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

Факультет энергетики
Электрических машин и электропривода

КубГАУ
Кубанский государственный аграрный университет
Документ подписан простой электронной подписью
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 2a00000aef73d4a5010a7c08a3000200000aef
Владелец: Шевченко Андрей Андреевич
Действителен от 23-05-2021 до 22-05-2026

УТВЕРЖДЕНО
Декан
Шевченко А.А.
21.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»

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): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 2 года
Заочная форма обучения – 2 года 6 месяца(-ев)

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

2026

Разработчики:
Доцент, кафедра электрических машин и электропривода
Дидыч В.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	Электрических машин и электропривода	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Оськин С.В.	Согласовано	21.05.2026
2		Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	21.05.2026
3		Руководитель образовательной программы	Харченко С.Н.	Согласовано	21.05.2026

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний об устройстве, принципах проектирования и интеграции современных автоматизированных систем управления технологи-ческими процессами.

Задачи изучения дисциплины:

- выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;
- обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции;
- разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения;
- проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения;
- проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П4 Способен разрабатывать проектную документацию системы электроснабжения объектов капитального строительства

ПК-П4.1 Предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения

Знать:

ПК-П4.1/Зн1 Профессиональная строительная терминология

Уметь:

ПК-П4.1/Ум1 Анализировать техническое задание на предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения

Владеть:

ПК-П4.1/Нв1 Сбор, обработка и анализ данных об объекте капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения

ПК-П4.2 Разрабатывает текстовую и графическую части проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства

Знать:

ПК-П4.2/Зн1 Профессиональная строительная терминология

Уметь:

ПК-П4.2/Ум1 Оценивать полноту данных для подготовки комплектов проектной документации

Владеть:

ПК-П4.2/Нв1 Формирование перечня оптимальных технических решений проектной документации системы электроснабжения

ПК-П4.3 Осуществляет подготовку к выпуску проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства

Знать:

ПК-П4.3/Зн1 Профессиональная строительная терминология

Уметь:

ПК-П4.3/Ум1 Оценивать полноту данных для подготовки комплектов проектной документации

Владеть:

ПК-П4.3/Нв1 Формирование перечня оптимальных технических решений проектной документации системы электроснабжения

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» 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	144	4	48	6	16	26	69	Курсовой проект Экзамен (27)
Всего	144	4	48	6	16	26	69	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)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	144	4	20	6	4	10	115	Курсовой проект Экзамен (9)

Всего	144	4	20	6	4	10	115	9

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Программируемые логические контроллеры	**66**		**10**	**14**	**42**	ПК-П4.1
Тема 1.1. Классификация средств автоматизации.	12		2	2	8	
Тема 1.2. Системы программирования логических контроллеров, PLC-систем.	12		2	2	8	
Тема 1.3. Языки МЭК.	16		2	4	10	
Тема 1.4. Использование библиотечных модулей в системах разработки МЭК 61131.	14		2	4	8	
Тема 1.5. Целевая и WEB – визуализация.	12		2	2	8	
Раздел 2. SCADA. Сети передачи данных. Проектирование АСУ ТП.	**51**	**6**	**6**	**12**	**27**	ПК-П4.2 ПК-П4.3
Тема 2.1. Программные комплексы систем диспетчерского управления технологическими процессами (SCADA-системы).	13		2	2	9	
Тема 2.2. Сети передачи данных.	16		2	6	8	
Тема 2.3. Проектирование АСУ ТП.	22	6	2	4	10	
Итого	**117**	**6**	**16**	**26**	**69**	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы		иторная контактная работа	нные занятия	ческие занятия	оятельная работа	уемые результаты я, соотнесенные с атами освоения ммы

	Всего	Внеауд	Лекцио	Практи	Самост	Планир обучени результ програм
Раздел 1. Программируемые логические контроллеры	**80**		**2**	**6**	**72**	ПК-П4.1
Тема 1.1. Классификация средств автоматизации.	8				8	
Тема 1.2. Системы программирования логических контроллеров, PLC-систем.	22		2	4	16	
Тема 1.3. Языки МЭК.	16				16	
Тема 1.4. Использование библиотечных модулей в системах разработки МЭК 61131.	18			2	16	
Тема 1.5. Целевая и WEB – визуализация.	16				16	
Раздел 2. SCADA. Сети передачи данных. Проектирование АСУ ТП.	**55**	**6**	**2**	**4**	**43**	ПК-П4.2 ПК-П4.3
Тема 2.1. Программные комплексы систем диспетчерского управления технологическими процессами (SCADA-системы).	16				16	
Тема 2.2. Сети передачи данных.	20		2	2	16	
Тема 2.3. Проектирование АСУ ТП.	19	6		2	11	
Итого	**135**	**6**	**4**	**10**	**115**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Программируемые логические контроллеры
(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 72ч.; Очная: Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 42ч.)

Тема 1.1. Классификация средств автоматизации.
(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)
Общие вопросы автоматизации сельскохозяйственных производств. Классификация средств автоматизации. Особенности работы автоматизированных систем в условиях сельскохозяйственного производства.
Классификация средств автоматизации. Локальные САУ (PLC-системы). Распределенные автоматизированные системы. Виртуальные программные контроллеры.

Тема 1.2. Системы программирования логических контроллеров, PLC-систем.
(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)
Классификация систем программирования. Структура программного обеспечения ПЛК. Стандарт МЭК 61131-3.
Инструменты программирования ПЛК. Данные и переменные. Структуры и элементы ООП.

Тема 1.3. Языки МЭК.
(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 16ч.)
Структурированный текст (ST). Релейные диаграммы (LD). Функциональные блоковые диа-граммы (FBD). Последователь-ные функциональные схемы (SFC).

Тема 1.4. Использование библиотечных модулей в системах разработки МЭК 61131.
(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)
Обзор стандартных библиотек CoDeSys. Структура библиотеки OSCAT. Структуры и типы дан-ных для работы с библиотеками.

Тема 1.5. Целевая и WEB – визуализация.
(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 16ч.)
Целевая и WEB – визуализация. Облачные системы мониторинга исполнения управляющей программы. Работа с командной строкой из приложения ПЛК.

Раздел 2. SCADA. Сети передачи данных. Проектирование АСУ ТП.
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 43ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 27ч.)

Тема 2.1. Программные комплексы систем диспетчерского управления технологическими процессами (SCADA-системы).
(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 16ч.)
Задачи и основные функциональные возможности SCADA – систем. Аппаратный состав систем диспетчерского управления

Тема 2.2. Сети передачи данных.
(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)
Полевые сети. Сети высокого уровня. Топология и принципы организации сетей. Интерфейсы и протоколы.

Тема 2.3. Проектирование АСУ ТП.
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 6ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 11ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)
Состав проектной и рабочей документации. Нормативные документы по проектированию АСУ.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Программируемые логические контроллеры

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствия типов данных

(1) BOOL - [1] Символьная переменная
(2) REAL - [2] Действительное число

(3) INT - [3] Целое число
(4) STRING - [4] Логическая переменная

2. Установите соответствия языков программирования с их характеристиками

(1) Асемблероподобный язык - [1] ST
(2) Модифицированный язык Pascal - [2] IL
(3) Релейно-контактные схемы - [3] FBD
(4) Функциональные блоковые диаграммы - [4] LD

3. Расставьте сети передачи данных по протяженности от максимальной к минимальной:

1) USB - 1
2) RS232 - 2
3) Ethernet - 3
4) RS485 - 4
5) Оптические линии связи - 5

4. Расставьте языки программирования промышленных контролеров по степени абстракции от приближенных к командам процессора до максимального уровня абстракции:

1) Язык машинных кодов - 1
2) Список инструкций IL (ассемблер) - 2
3) Структурированный текст ST - 3
4) Последовательные функциональные схемы SFC - 4

5. Расставьте типы данных по ГОСТ МЭК 61131-3 по размеру:

1) BOOL - 1
2) SINT - 2
3) BYTE - 3
4) INT - 4
5) REAL - 5

6. Программа ПЛК написана на языке ST. Какое значение переменной Var_2 даст оператор множественного выбора при значении переменной Var_1=10?

А. CASE Var_1 OF
Б. 0, 11: Var_2:=1;
В. 1…15: Var_2:=2;
Г. ELSE Var_2:=3;

7. Функциональное назначение фрагмента кода на ST

А. Вызов экземпляра функционального блока с параметрами
Б. Вызов функции
В. Передача параметров основной программе
Г. Реализация ветвления с условиями

8. Какие типы данных могут быть использованы для передачи состояния дискретных входов/выходов?

А. Byte
Б. Word
В. Real
Г. String

9. Для чего в сети RS-485 на концах общей шины устанавливаются терминаторы (согласованная нагрузка)?

Для чего в сети RS-485 на концах общей шины устанавливаются терминаторы (согласованная нагрузка)?

Раздел 2. SCADA. Сети передачи данных. Проектирование АСУ ТП.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между понятиями и аббревиатурами

(1) CAD - [1] программное обеспечение, предназначенное для автоматизированного

проектирования
(2) CAM - [2] программное обеспечение для компьютеризированной подготовки реализации производства
(3) CAE - [3] программных пакет, предназначенных для решения различных инженерных задач: расчётов, анализа и симуляции физических процессов
(4) ERP - [4] программное обеспечение для автоматизации бизнес-процессов компании

2. Технология, позволяющая наблюдать значения переменных и управлять ПЛК посредством браузера

Технология, позволяющая наблюдать значения переменных и управлять ПЛК посредством браузера

3. Какая технология автоматизации не используется для организации человеко-машинного интерфейса?

1. SCADA
2. WEB-визуализация
3. Целевая визуализация
4. ПИД-регулятор

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Первый семестр, Курсовой проект
Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3
Вопросы/Задания:

1. Разработка автоматизированной системы управления насосной станции второго подъема.

2. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом мельницы.

3. Разработка автоматизированной системы управления вентиляцией корпуса птицефабрики.

4. Разработка автоматизированной системы управления микроклиматом птичника.

5. Разработка автоматизированной системы управления линией предварительной очистки пшеницы.

6. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом сушки изюма.

7. Разработка автоматизированной системы управления технологической линией приготовления комбинированных кормов для индеек.

8. Разработка автоматизированной системы управления линией очистки и сушки зерна.

9. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом приготовления кормосмеси для свиноматок.

10. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом производства комбинированных кормов птицефабрики для выращивания бройлеров.

11. Разработка автоматизированной системы управления микроклиматом в теплице.

12. Разработка автоматизированной системы управления комбикормового завода.

13. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом первичной переработки молока.

14. Разработка автоматизированной системы управления линией отжима растительного масла.

15. Разработка автоматизированной системы управления котлом тепловой мощностью 400 кВт.

16. Разработка автоматизированной системы управления линией сбраживания и винификации винзавода.

17. Разработка автоматизированной системы управления индивидуальным тепловым пунктом.

18. Разработка автоматизированной системы управления технологического процесса приготовления сочных кормов.

19. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом канализационной насосной станции производительностью 600-2500 м3/ч .

20. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом пастеризации молока.

21. Разработка автоматизированной системы управления линии очистки зерна.

22. Разработка автоматизированной системы управления линией гидротермической обработки зерна.

23. Разработка автоматизированной системы управления центральным тепловым пунктом тепловой нагрузкой 7 МВт.

24. Разработка автоматизированной системы управления чиллерами.

25. Разработка автоматизированной системы управления линией расфасовки меда.

26. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом обезвоживания осадка сточных вод с 4 ленточными фильтрпрессами типа ЛМПО-1Г-01.

27. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом мелиоративной насосной станции.

28. Разработка автоматизированной системы управления линией гранулирования комбикормов.

29. Разработка автоматизированной системы управления линией очистки и сушки зерна КЗС-20Ш цеха кормоприготовления.

30. Разработка автоматизированной системы управления сушильным комплексом АВМ-1.5.

31. Разработка автоматизированной системы управления технологической линией кормоприготовления КОРК15.

32. Разработка автоматизированной системы управления инженерными системами блочных теплиц.

33. Разработка автоматизированной системы управления цеха переработки отходов птицеводческого производства.

34. Разработка автоматизированной системы управления линий предреализационной подготовки овощехранилища.

35. Разработка автоматизированной системы управления линией обработки и загрузки на хранение овощей.

36. Разработка автоматизированной системы управления станцией умягчения грунтовых вод.

37. Разработка автоматизированной системы управления линией предварительной очистки семян трав.

38. Разработка автоматизированной системы управления блочномодульного теплового пункта.

39. Разработка автоматизированной системы управления цехом выращивания рыбы в условиях замкнутого водоснабжения.

40. Разработка автоматизированной системы управления бетоносмесительным цехом.

41. Разработка автоматизированной системы управления теплонаносной станции.

42. Разработка автоматизированной системы управления хлебопекарней малой мощности.

43. Разработка автоматизированной системы управления цеха консервирования овощей.

44. Разработка автоматизированной системы управления приточной вентиляцией.

45. Разработка автоматизированной системы управления резервной дизельной электростанцией.

46. Разработка автоматизированной системы управления камеры обработки бетонных изделий.

47. Разработка автоматизированной системы управления насосной станцией холодоснабжения винзавода.

48. Разработка автоматизированной системы контроля температуры емкостного парка винзавода.

49. Разработка автоматизированной системы управления линией переработки и фасовки риса.

50. Разработка автоматизированной системы управления цеха ректификации пищевого спирта.

Очная форма обучения, Первый семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3
Вопросы/Задания:

1. Основные источники экономической эффективности АСУ ТП.

2. Особенности использования АСУ ТП в сельском хозяйстве.

3. Классификация АСУ ТП.

4. Определение РСУ. Сферы применения РСУ. Трехуровневая модель построения РСУ.

5. Системы диспетчерского управления. Общая структура SCADA. Подсистемы SoftLogic.

6. Элементарные типы данных. Целочисленные типы. Логический тип. Действительные типы. Интервал времени. Строки. Иерархия элементарных типов.

7. Пользовательские типы данных. Массивы. Структуры. Перечисления. Ограничение диапазона. Псевдонимы типов. Специфика реализации типов данных.

8. Переменные. Идентификаторы. Распределение памяти переменных. Прямая адресация. Поразрядная адресация. Преобразования типов.

9. Комплексы проектирования МЭК 61131-3

10. Комплекс CoDeSys. Инструменты комплексов программирования. Встроенные редакторы. Средства отладки и управление проектом.

11. Компоненты организации программ.Определение компонента. Объявление POU. Формальные и актуальные параметры. Параметры и переменные компонента.

12. Структура программного обеспечения ПЛК. Задачи. Ресурсы. Конфигурация

13. Вызов функции с перечислением значений параметров. Присваивание значений параметрам функции. Функции с переменным числом параметров.

14. Операторы и функции. Перегрузка функций. Ограничение возможностей функции. Функции в логических выражениях.

15. Создание экземпляра функционального блока. Доступ к переменным экземпляра. Вызов экземпляра блока. Инициализация данных экземпляра. Тиражирование экземпляров.

16. Особенности реализации и применения функциональных блоков. Шаблонные переменные. Действия.

17. Язык линейных инструкций (IL). Формат инструкции. Аккумулятор. Переход на метку. Модификаторы. Операторы.

18. Язык линейных инструкций (IL). Вызов функциональных блоков и программ. Комментирование текста. IL в режиме исполнения.

19. Структурированный текст (ST). Выражения. Порядок вычисления выражений. Пустое выражение. Оформление текста.

20. Структурированный текст (ST) Оператор выбора IF. Оператор множественного выбора CASE. Циклы WHILE и REPEAT.

21. Структурированный текст (ST). Цикл FOR. Прерывание итераций операторами EXIT и RETURN. Итерации на базе рабочего цикла ПЛК.

22. Релейные диаграммы (LD). Цепи. Реле с самофиксацией. Порядок выполнения и обратные связи.

23. Функциональные блоковые диаграммы (FBD). Отображение POU. Порядок выполнения FBD. Инверсия логических сигналов. Соединители и обратные связи. Метки, переходы и возврат. Выражения ST в FBD.

24. Последовательные функциональные схемы (SFC). Шаги. Переходы. Начальный шаг. Параллельные ветви. Альтернативные ветви. Переход на произвольный шаг.

25. Последовательные функциональные схемы (SFC). Внутренние переменные шага и действия. Функциональные блоки и программы SFC. Отладка и контроль исполнения SFC.

26. Операторы и функции. Арифметические операторы. Операторы битового сдвига. Логические битовые операторы.

27. Операторы и функции. Операторы выбора и ограничения. Операторы сравнения.

28. Операторы и функции. Математические функции. Строковые функции.

29. Функциональные блоки. Таймеры. Триггеры. Детекторы импульсов. Счетчики.

30. Функциональные блоки. Ограничение скорости изменения сигнала. Интерполяция зависимостей. Дифференцирование. Интегрирование.

31. Функциональные блоки. Регуляторы.

32. Порядок разработки SCADA- приложением. Интеграция.

33. Технология OPC. OPC-сервер. OPC-клиент. Получение данных. Организация данных.

34. Информационные сети. Полевые шины (Field Buses).

35. Информационные сети. Шины верхнего уровня (Terminal Buses).

36. Информационные сети. Режимы работы устройств Master/Slave.

37. Информационные сети. Резервирование сетей. Технические средства реализации промышленных сетей. Оптоволоконные сети.

38. Интерфейсы связи. Ethernet. USB.

39. Протоколы передачи данных. Протоколы ModBUS (RTU/TCP), ProfiBUS, CAN.

40. Общие требования при создании АСУ ТП. Схемы организации проекта. Общие требования к АСУ ТП. Распределение ответственности при создании АСУ ТП.

41. Требования к метрологическому обеспечению АСУ.

42. Резервирование полевого оборудования.

43. Стадии и этапы при создании АСУ ТП.

44. Проектная надежность АСУ.

Заочная форма обучения, Первый семестр, Курсовой проект
Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3
Вопросы/Задания:

1. Разработка автоматизированной системы управления насосной станции второго подъема.

2. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом мельницы.

3. Разработка автоматизированной системы управления вентиляцией корпуса птицефабрики.

4. Разработка автоматизированной системы управления микроклиматом птичника.

5. Разработка автоматизированной системы управления линией предварительной очистки пшеницы.

6. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом сушки изюма.

7. Разработка автоматизированной системы управления технологической линией приготовления комбинированных кормов для индеек.

8. Разработка автоматизированной системы управления линией очистки и сушки зерна.

9. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом приготовления кормосмеси для свиноматок.

10. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом производства комбинированных кормов птицефабрики для выращивания бройлеров.

11. Разработка автоматизированной системы управления микроклиматом в теплице.

12. Разработка автоматизированной системы управления комбикормового завода.

13. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом первичной переработки молока.

14. Разработка автоматизированной системы управления линией отжима растительного масла.

15. Разработка автоматизированной системы управления котлом тепловой мощностью 400 кВт.

16. Разработка автоматизированной системы управления линией сбраживания и винификации винзавода.

17. Разработка автоматизированной системы управления индивидуальным тепловым пунктом.

18. Разработка автоматизированной системы управления технологического процесса приготовления сочных кормов.

19. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом канализационной насосной станции производительностью 600-2500 м3/ч .

20. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом пастеризации молока.

21. Разработка автоматизированной системы управления линии очистки зерна.

22. Разработка автоматизированной системы управления линией гидротермической обработки зерна.

23. Разработка автоматизированной системы управления центральным тепловым пунктом тепловой нагрузкой 7 МВт.

24. Разработка автоматизированной системы управления чиллерами.

25. Разработка автоматизированной системы управления линией расфасовки меда.

26. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом обезвоживания осадка сточных вод с 4 ленточными фильтрпрессами типа ЛМПО-1Г-01.

27. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом мелиоративной насосной станции.

28. Разработка автоматизированной системы управления линией гранулирования комбикормов.

29. Разработка автоматизированной системы управления линией очистки и сушки зерна КЗС-20Ш цеха кормоприготовления.

30. Разработка автоматизированной системы управления сушильным комплексом АВМ-1.5.

31. Разработка автоматизированной системы управления технологической линией кормоприготовления КОРК15.

32. Разработка автоматизированной системы управления инженерными системами блочных теплиц.

33. Разработка автоматизированной системы управления цеха переработки отходов птицеводческого производства.

34. Разработка автоматизированной системы управления линий предреализационной подготовки овощехранилища.

35. Разработка автоматизированной системы управления линией обработки и загрузки на хранение овощей.

36. Разработка автоматизированной системы управления станцией умягчения грунтовых вод.

37. Разработка автоматизированной системы управления линией предварительной очистки семян трав.

38. Разработка автоматизированной системы управления блочномодульного теплового пункта.

39. Разработка автоматизированной системы управления цехом выращивания рыбы в условиях замкнутого водоснабжения.

40. Разработка автоматизированной системы управления бетоносмесительным цехом.

41. Разработка автоматизированной системы управления теплонаносной станции.

42. Разработка автоматизированной системы управления хлебопекарней малой мощности.

43. Разработка автоматизированной системы управления цеха консервирования овощей.

44. Разработка автоматизированной системы управления приточной вентиляцией.

45. Разработка автоматизированной системы управления резервной дизельной электростанцией.

46. Разработка автоматизированной системы управления камеры обработки бетонных изделий.

47. Разработка автоматизированной системы управления насосной станцией холодоснабжения винзавода.

48. Разработка автоматизированной системы контроля температуры емкостного парка винзавода.

49. Разработка автоматизированной системы управления линией переработки и фасовки риса.

50. Разработка автоматизированной системы управления цеха ректификации пищевого спирта.

Заочная форма обучения, Первый семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3
Вопросы/Задания:

1. Основные источники экономической эффективности АСУ ТП.

2. Особенности использования АСУ ТП в сельском хозяйстве.

3. Классификация АСУ ТП.

4. Определение РСУ. Сферы применения РСУ. Трехуровневая модель построения РСУ.

5. Системы диспетчерского управления. Общая структура SCADA. Подсистемы SoftLogic.

6. Элементарные типы данных. Целочисленные типы. Логический тип. Действительные типы. Интервал времени. Строки. Иерархия элементарных типов.

7. Пользовательские типы данных. Массивы. Структуры. Перечисления. Ограничение диапазона. Псевдонимы типов. Специфика реализации типов данных.

8. Переменные. Идентификаторы. Распределение памяти переменных. Прямая адресация. Поразрядная адресация. Преобразования типов.

9. Комплексы проектирования МЭК 61131-3

10. Комплекс CoDeSys. Инструменты комплексов программирования. Встроенные редакторы. Средства отладки и управление проектом.

11. Компоненты организации программ.Определение компонента. Объявление POU. Формальные и актуальные параметры. Параметры и переменные компонента.

12. Структура программного обеспечения ПЛК. Задачи. Ресурсы. Конфигурация

13. Вызов функции с перечислением значений параметров. Присваивание значений параметрам функции. Функции с переменным числом параметров.

14. Операторы и функции. Перегрузка функций. Ограничение возможностей функции. Функции в логических выражениях.

15. Создание экземпляра функционального блока. Доступ к переменным экземпляра. Вызов экземпляра блока. Инициализация данных экземпляра. Тиражирование экземпляров.

16. Особенности реализации и применения функциональных блоков. Шаблонные переменные. Действия.

17. Язык линейных инструкций (IL). Формат инструкции. Аккумулятор. Переход на метку. Модификаторы. Операторы.

18. Язык линейных инструкций (IL). Вызов функциональных блоков и программ. Комментирование текста. IL в режиме исполнения.

19. Структурированный текст (ST). Выражения. Порядок вычисления выражений. Пустое выражение. Оформление текста.

20. Структурированный текст (ST) Оператор выбора IF. Оператор множественного выбора CASE. Циклы WHILE и REPEAT.

21. Структурированный текст (ST). Цикл FOR. Прерывание итераций операторами EXIT и RETURN. Итерации на базе рабочего цикла ПЛК.

22. Релейные диаграммы (LD). Цепи. Реле с самофиксацией. Порядок выполнения и обратные связи.

23. Функциональные блоковые диаграммы (FBD). Отображение POU. Порядок выполнения FBD. Инверсия логических сигналов. Соединители и обратные связи. Метки, переходы и возврат. Выражения ST в FBD.

24. Последовательные функциональные схемы (SFC). Шаги. Переходы. Начальный шаг. Параллельные ветви. Альтернативные ветви. Переход на произвольный шаг.

25. Последовательные функциональные схемы (SFC). Внутренние переменные шага и действия. Функциональные блоки и программы SFC. Отладка и контроль исполнения SFC.

26. Операторы и функции. Арифметические операторы. Операторы битового сдвига. Логические битовые операторы.

27. Операторы и функции. Операторы выбора и ограничения. Операторы сравнения.

28. Операторы и функции. Математические функции. Строковые функции.

29. Функциональные блоки. Таймеры. Триггеры. Детекторы импульсов. Счетчики.

30. Функциональные блоки. Ограничение скорости изменения сигнала. Интерполяция зависимостей. Дифференцирование. Интегрирование.

31. Функциональные блоки. Регуляторы.

32. Порядок разработки SCADA- приложением. Интеграция.

33. Технология OPC. OPC-сервер. OPC-клиент. Получение данных. Организация данных.

34. Информационные сети. Полевые шины (Field Buses).

35. Информационные сети. Шины верхнего уровня (Terminal Buses).

36. Информационные сети. Режимы работы устройств Master/Slave.

37. Информационные сети. Резервирование сетей. Технические средства реализации промышленных сетей. Оптоволоконные сети.

38. Интерфейсы связи. Ethernet. USB.

39. Протоколы передачи данных. Протоколы ModBUS (RTU/TCP), ProfiBUS, CAN.

40. Общие требования при создании АСУ ТП. Схемы организации проекта. Общие требования к АСУ ТП. Распределение ответственности при создании АСУ ТП.

41. Требования к метрологическому обеспечению АСУ.

42. Резервирование полевого оборудования.

43. Стадии и этапы при создании АСУ ТП.

44. Проектная надежность АСУ.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Арунянц,, Г. Г. Автоматизированные системы управления электроснабжением / Г. Г. Арунянц,. - Автоматизированные системы управления электроснабжением - Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2014. - 210 c. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/125788.html (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Иванов,, В. Э. Разработка АСУТП в среде WinCC: учебное пособие / В. Э. Иванов,, В. А. Соловьев,, Ун Ен,. - Разработка АСУТП в среде WinCC - Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2017. - 156 c. - 978-5-7765-1273-5. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/102098.html (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 1: Учебно-методическая литература / Ю.Н. Федоров. - 2 - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 448 с. - 978-5-9729-0122-7. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: https://znanium.com/cover/0760/760267.jpg (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Немченко,, В. И. Разработка информационной подсистемы АСУ ТП: учебное пособие по курсовому проектированию / В. И. Немченко,, Г. Н. Епифанова,. - Разработка информационной подсистемы АСУ ТП - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 55 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/90893.html (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Программирование контроллеров для АСУ и мехатронных систем: учебное пособие / И. А. Елизаров,, П. В. Балабанов,, В. Н. Назаров,, А. А. Третьяков,, В. А. Погонин,. - Программирование контроллеров для АСУ и мехатронных систем - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 81 с. - 978-5-8265-2501-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/133322.html (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Чуркин,, Г. М. Задачи концептуального проектирования технического обеспечения АСУ ТП. В 2 частях. Ч.2: учебное пособие / Г. М. Чуркин,, Ю. Б. Томашевский,, Е. Е. Миргородская,. - Задачи концептуального проектирования технического обеспечения АСУ ТП. В 2 частях. Ч.2 - Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. - 196 с. - 978-5-7433-3471-1. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/122620.html (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Пустовая, О.А. Информационно-измерительные системы и АСУ ТП: Учебник / О.А. Пустовая, Е.А. Пустовой. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 104 с. - 978-5-9729-0829-5. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: https://znanium.com/cover/1903/1903131.jpg (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Рыбалев,, А. Н. Имитационное моделирование АСУ ТП / А. Н. Рыбалев,. - Имитационное моделирование АСУ ТП - Благовещенск: Амурский государственный университет, 2019. - 408 с. - 978-5-93493-335-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/103864.html (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Мякишев, Д.В. Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода: Учебно-методическая литература / Д.В. Мякишев. - 2 - Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 128 с. - 978-5-9729-2017-4. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: https://znanium.ru/cover/2169/2169721.jpg (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

6. Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: Учебник / О.В. Шишов. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. - 978-5-9729-0622-2. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: https://znanium.com/cover/1831/1831992.jpg (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

7. Целищев, Е.С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП: Учебное пособие / Е.С. Целищев, А.В. Котлова, И.С. Кудряшов. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 196 с. - 978-5-9729-0310-8. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: https://znanium.com/cover/1048/1048731.jpg (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://masterscada.ru/ - Мастер Скада

2. https://owen.ru/ - Овен: оборудование для автоматизации (электрооборудование, контроллеры, измерители-регуляторы, датчики, софт)

3. http://www.tracepartsonline.net/ - Портал 3D- моделей, схем и инстукций к средствам автоматизации

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

Лекционный зал
3эл
Проектор длиннофокусный Optoma X341 DLP (Full 3D) - 0 шт.
штанга для В/пр SMS Projector CL V500-750 - 0 шт.
экран настенно-потолочного крепления Luma AV(1: 1) - 0 шт.

Компьютерный класс
208эл
компьютер RAMEC GALE - 0 шт.
ноутбок ASUS X58Le - 0 шт.
ноутбук 15,4"WXGA /Acer Aspire/2048/160 - 0 шт.
ноутбук Lenovo G770 - 0 шт.
ноутбук Lenovo ThinkPad E520, 15.6", i 5 - 0 шт.
Ноутбук MSI Bravo 15 B5DD-415XRU, 15.6", IPS, AMD Ryzen 7 5800H 3.2ГГц, 16ГБ - 0 шт.

операторская панель7" DOP-B07S201, TFT - 0 шт.
ПЛК110-24.30.P-L Овен ПЛК=24 В, 12 реле - 0 шт.
прибор ОВЕН - 0 шт.
проектор BenQ MX613ST DLP - 0 шт.
Экран Draper Luma HDTV 106" MW case white - 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 Moodl.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)