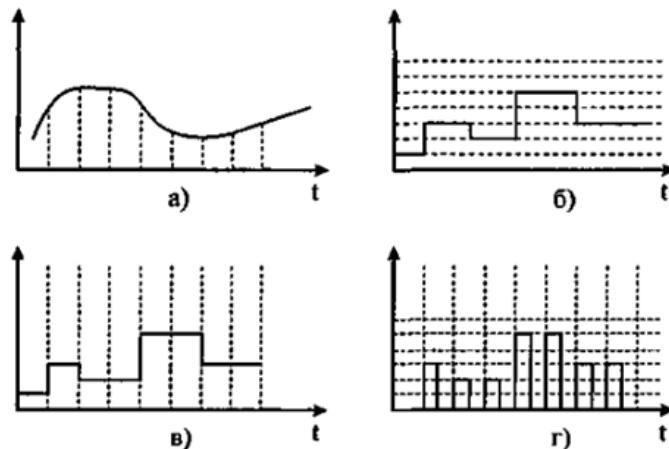




2. На рисунке аналоговый сигнал показан

На рисунке аналоговый сигнал показан

- а
- б
- в
- г



3. Сопоставить типы сигналов

Сопоставить типы сигналов

- а 1. дискретный по уровню сигнал
- б 2. дискретный по времени сигнал
- в 3. цифровой сигнал
- г 4. аналоговый сигнал

4. Какой тип сигнала используется в системах автоматического управления для регистрации мелких колебаний и изменений регулируемой величины

Какой тип сигнала используется в системах автоматического управления для регистрации мелких колебаний и изменений регулируемой величины

- A. Дискретный сигнал
- B. Аналоговый сигнал
- C. Импульсный сигнал
- D. Фазовый сигнал

### Раздел 3. Программируемые контроллеры. Языки программирования

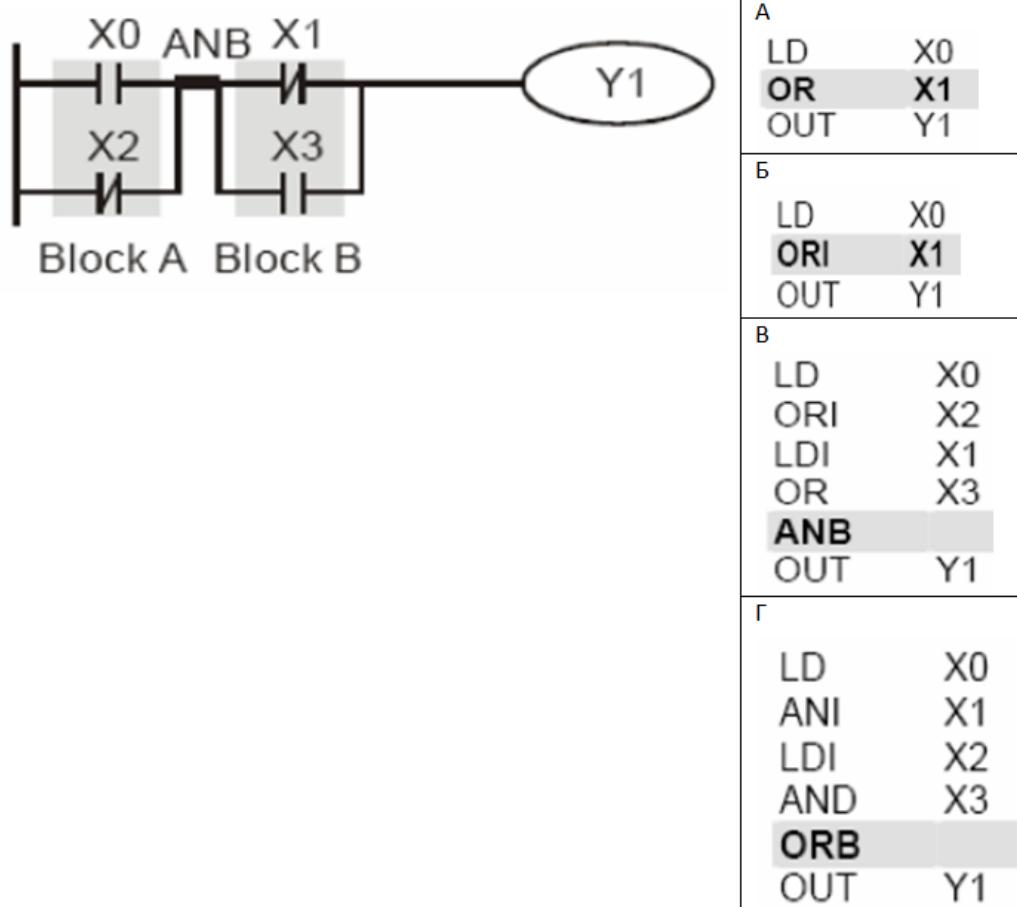
Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какая из приведенных программ, реализованных на языке IL, соответствует релейно-контактной схемы

Какая из приведенных программ, реализованных на языке IL, соответствует релейно-контактной схемы

- а
- б
- в
- г



2. С помощью инструкции LDI на языке IL можно описать:

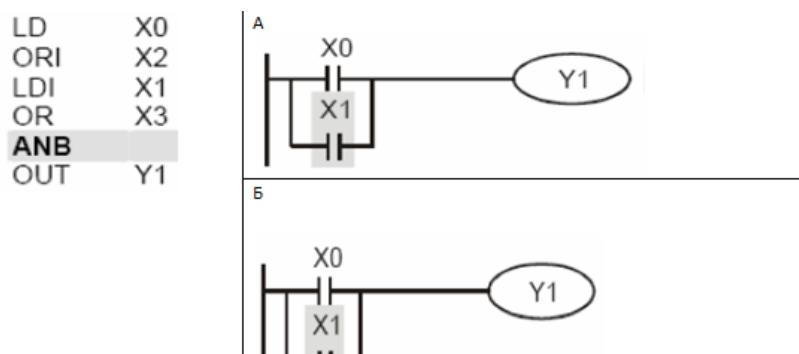
С помощью инструкции LDI на языке IL можно описать:

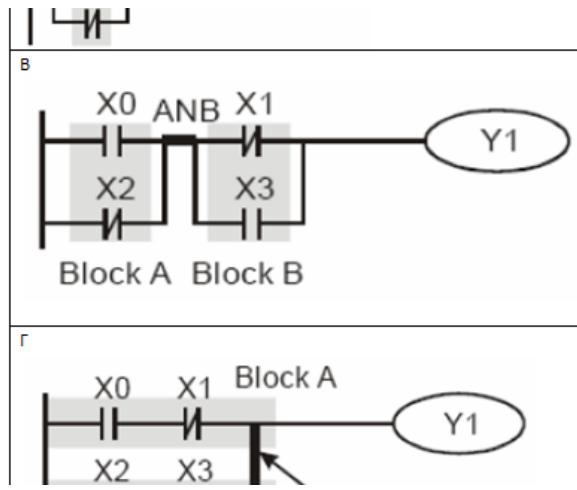
- 1. нормально-закрытый контакт
- 2. нормально-открытый контакт
- 3. последовательный нормально-открытый контакт
- 4. последовательный нормально-закрытый контакт

3. Какой релейно-контактной схеме соответствует представлен код программы, реализованных на языке IL.

Какой релейно-контактной схеме соответствует представлен код программы, реализованных на языке IL.

- а
- б
- в
- г





4. С какими operandами будет работать инструкции ORI?

С какими operandами будет работать инструкции ORI?

1. X
2. Y
3. M
4. S
5. T

5. Последовательно по проверке связи ПР114 с СП307:

Последовательно по проверке связи ПР114 с СП307:

1. Убедитесь, что светодиод "связь" на ПР-МИ485 мигает.
2. Используйте протокол Modbus RTU.
3. Воспользуйтесь диагностическими инструментами для подтверждения связи.
4. Настройте панель как master, контроллер как slave.
5. Подключите кабель от панели СП307 к ПР-МИ485 на контроллере ПР114.
6. Протестируйте связь с помощью простой кнопки на панели.
7. Проверьте настройки скорости и адреса устройств.

6. Установить правильность последовательности шагов при создании программы на языке IL в среде WPLSoft.

Установить правильность последовательности шагов при создании программы на языке IL в среде WPLSoft.

1. Загрузить программу в контроллер или запустить симуляцию.
2. Разработать алгоритм программы, используя инструкцию IL
3. Выбрать нужный тип контроллера (например, серии DVP).
4. Открыть редактор WPLSoft и создать новый проект.
5. Задать параметры соединения с контроллером (Ethernet).
6. Объявить используемые переменные в секции VAR.
7. Выполнить компиляцию программы и устраниТЬ возможные ошибки.

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Очная форма обучения, Первый семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2*

*Вопросы/Задания:*

1. Вопросы к экзамену

1. Особенности автоматики в сельском хозяйстве
2. Общие сведения об автоматических системах управления (АСУ)
3. Понятие объекта управления, управляющего устройства и автоматической системы управления.
4. Элементы автоматических систем управления (АСУ).

5. Принципы автоматического управления.

7. Принцип логического управления

8. Принцип программного управления

9. Принцип управления по возмущению

10. Принцип управления по отклонению

## 2. Вопросы к экзамену

11. Принцип комбинированного управления

12. Показатели качества линейных САР. Критерии точности.

13. Показатели качества линейных САР. Критерии, определяющие запас устойчивости.

14. Показатели качества линейных САР. Критерии быстродействия.

15. Показатели качества линейных САР. Критерии комплексной оценки.

16. Автоматические регуляторы. Понятия и определения.

17. Позиционные автоматические регуляторы.

18. Двухпозиционный регулятор. Преимущества, недостатки, область применения, рекомендуемые параметры настройки.

19. Пропорционально - интегрально – дифференциальный закон регулирования. ПИД – регулятор. Преимущества, недостатки, область применения, рекомендуемые параметры настройки.

20. Измерительные преобразователи (датчики). Понятия и определения.

Классификация.

## 3. Вопросы к экзамену

21. Основные характеристики датчиков.

22. Датчики температуры. Биметаллические датчики температуры. Термопары. Терморезисторы.

23. Пьезоэлектрические датчики. Определение, принцип действия, область применения.

24. Тензометрические датчики. Определение, принцип действия, область применения.

25. Бесконтактные датчики. Определение, принцип действия, область применения.

26. Оптические датчики. Определение, принцип действия, область применения.

27. Индуктивные датчики. Определение, принцип действия, область применения.

28. Емкостные датчики. Определение, принцип действия, область применения.

29. Датчики влажности. Определение, принцип действия, область применения.

30. Основные требования, предъявляемые к схемам управления технологическим процессом.

## 4. Вопросы к экзамену

31. Технологические требования, предъявляемые к схемам управления технологическим процессом.

32. Требования безопасности, предъявляемые к схемам управления технологическим процессом.

33. Требования надежности, предъявляемые к схемам управления технологическим процессом.

34. Типовые звенья схем автоматического управления.

35. Бесконтактные схемы управления, элементы логики.

36. Типовые блоки бесконтактных элементов (функциональные блоки логики).

37. Типовые узлы схем, реализованные в программном продукте OWEN Logic.

38. Временные функциональные блоки бесконтактных элементов. Связь ПР114 с графической панелью оператора по протоколу ModBus RTU.

39. Программируемые реле, классификация и область применения.

40. Программированные логические контроллеры, классификация и область применения

## 5. Вопросы к экзамену

41. Контроллер Delta серии SS2. Функциональные возможности и среда программирования.

42. Принципы программирования в WPL Soft. Языки программирования LAD и IL.
43. Основные команда графического языка программирования LAD в WPL Soft.
44. Основные команда тестового языка программирования IL в WPL Soft.
45. Реализация типовых узлы схем на базе языка LAD. Набор основных логических команд.
46. Реализация типовых узлы схем на базе языка IL. Набор основных логических команд.
47. Принципы работы релейно-контактных схем в ПЛК. Примеры реализации.
48. Интерфейс RS-485. Преимущества и недостатки данного интерфейса. Аппаратная реализация данного интерфейса.
49. Согласование и конфигурирования линии связи. Протоколы обмена.
50. Протоколы обмена ModBus.

#### 6. Вопросы к экзамену

51. Защита устройств от перенапряжения в линии связи.
52. Настройка OPC-сервера, работа с тегами.
53. Практическая связь OPC-сервера с программируемым реле ПР114.
54. Практическая связь OPC-сервера с частотным преобразователем фирмы Delta.
55. Практическая связь OPC-сервера с программируемым контроллером ПЛК160
56. Практическая связь контроллера Delta серии SS2 с частотным преобразователем фирмы Delta.
57. Практическая связь программируемого реле ПР200 с панелью оператора СП307.
58. Конфигурация панелью оператора СП307 с переменными типа Bool.
59. Конфигурация панелью оператора СП307 с переменными типа Word.
60. Конфигурация панелью оператора СП307 с переменными типа Real.

*Заочная форма обучения, Первый семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2*

**Вопросы/Задания:**

#### 1. Вопросы к экзамену

1. Особенности автоматики в сельском хозяйстве
2. Общие сведения об автоматических системах управления (АСУ)
3. Понятие объекта управления, управляющего устройства и автоматической системы управления.
4. Элементы автоматических систем управления (АСУ).
5. Принципы автоматического управления.
7. Принцип логического управления
8. Принцип программного управления
9. Принцип управления по возмущению
10. Принцип управления по отклонению

#### 2. Вопросы к экзамену

11. Принцип комбинированного управления
12. Показатели качества линейных САР. Критерии точности.
13. Показатели качества линейных САР. Критерии, определяющие запас устойчивости.
14. Показатели качества линейных САР. Критерии быстродействия.
15. Показатели качества линейных САР. Критерии комплексной оценки.
16. Автоматические регуляторы. Понятия и определения.
17. Позиционные автоматические регуляторы.
18. Двухпозиционный регулятор. Преимущества, недостатки, область применения, рекомендуемые параметры настройки.
19. Пропорционально - интегрально – дифференциальный закон регулирования. ПИД –

регулятор. Преимущества, недостатки, область применения, рекомендуемые параметры настройки.

20. Измерительные преобразователи (датчики). Понятия и определения.

Классификация.

### 3. Вопросы к экзамену

21. Основные характеристики датчиков.

22. Датчики температуры. Биметаллические датчики температуры. Термопары. Терморезисторы.

23. Пьезоэлектрические датчики. Определение, принцип действия, область применения.

24. Тензометрические датчики. Определение, принцип действия, область применения.

25. Бесконтактные датчики. Определение, принцип действия, область применения.

26. Оптические датчики. Определение, принцип действия, область применения.

27. Индуктивные датчики. Определение, принцип действия, область применения.

28. Емкостные датчики. Определение, принцип действия, область применения.

29. Датчики влажности. Определение, принцип действия, область применения.

30. Основные требования, предъявляемые к схемам управления технологическим процессом.

### 4. Вопросы к экзамену

31. Технологические требования, предъявляемые к схемам управления технологическим процессом.

32. Требования безопасности, предъявляемые к схемам управления технологическим процессом.

33. Требования надежности, предъявляемые к схемам управления технологическим процессом.

34. Типовые звенья схем автоматического управления.

35. Бесконтактные схемы управления, элементы логики.

36. Типовые блоки бесконтактных элементов (функциональные блоки логики).

37. Типовые узлы схем, реализованные в программном продукте OWEN Logic.

38. Временные функциональные блоки бесконтактных элементов. Связь ПР114 с графической панелью оператора по протоколу ModBus RTU.

39. Программируемые реле, классификация и область применения.

40. Программированные логические контроллеры, классификация и область применения.

### 5. Вопросы к экзамену

41. Контроллер Delta серии SS2. Функциональные возможности и среда программирования.

42. Принципы программирования в WPL Soft. Языки программирования LAD и IL.

43. Основные команды графического языка программирования LAD в WPL Soft.

44. Основные команды тестового языка программирования IL в WPL Soft.

45. Реализация типовых узлов схем на базе языка LAD. Набор основных логических команд.

46. Реализация типовых узлов схем на базе языка IL. Набор основных логических команд.

47. Принципы работы релейно-контактных схем в ПЛК. Примеры реализации.

48. Интерфейс RS-485. Преимущества и недостатки данного интерфейса. Аппаратная реализация данного интерфейса.

49. Согласование и конфигурирования линии связи. Протоколы обмена.

50. Протоколы обмена ModBus.

### 6. Вопросы к экзамену

51. Защита устройств от перенапряжения в линии связи.

52. Настройка OPC-сервера, работа с тегами.

53. Практическая связь OPC-сервера с программируемым реле ПР114.
54. Практическая связь OPC-сервера с частотным преобразователем фирмы Delta.
55. Практическая связь OPC-сервера с программируемым контроллером ПЛК160
56. Практическая связь контроллера Delta серии SS2 с частотным преобразователем фирмы Delta.
57. Практическая связь программируемого реле ПР200 с панелью оператора СП307.
58. Конфигурация панелью оператора СП307 с переменными типа Bool.
59. Конфигурация панелью оператора СП307 с переменными типа Word.
60. Конфигурация панелью оператора СП307 с переменными типа Real.

*Заочная форма обучения, Первый семестр, Контрольная работа*

*Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2*

Вопросы/Задания:

1. Контрольная работа реализуется в рамках самостоятельной работы, материалы для выполнения которой представлены Мудле

Контрольная работа реализуется в рамках самостоятельной работы, материалы для выполнения которой представлены Мудле

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

*Основная литература*

1. НИКОЛАЕНКО С. А. Инновационные технологии в сельском хозяйстве: метод. указания / НИКОЛАЕНКО С. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 62 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6691> (дата обращения: 15.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. НИКОЛАЕНКО С. А. Инновационные технологии в сельском хозяйстве: метод. указания / НИКОЛАЕНКО С. А., Цокур Д. С., Кумейко А. А.. - Краснодар: ООО "Крон", 2020. - 57 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9357> (дата обращения: 15.10.2025). - Режим доступа: по подписке

3. ОСЬКИН С. В. Основы электротехнологии: метод. указания / ОСЬКИН С. В., Цокур Д. С., Николаенко С. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 43 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6987> (дата обращения: 15.10.2025). - Режим доступа: по подписке

4. ФЕДОРЕНКО Е. А. Электротехнологии в сельском хозяйстве: методы аэроионизации и применения электрического тока: учеб. пособие / ФЕДОРЕНКО Е. А., Емелин А. В., Харченко С. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 158 с. - 978-5-907597-61-7. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12291> (дата обращения: 15.10.2025). - Режим доступа: по подписке

5. ФЕДОРЕНКО Е. А. Электротехнологии в сельском хозяйстве: эффективность применения озона в растениеводстве и животноводстве: учеб. пособие / ФЕДОРЕНКО Е. А., Емелин А. В., Харченко С. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 158 с. - 978-5-907597-50-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12292> (дата обращения: 15.10.2025). - Режим доступа: по подписке

*Дополнительная литература*

1. ТРУБИЛИН Е. И. Инновационные технологии в сельском хозяйстве: курс лекций / ТРУБИЛИН Е. И., Брусенцов А. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 181 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8983> (дата обращения: 15.10.2025). - 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. 1. <https://kiptorg.ru/kontakty> - Электрооборудование, контроллеры, софты
2. <https://simintech.ru/> - SimInTech: программный компонент для моделирования работы САУ
3. <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**

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. ОВЕН СП270-Т с сенсорн. управл. - 0 шт.

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

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

экран 153x203 на треноге - 0 шт.

201ЭЛ

- компьютер Intel Core i3/500Gb/2GB/21,5" - 0 шт.
- мегаомметр Е6-24 - 0 шт.
- модуль МУ 110-224,8 - 0 шт.
- портативный измерительный к-т с расходомером АКРОН-01 и датчиком толщинометра - 0 шт.
- преобразователь частоты Delta VFD007L21B - 0 шт.
- прибор FOTEK - 0 шт.
- прибор S203TA Модуль анализатор трехфазный - 0 шт.
- программный логический контроллер ПЛК110-220.60PM с кабелем - 0 шт.
- программный логический контроллер ПЛК63-РРРРИИ-L - 0 шт.
- проектор BenQ MW516 DLP 2800 ANSI WXGA10000:1 - 0 шт.
- шкаф управления электродвигат. - 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)**