

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

Факультет энергетики
Электрических машин и электропривода



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения
Шевченко А.А.
(протокол от 26.04.2024 № 10)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
« АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И РОБОТОТЕХНИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 9 месяца(-ев)

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

Разработчики:

Доцент, кафедра электрических машин и электропривода
Дидыч В.А.

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

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Электрических машин и электропривода	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Оськин С.В.	Согласовано	16.04.2024, № 10
2	Факультет энергетики	Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	22.04.2024, № 8
3	Электрических машин и электропривода	Руководитель образовательной программы	Николаенко С.А.	Согласовано	22.04.2024, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

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

Задачи изучения дисциплины:

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

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

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

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

Знать:

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

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

ПК-П2.2/Зн3 Методы расчета состава машинно-тракторного парка

ПК-П2.2/Зн4 Природные и производственные факторы, определяющие качественный и количественный состав машинно-тракторного парка

ПК-П2.2/Зн5 Методы расчета состава специализированного звена по эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-П2.2/Зн6 Содержание и порядок разработки операционно-технологических карт на выполнение механизированных операций в растениеводстве и животноводстве

ПК-П2.2/Зн7 Методы определения потребности сельскохозяйственной организации в эксплуатационных материалах, в том числе в нефтепродуктах

ПК-П2.2/Зн8 Методы контроля качества механизированных операций в сельскохозяйственном производстве

ПК-П2.2/Зн9 Методы оценки эффективности технологических решений по эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-П2.2/Зн10 Порядок учета сельскохозяйственной техники, ее перемещения, объема и качества выполненных механизированных работ, потребления материальных ресурсов

ПК-П2.2/Зн11 Требования охраны труда в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей

Уметь:

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

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

ПК-П2.2/Ум3 Рассчитывать суммарную трудоемкость работ по эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации

ПК-П2.2/Ум4 Определять численность работников для выполнения работ по эксплуатации сельскохозяйственной техники исходя из общей трудоемкости работ

ПК-П2.2/Ум5 Определять при разработке операционно-технологических карт порядок подготовки сельскохозяйственной техники к работе, режимы работы, эксплуатационные затраты, производительность

ПК-П2.2/Ум6 Определять при разработке операционно-технологических карт порядок контроля качества выполнения механизированных операций

ПК-П2.2/Ум7 Определять планируемый годовой и сезонный объем механизированных работ в сельском хозяйстве

ПК-П2.2/Ум8 Рассчитывать общую и календарную потребность сельскохозяйственной организации в эксплуатационных материалах, в том числе нефтепродуктах, с учетом объема выполняемых работ

ПК-П2.2/Ум9 Подбирать технические средства для транспортирования, хранения и выдачи нефтепродуктов

ПК-П2.2/Ум10 Определять потребность в средствах для заправки машин нефтепродуктами

ПК-П2.2/Ум11 Оценивать соответствие реализуемых технологических процессов эксплуатации сельскохозяйственной техники разработанным планам и технологиям

ПК-П2.2/Ум12 Оценивать эффективность разработанных технологических решений по эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-П2.2/Ум13 Принимать корректирующие меры в случае выявления отклонений реализуемых технологических процессов эксплуатации сельскохозяйственной техники от разработанных планов, технологий и (или) в случае выявления низкой эффективности разработанных технологий

ПК-П2.2/Ум14 Оформлять документы по учету сельскохозяйственной техники, ее перемещения, объема и качества выполненных механизированных работ, потребления материальных ресурсов

ПК-П2.2/Ум15 Пользоваться общим и специальным программным обеспечением при учете сельскохозяйственной техники, ее перемещения, объема и качества выполненных механизированных работ, потребления материальных ресурсов

Владеть:

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

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

ПК-П2.2/Нв3 Расчет состава специализированного звена по эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации

ПК-П2.2/Нв4 Разработка операционно-технологических карт на выполнение механизированных операций в растениеводстве и животноводстве

ПК-П2.2/Нв5 Разработка годовых и сезонных календарных планов механизированных работ и использования машинно-тракторного парка

ПК-П2.2/Нв6 Обеспечение машинно-тракторного парка и оборудования эксплуатационными материалами

ПК-П2.2/Нв7 Выдача производственных заданий специализированному звену по эксплуатации сельскохозяйственной техники в соответствии с планами

ПК-П2.2/Нв8 Контроль реализации разработанных планов и технологий эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-П2.2/Нв9 Учет сельскохозяйственной техники, ее перемещения, объема и качества выполненных механизированных работ, потребления материальных ресурсов

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

ПК-П4.4 ПК-4.4 Выполняет подготовку к выпуску рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

Знать:

ПК-П4.4/Зн1 Профессиональная строительная терминология

ПК-П4.4/Зн2 Система стандартизации и технического регулирования в строительстве

ПК-П4.4/Зн3 Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к порядку комплектования и оформления рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.4/Зн4 Порядок и правила осуществления нормоконтроля комплекта рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.4/Зн5 Порядок внесения изменений в рабочую документацию по результатам нормоконтроля

ПК-П4.4/Зн6 Методики и процедуры системы менеджмента качества в строительстве

ПК-П4.4/Зн7 Требования охраны труда и меры безопасности при проектировании автоматизированной системы управления технологическими процессами

Уметь:

ПК-П4.4/Ум1 Выбирать алгоритм подготовки к нормоконтролю рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности

ПК-П4.4/Ум2 Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности при комплектовании и оформлении рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.4/Ум3 Определять порядок внесения изменений в рабочую документацию в соответствии с требованиями нормоконтроля

ПК-П4.4/Ум4 Выбирать алгоритм работы во внешних периферийных устройствах при комплектовании чертежей рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.4/Ум5 Определять порядок подготовки к выпуску рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

Владеть:

ПК-П4.4/Нв1 Подготовка комплекта рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами к нормоконтролю и внесение изменений по результатам

ПК-П4.4/Нв2 Оформление электронного и текстового экземпляров рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.4/Нв3 Согласование и утверждение у руководителя рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.5 ПК-4.5 Выполняет подготовку текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами

Знать:

ПК-П4.5/Зн1 Профессиональная строительная терминология

ПК-П4.5/Зн2 Система стандартизации и технического регулирования в строительстве

ПК-П4.5/Зн3 Состав комплекса средств автоматизации

ПК-П4.5/Зн4 Классификация автоматизированных систем управления технологическими процессами

ПК-П4.5/Зн5 Общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами

ПК-П4.5/Зн6 Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к выполнению текстовой и графической частей проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами

ПК-П4.5/Зн7 Правила выполнения и структура документации эскизного и технического проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами

ПК-П4.5/Зн8 Система условных обозначений в проектировании

ПК-П4.5/Зн9 Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности в области электроэнергетики (применительно к автоматизированным системам управления технологическими процессами) к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок

ПК-П4.5/Зн10 Правила применения САПР для оформления разделов проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.5/Зн11 Порядок разработки проектно-сметной документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами

ПК-П4.5/Зн12 Порядок подготовки заказной документации на компоненты и комплексы средств автоматизации или технических заданий на их разработку

ПК-П4.5/Зн13 Методы и технология проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами в специализированных программных средствах

ПК-П4.5/Зн14 Правила и порядок разработки и оформления документации на поставку изделий для комплектования автоматизированной системы управления и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку

ПК-П4.5/Зн15 Правила и порядок разработки заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации

ПК-П4.5/Зн16 Правила и порядок подготовки исходных данных для разработки проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.5/Зн17 Требования охраны труда и меры безопасности при проектировании автоматизированных систем управления технологическими процессами

ПК-П4.5/Зн18 Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности

Уметь:

ПК-П4.5/Ум1 Оценивать полноту исходных данных для подготовки проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.5/Ум2 Выбирать алгоритмы и способы работы в САПР и программе для выполнения графических и текстовых разделов проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.5/Ум3 Определять предварительные решения по выбранному варианту автоматизированной системы управления и отдельным видам обеспечений

ПК-П4.5/Ум4 Определять окончательные решения по общесистемным вопросам автоматизированной системы управления

ПК-П4.5/Ум5 Определять решения по организационному обеспечению автоматизированной системы управления

ПК-П4.5/Ум6 Определять решения по техническому обеспечению автоматизированной системы управления

ПК-П4.5/Ум7 Определять алгоритмы автоматизируемой деятельности

ПК-П4.5/Ум8 Определять решения по информационному обеспечению автоматизированной системы управления

ПК-П4.5/Ум9 Определять решения по лингвистическому обеспечению автоматизированной системы управления

ПК-П4.5/Ум10 Определять решения по программному обеспечению автоматизированной системы управления

ПК-П4.5/Ум11 Определять решения по методическому обеспечению автоматизированной системы управления

ПК-П4.5/Ум12 Определять структуру заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации

ПК-П4.5/Ум13 Определять технические требования и перечень изделий для комплектования автоматизированной системы управления

ПК-П4.5/Ум14 Определять перечень и порядок подготовки заказной документации на компоненты и комплексы средств автоматизации или необходимость формирования технических заданий на их разработку

ПК-П4.5/Ум15 Выбирать способы и алгоритм разработки и оформления текстовой и графической частей проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности

ПК-П4.5/Ум16 Выявлять противоречия между принятыми проектными решениями и осуществлять их окончательную увязку между собой

ПК-П4.5/Ум17 Оценивать затраты на проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами и ее технико-экономическую эффективность

Владеть:

ПК-П4.5/Нв1 Подготовка исходных данных для разработки проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.5/Нв2 Формирование предварительных проектных решений для автоматизированной системы управления и ее частей

ПК-П4.5/Нв3 Разработка документации эскизного проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.5/Нв4 Формирование основных проектных решений для автоматизированной системы управления и ее частей

ПК-П4.5/Нв5 Разработка текстовой и графической частей документации технического проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-П4.5/Нв6 Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования автоматизированной системы управления и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку

ПК-П4.5/Нв7 Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации

ПК-П4.5/Нв8 Согласование решений по связям видов обеспечения между собой и разработка общесистемной документации на автоматизированную систему управления технологическими процессами в целом

ПК-П4.5/Нв9 Составление заказной документации на компоненты и комплексы средств автоматизации или технических заданий на их разработку

ПК-П4.5/Нв10 Разработка проектно-сметной документации на автоматизированные системы управления

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Автоматизированные системы управления и робототехника» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 8, Заочная форма обучения - 9.

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период	доемкость сы)	доемкость ЭТ)	ая работа всего)	я контактная (часы)	ые занятия сы)	е занятия сы)	ие занятия сы)	ьная работа сы)	ая аттестация сы)
--------	------------------	------------------	---------------------	------------------------	-------------------	------------------	-------------------	--------------------	----------------------

обучения	Общая тру (час)	Общая тру (ЗЕТ)	Контактн (часы,	Внеаудиторна работа	Лабораторн (час)	Лекционн (час)	Практичес (час)	Самостоятел (час)	Промежуточ (час)
Восьмой семестр	144	4	52	6	14	18	14	38	Курсовой проект Экзамен (54)
Всего	144	4	52	6	14	18	14	38	54

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Девятый семестр	144	4	22	6	6	4	6	122	Курсовой проект Экзамен
Всего	144	4	22	6	6	4	6	122	

5. Содержание дисциплины

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

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатами освоения программы
Раздел 1. Классификация средств автоматизации.	10	6		2		2	ПК-П2.2
Тема 1.1. Требования предъявляемые к системам автоматизации в сельском хозяйстве.	8	6		2			
Тема 1.2. Особенности конструкции и функционирования встраиваемых и ПЛК – систем.	2					2	

Раздел 2. Системы программирования логических контроллеров и PLC-систем.	12		2	2		8	ПК-П2.2
Тема 2.1. Классификация систем программирования.	4			2		2	
Тема 2.2. Структура программного обеспечения ПЛК.	2					2	
Тема 2.3. Стандарт МЭК 61131-3.	2					2	
Тема 2.4. Инструменты программирования ПЛК.	2		2				
Тема 2.5. Данные и переменные.	2					2	
Раздел 3. Графические языки программирования стандарта МЭК 61131-3	10		2	2	2	4	ПК-П2.2 ПК-П4.4 ПК-П4.5
Тема 3.1. Релейные диаграммы (LD).	6		2	2	2		
Тема 3.2. Функциональные блочные диаграммы (FBD).	2					2	
Тема 3.3. Последовательные функциональные схемы (SFC).	2					2	
Раздел 4. Язык программирования стандарта МЭК 61131-3 ST (структурированный текст).	12		2	2	2	6	ПК-П2.2 ПК-П4.4 ПК-П4.5
Тема 4.1. Базовые операторы и конструкции.	2			2			
Тема 4.2. Логическое ветвление.	4		2			2	
Тема 4.3. Циклы.	4				2	2	
Тема 4.4. Методы работы с массивами.	2					2	
Раздел 5. Использование библиотечных модулей в системах разработки МЭК 61131.	10		2	2	2	4	ПК-П2.2
Тема 5.1. Обзор стандартных библиотек CoDeSys.	4		2	2			
Тема 5.2. Структура библиотеки OSCAT.	4				2	2	
Тема 5.3. Структуры и типы данных для работы с библиотеками.	2					2	
Раздел 6. Scada – системы.	10		2	2	2	4	ПК-П2.2 ПК-П4.4 ПК-П4.5
Тема 6.1. Структура объектноориентированных и процедурных Scada – систем.	6			2	2	2	
Тема 6.2. Способы взаимодействия с устройствами сбора и передачи данных, ПЛК и приборами уче-та.	4		2			2	

Раздел 7. Классификация, устройство и параметры роботизированных систем.	8		2	2		4	ПК-П2.2
Тема 7.1. Типы роботов.	4			2		2	
Тема 7.2. Рабочие органы и системы передвижения.	4		2			2	
Раздел 8. Приводы и устройства управления роботами.	10			2	4	4	ПК-П2.2
Тема 8.1. Типы приводов, специфика их применения.	2			2			
Тема 8.2. Способы управления приводами.	4				2	2	
Тема 8.3. Датчики обратной связи.	4				2	2	
Раздел 9. Математическое описание и программное управление роботами	8		2	2	2	2	ПК-П2.2 ПК-П4.4 ПК-П4.5
Тема 9.1. Математическое описание мехатронной системы манипулятора с приводами.	4			2		2	
Тема 9.2. Программирование роботов.	2		2				
Тема 9.3. Компьютерное моделирование движения роботов.	2				2		
Итого	90	6	14	18	14	38	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
Раздел 1. Классификация средств автоматизации.	14	6				8	ПК-П2.2
Тема 1.1. Требования предъявляемые к системам автоматизации в сельском хозяйстве.	10	6				4	
Тема 1.2. Особенности конструкции и функционирования встраиваемых и ПЛК – систем.	4					4	

Раздел 2. Системы программирования логических контроллеров и PLC-систем.	23		2	1		20	ПК-П2.2
Тема 2.1. Классификация систем программирования.	5			1		4	
Тема 2.2. Структура программного обеспечения ПЛК.	4					4	
Тема 2.3. Стандарт МЭК 61131-3.	4					4	
Тема 2.4. Инструменты программирования ПЛК.	6		2			4	
Тема 2.5. Данные и переменные.	4					4	
Раздел 3. Графические языки программирования стандарта МЭК 61131-3	14				2	12	ПК-П2.2 ПК-П4.4 ПК-П4.5
Тема 3.1. Релейные диаграммы (LD).	4					4	
Тема 3.2. Функциональные блочные диаграммы (FBD).	6				2	4	
Тема 3.3. Последовательные функциональные схемы (SFC).	4					4	
Раздел 4. Язык программирования стандарта МЭК 61131-3 ST (структурированный текст).	19			1	2	16	ПК-П2.2 ПК-П4.4 ПК-П4.5
Тема 4.1. Базовые операторы и конструкции.	7			1	2	4	
Тема 4.2. Логическое ветвление.	4					4	
Тема 4.3. Циклы.	4					4	
Тема 4.4. Методы работы с массивами.	4					4	
Раздел 5. Использование библиотечных модулей в системах разработки МЭК 61131.	18					18	ПК-П2.2
Тема 5.1. Обзор стандартных библиотек CoDeSys.	6					6	
Тема 5.2. Структура библиотеки OSCAT.	6					6	
Тема 5.3. Структуры и типы данных для работы с библиотеками.	6					6	
Раздел 6. Scada – системы.	13			1		12	ПК-П2.2 ПК-П4.4 ПК-П4.5
Тема 6.1. Структура объектноориентированных и процедурных Scada – систем.	7			1		6	
Тема 6.2. Способы взаимодействия с устройствами сбора и передачи данных, ПЛК и приборами уче-та.	6					6	

Раздел 7. Классификация, устройство и параметры роботизированных систем.	13			1		12	ПК-П2.2
Тема 7.1. Типы роботов.	7			1		6	
Тема 7.2. Рабочие органы и системы передвижения.	6					6	
Раздел 8. Приводы и устройства управления роботами.	14		2			12	ПК-П2.2
Тема 8.1. Типы приводов, специфика их применения.	4					4	
Тема 8.2. Способы управления приводами.	6		2			4	
Тема 8.3. Датчики обратной связи.	4					4	
Раздел 9. Математическое описание и программное управление роботами	16		2		2	12	ПК-П2.2 ПК-П4.4 ПК-П4.5
Тема 9.1. Математическое описание мехатронной системы манипулятора с приводами.	4					4	
Тема 9.2. Программирование роботов.	6		2			4	
Тема 9.3. Компьютерное моделирование движения роботов.	6				2	4	
Итого	144	6	6	4	6	122	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Классификация средств автоматизации.

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 6ч.; Самостоятельная работа - 8ч.;
Очная: Внеаудиторная контактная работа - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.;
Самостоятельная работа - 2ч.)*

Тема 1.1. Требования предъявляемые к системам автоматизации в сельском хозяйстве.

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очная:
Внеаудиторная контактная работа - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.)*

Требования предъявляемые к системам автоматизации в сельском хозяйстве.

Тема 1.2. Особенности конструкции и функционирования встраиваемых и ПЛК – систем.

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

Особенности конструкции и функционирования встраиваемых и ПЛК – систем.

Раздел 2. Системы программирования логических контроллеров и PLC-систем.

*(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная
работа - 20ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.;
Самостоятельная работа - 8ч.)*

Тема 2.1. Классификация систем программирования.

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

Классификация систем программирования.

Тема 2.2. Структура программного обеспечения ПЛК.

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

Структура программного обеспечения ПЛК.

Тема 2.3. Стандарт МЭК 61131-3.

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

Стандарт МЭК 61131-3.

Тема 2.4. Инструменты программирования ПЛК.

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

Инструменты программирования ПЛК.

Тема 2.5. Данные и переменные.

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

Данные и переменные.

Раздел 3. Графические языки программирования стандарта МЭК 61131-3

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 3.1. Релейные диаграммы (LD).

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

Релейные диаграммы (LD).

Тема 3.2. Функциональные блок-диаграммы (FBD).

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

Функциональные блок-диаграммы (FBD).

Тема 3.3. Последовательные функциональные схемы (SFC).

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

Последовательные функциональные схемы (SFC).

Раздел 4. Язык программирования стандарта МЭК 61131-3 ST (структурированный текст).

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)

Тема 4.1. Базовые операторы и конструкции.

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

Базовые операторы и конструкции.

Тема 4.2. Логическое ветвление.

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

Логическое ветвление.

Тема 4.3. Циклы.

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

Циклы.

Тема 4.4. Методы работы с массивами.

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

Методы работы с массивами.

Раздел 5. Использование библиотечных модулей в системах разработки МЭК 61131.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 18ч.)

Тема 5.1. Обзор стандартных библиотек CoDeSys.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Обзор стандартных библиотек CoDeSys.

Тема 5.2. Структура библиотеки OSCAT.

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

Структура библиотеки OSCAT.

Тема 5.3. Структуры и типы данных для работы с библиотеками.

(Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Самостоятельная работа - 2ч.)

Структуры и типы данных для работы с библиотеками.

Раздел 6. Scada – системы.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 6.1. Структура объектноориентированных и процедурных Scada – систем.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Структура объектноориентированных и процедурных Scada – систем.

Тема 6.2. Способы взаимодействия с устройствами сбора и передачи данных, ПЛК и приборами учета.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Способы взаимодействия с устройствами сбора и передачи данных, ПЛК и приборами учета.

Раздел 7. Классификация, устройство и параметры роботизированных систем.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 7.1. Типы роботов.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Типы роботов.

Тема 7.2. Рабочие органы и системы передвижения.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Рабочие органы и системы передвижения.

Раздел 8. Приводы и устройства управления роботами.

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 8.1. Типы приводов, специфика их применения.

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

Типы приводов, специфика их применения.

Тема 8.2. Способы управления приводами.

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Способы управления приводами.

Тема 8.3. Датчики обратной связи.

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

Датчики обратной связи.

Раздел 9. Математическое описание и программное управление роботами

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 9.1. Математическое описание мехатронной системы манипулятора с приводами.

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

Математическое описание мехатронной системы манипулятора с приводами.

Тема 9.2. Программирование роботов.

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

Программирование роботов.

Тема 9.3. Компьютерное моделирование движения роботов.

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

Компьютерное моделирование движения роботов.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Классификация средств автоматизации.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Тест тема 1

1. К какому уровню управления относится ПЛК?

- А) Нижнему.
- Б) Управления.
- В) Полевому.
- Г) Верхнему.
- Д) Операторскому.

2. К какому уровню управления относятся датчики?

- А) Нижнему.
- Б) Управления.
- В) Полевому.
- Г) Верхнему.
- Д) Операторскому.

3. К какому уровню управления относится электродвигатель с КЗ-ротором?

- А) Среднему.
- Б) Управления.
- В) Полевому.
- Г) Верхнему.
- Д) Операторскому.

4. К какому уровню управления относятся серверы для хранения данных?

- А) Среднему.
- Б) Управления.
- В) Полевому.
- Г) Верхнему.
- Д) Операторскому.

5. К каким факторам не приводит внедрение АСУТП?

- А) Повышение производительности труда.
- Б) Увеличение объема производства.
- В) Улучшение качества выпускаемой продукции.
- Г) Увеличение численности штата персонала.
- Д) Снижение себестоимости продукции.

Раздел 2. Системы программирования логических контроллеров и PLC-систем.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Тест тема 2

1. Системное программное обеспечение программируемого логического контроллера основано:

- 1 на операционной системе жёсткого реального времени.
- 2 на операционной системе мягкого реального времени
- 3 на операционной системе общего назначения

2. Основным отличием программируемого логического контроллера от рабочей станции является:

- 1 операционная система жесткого реального времени
- 2 наличие подсистемы специализированного ввода/вывода сигналов
- 3 наличие унифицированных систем разработки прикладных программ
- 4 Все вышеперечисленные варианты

3. Сторожевой таймер это:

- 1 аппаратно реализованная схема контроля над зависанием системы
 - 2 программный компонент, реализующий задержку вызова функциональных блоков
 3. программный компонент, реализующий выдержку времени включения механизма
4. Файл целевой платформы ПЛК (Target-file) это:
- 1 список доступных библиотек
 - 2 описание ресурсов контроллера для корректной оценки возможности исполнения программы
 - 3 файл со скомпилированным проектом для загрузки в контроллер
 - 4 руководство по эксплуатации
5. На каком уровне ресурсов определяются глобальные переменные?
- 1 На уровне технического обеспечения.
 - 2 На уровне ПО для ПК.
 - 3 На уровне ресурсов проекта (VAR_GLOBAL).
 - 4 На уровне ПО для ПЛК.
 - 5 На уровне ресурсов проекта (VAR_).

Раздел 3. Графические языки программирования стандарта МЭК 61131-3

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Тест тема 3

1. Как в стандарте МЭК называют язык релейных схем?
- 1 FBD
 - 2 ST
 - 3 LD
 - 4 IL
 - 5 SFC
2. Какой из приведенных языков МЭК61131 не является графическим?
- 1 FBD
 - 2 ST
 - 3 SFC
 - 4 CFC
3. Как в стандарте МЭК61131 называют язык функциональных блоков?
- 1 SFC
 - 2 IL
 - 3 ST
 - 4 LD
 - 5 FBD
4. Как в стандарте МЭК называют язык последовательных функциональных схем?
- 1 SFC
 - 2 LD
 - 3 ST
 - 4 FBD
 - 5 IL
5. Графический язык, реализующий структуру электрических цепей
- 1 IL
 - 2 ST
 - 3 SFC

6. Чем МЭК шаг SFC отличается от упрощенного шага?

- 1 Имеют входное действие
- 2 Имеют выходное действие
- 3 Могут включать несколько неоднократно используемых действий
- 4 Все приведенные варианты

Раздел 4. Язык программирования стандарта МЭК 61131-3 ST (структурированный текст).

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Тест тема 4

1. Оператор присваивания в языке ST имеет вид:

- 1 =
- 2 :=
- 3 =:
- 4 Нет правильного ответа

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

IF Var_1=9 THEN

Var_2:=1;

ELSIF Var_1<20 THEN

Var_2:=2;

ELSIF Var_1=10 THEN

Var_2:=3;

ELSE Var_2:=4;

END_IF;

- 1 6
- 2 3
- 3 7
- 4 2
- 5 1

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

CASE Var_1 OF

0,11: Var_2:=1;

1...15: Var_2:=2;

ELSE Var_2:=3;

END_CASE;

- 1
- 6
- 3
- 2

оператор выдаст ошибку

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

CASE Var_1 OF

0,11: Var_2:=1;

1...9: Var_2:=2;

ELSE Var_2:=3;

END_CASE;

- 1 3
- 2 оператор выдаст ошибку
- 3 1
- 4 6

5. Программа ПЛК написана на языке ST. Какое значение переменной X даст функция PLC_PRG (FUNCTION) после десяти рабочих циклов?

PLC_PRG (FUNCTION)

X:=X+1;

- 1 10
- 2 9
- 3 1
- 4 функция выдаст ошибку

6. Чему будет равна переменная Var1 после завершения цикла?

ci := 64;

WHILE ci > 1 DO

Var1 := Var1 + 1;

ci := ci/2;

END_WHILE

- 1 64
- 2 6
- 3 63
- 4 7

7. Чему будет равна переменная Var1 после завершения цикла?

Var1 := 0

FOR cw := 1 TO 10 DO

Var1 := Var1 + 1;

END_FOR

10

1

5

Цикл бесконечен

8. Функциональное назначение фрагмента кода на ST

VAR

CMD_TMR : TON;

A : BOOL;

END_VAR

CMD_TMR (IN := %IX5, PT := T#300ms);

A := CMD_TMR.Q

- 1 Вызов экземпляра функционального блока с параметрами
- 2 Вызов функции
- 3 Передача параметров основной программе
- 4 Реализация ветвления с условиями

9. Какой оператор ST имеет более высокий приоритет?

- 1 NOT
- 2 EXPT
- 3 AND

4 XOR

10. Переменная какого типа видна во всех программных компонентах (POU) проекта CoDeSys?

- 1 Input Variable
- 2 Global Variable
- 3 Input\Output Variable
- 4 Output Variable
- 5 Local Variable

Раздел 5. Использование библиотечных модулей в системах разработки МЭК 61131.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Тест тема 5

1. Что такое функциональный блок?

- А) программный компонент, отображающий множество значений входных параметров на 10 выходных.
- Б) программный компонент, отображающий множество значений входных параметров на 2 выходных.
- В) программный компонент, отображающий 10 значений входных параметров на множество выходных.
- Г) программный компонент, отображающий множество значений входных параметров на множество выходных.
- Д) программный компонент, отображающий одно значение входного параметра на множество выходных.

2. В программных комплексах стандарта МЭК61131 какую прямую адресацию имеет переменная из области ввода?

- А) AT&T
- Б) %QW0.1.0
- В) %IX0.1.0
- Г) ATE1
- Д) %QX0.1.0

3. Какая запись числа для формата данных типа TIME будет верной?

- А) T#2m5s
- Б) T-2m5s
- В) T2m5s
- Г) T#1m65s
- Д) 1m65s

4. В чем основное отличие языка CFC от FBD?

- А) не использует цепи и дает возможность свободно размещать компоненты и соединения
- Б) использует стандартные функциональные блоки
- В) является графическим языком программирования
- Г) имеет возможность работы с типом данных STRING

5. Modbus это:

- А) сетевой протокол, позволяющий компьютерам автоматически получать IP-адрес и другие параметры

- Б) технология, позволяющая обеспечить одно или несколько сетевых соединений поверх другой сети
- В) открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре ведущий-ведомый
- Г) базовая эталонная модель взаимодействия открытых

Раздел 6. Scada – системы.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Тест тема 6

1 Универсальным интерфейсом обмена данными между устройствами и программами в контексте SCADA-систем является:

- А) OLE;
- Б) OPC;
- В) DCOM;
- Г) COM;
- Д) NDDE.

2. Понятию «модель составных объектов» соответствует аббревиатура:

- А) OLE;
- Б) OPC;
- В) DCOM;
- Г) COM;
- Д) NDDE.

3. Какие задачи не решают SCADA-системы?

- А) Обмен данными с «устройствами связи с объектом» в реальном времени через драйверы.
- Б) Подготовка и генерирование отчетов по завершению работы технологического процесса.
- В) Отображение информации на экране монитора в удобной и понятной для человека форме.
- Г) Аварийная сигнализация и управление тревожными сообщениями.
- Д) Обеспечение связи с внешними приложениями.

4. Понятию сетевого динамического обмена данными соответствует аббревиатура:

- А) OLE;
- Б) OPC;
- В) DCOM;
- Г) COM;
- Д) NDDE.

5. Технология универсального обмена промышленными данными основана на:

- А) модели COM/DCOM;
- Б) клиент-серверном механизме;
- В) гибких электронных компонентах;
- Г) промышленных протоколах обмена данными;
- Д) локальных сетях.

Раздел 7. Классификация, устройство и параметры роботизированных систем.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Тест тема 7

1. Какое название имеет автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора?

- А) Мобильный робот

- Б) Управляющий робот
- В) Манипуляционный робот

2. Совокупность РТК, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или нескольких единиц технологического оборудования, обслуживаемого одним или несколькими ПР для выполнения операций в принятой технологической последовательности, называется роботизированным (роботизированной)

- А) модулем;
- Б) участком;
- В) технологической линией;
- Г) цехом.

3. Промышленные роботы, которые могут самостоятельно в большей или меньшей степени ориентироваться в нестрого определенной обстановке, приспособляясь к ней, называются

- А) интеллектными;
- Б) адаптивными;
- В) программными;
- Г) цикловыми.

4. Движения, обеспечиваемые первыми тремя звеньями манипулятора или его "рукой", величина которых сопоставима с размерами механизма, называются

- А) региональными;
- Б) глобальными;
- В) локальными;
- Г) местными.

5. Зоной обслуживания манипулятора называется

- А) подвижность манипулятора при зафиксированном (неподвижном) схвате;
- Б) число независимых обобщенных координат, однозначно определяющее положение схвата в пространстве;
- В) часть пространства, ограниченная поверхностями, огибающими к множеству возможных положений его звеньев;
- Г) часть пространства, соответствующая множеству возможных положений центра схвата манипулятора.

Раздел 8. Приводы и устройства управления роботами.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Тест тема 8

1. Разомкнутый привод перемещения ПР со ступенчатым регулированием скорости используется при

- А) высоких требованиях к точности позиционирования;
- Б) средних требованиях к точности позиционирования;
- В) низких требованиях к точности позиционирования;
- Г) использовании подвесных систем перемещения.

2. Для приведения в действие схватов чаще всего используются

- А) гидроприводы
- Б) пневмоприводы
- В) электроприводы
- Г) комбинированные приводы

3. Гидравлический привод используется для ПР

- А) малой грузоподъемности;
- Б) средней грузоподъемности;
- В) высокой грузоподъемности.

4. Для промышленных роботов с пневматическим приводом в основном используются системы управления

- А) цикловые;
- Б) позиционные;
- В) контурные;
- Г) комбинированные.

Раздел 9. Математическое описание и программное управление роботами

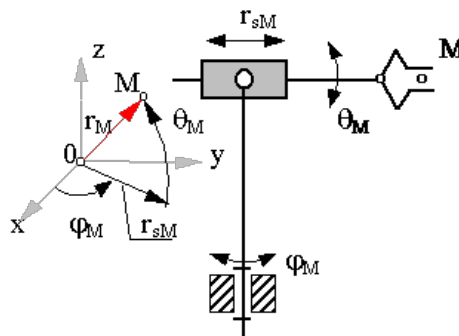
Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Тест по теме 9

На схеме представлена система координат руки:

- А) декартова;
- Б) цилиндрическая;
- В) сферическая;
- Г) угловая.



7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Восьмой семестр, Курсовой проект

Контролируемые ИДК: ПК-П2.2 ПК-П4.4 ПК-П4.5

Вопросы/Задания:

1. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом (по вариантам)

Очная форма обучения, Восьмой семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П2.2 ПК-П4.4 ПК-П4.5

Вопросы/Задания:

1. Основные источники экономической эффективности АСУ ТП.

2. Особенности использования АСУ ТП в сельском хозяйстве.

3. Классификация АСУ ТП.
4. Определение ПЛК. Определение ПЛК-системы. Модули расширения входов выходов типы и способы подключения.
5. Элементарные типы данных. Целочисленные типы. Логический тип. Действительные типы. Интервал времени. Строки. Иерархия элементарных типов.
6. Пользовательские типы данных. Массивы. Структуры. Перечисления. Ограничение диапазона. Псевдонимы типов. Специфика реализации типов данных.
7. Переменные. Идентификаторы. Распределение памяти переменных. Прямая адресация. Поразрядная адресация. Преобразования типов.
8. Комплексы проектирования МЭК 61131-3. Основные требования к средам разработки.
9. Комплекс CoDeSys. Инструменты комплексов программирования. Встроенные редакторы. Средства отладки и управление проектом.
10. Компоненты организации программ. Типы компонентов. Объявление ROU. Порядок выполнения компонентов.
11. Логические выражения. Способы реализации логики релейно-контактных схем посредством логических выражений.
12. Создание экземпляра функционального блока. Доступ к переменным экземпляра. Вызов экземпляра блока. Инициализация данных экземпляра.
13. Структурированный текст (ST). Выражения. Порядок вычисления выражений. Пустое выражение. Синтаксис.
14. Структурированный текст (ST). Оператор выбора IF, принцип действия и порядок выполнения.
15. Структурированный текст (ST). Оператор выбора CASE, принцип действия и порядок выполнения.
16. Структурированный текст (ST). Циклы WHILE и REPEAT.
17. Структурированный текст (ST). Цикл FOR.
18. Типы и источники библиотек функциональных блоков для программируемых логических контроллеров
19. Функциональные блоки. Ограничение скорости изменения сигнала. Интерполяция зависимостей. Дифференцирование. Интегрирование.
20. Функциональные блоки. Регуляторы, типы, сферы применения, правила использования.

21. Системы диспетчерского управления. Поколения и типовые структуры SCADA.
22. OPC – серверы. Типы и задачи.
23. Классификация промышленных информационных сетей. Распределение по сферам применения.
24. Интерфейс RS-485. Физические параметры интерфейса. Топология.
25. Интерфейс RS-232. Физические параметры интерфейса. Топология
26. Технология проводных локальных сетей Ethernet. Топология
27. Технические устройства сетей Ethernet. Роутеры, точки доступа, сетевые хранилища.
28. Протокол связи Modbus. Разновидности протокола.
29. Открытая сетевая модель OSI.
30. Классификация роботов и роботизированных систем.
31. Типы и параметры кинематических пар механической части роботизированных систем
32. Рабочие органы и системы передвижения роботов.
33. Типы приводов роботизированных систем и специфика их применения.
34. Шаговые двигатели. Типы, особенности использования, способы управления.
35. Сервопривод. Типы, особенности использования, способы управления.
36. Пневмопривод. Типы, особенности использования, способы управления.
37. Сенсорные системы роботов.
38. Прямая задача кинематики.
39. Обратная задача кинематики.
40. Моделирование траекторий движения исполнительных органов роботизированных систем.
41. Способы программирования роботизированных систем.
42. Проектирование автоматизированных систем управления. Разделы проектной документации для строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства, где требуется проект АСУ.

43. Действующая нормативная документация при проектировании АСУ.

Заочная форма обучения, Девятый семестр, Курсовой проект

Контролируемые ИДК: ПК-П2.2 ПК-П4.4 ПК-П4.5

Вопросы/Задания:

1. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом (по вариантам)

Заочная форма обучения, Девятый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П2.2 ПК-П4.4 ПК-П4.5

Вопросы/Задания:

1. 1. Основные источники экономической эффективности АСУ ТП.
2. Особенности использования АСУ ТП в сельском хозяйстве.
3. Классификация АСУ ТП.
4. Определение ПЛК. Определение ПЛК-системы. Модули расширения входов выходов типы и способы подключения.
5. Элементарные типы данных. Целочисленные типы. Логический тип. Действительные типы. Интервал времени. Строки. Иерархия элементарных типов.
6. Пользовательские типы данных. Массивы. Структуры. Перечисления. Ограничение диапазона. Псевдонимы типов. Специфика реализации типов данных.
7. Переменные. Идентификаторы. Распределение памяти переменных. Прямая адресация. Поразрядная адресация. Преобразования типов.
8. Комплексы проектирования МЭК 61131-3. Основные требования к средам разработки.
9. Комплекс CoDeSys. Инструменты комплексов программирования. Встроенные редакторы. Средства отладки и управление проектом.
10. Компоненты организации программ. Типы компонентов. Объявление ROU. Порядок выполнения компонентов.
11. Логические выражения. Способы реализации логики релейно-контактных схем посредством логических выражений.
12. Создание экземпляра функционального блока. Доступ к переменным экземпляра. Вызов экземпляра блока. Инициализация данных экземпляра.
13. Структурированный текст (ST). Выражения. Порядок вычисления выражений. Пустое выражение. Синтаксис.

14. Структурированный текст (ST). Оператор выбора IF, принцип действия и порядок выполнения.

15. Структурированный текст (ST). Оператор выбора CASE, принцип действия и порядок выполнения.

16. Структурированный текст (ST). Циклы WHILE и REPEAT.

17. Структурированный текст (ST). Цикл FOR.

18. Типы и источники библиотек функциональных блоков для программируемых логических контроллеров

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

20. Функциональные блоки. Регуляторы, типы, сферы применения, правила использования.

21. Системы диспетчерского управления. Поколения и типовые структуры SCADA.

22. OPC – серверы. Типы и задачи.

23. Классификация промышленных информационных сетей. Распределение по сферам применения.

24. Интерфейс RS-485. Физические параметры интерфейса. Топология.

25. Интерфейс RS-232. Физические параметры интерфейса. Топология

26. Технология проводных локальных сетей Ethernet. Топология

27. Технические устройства сетей Ethernet. Роутеры, точки доступа, сетевые хранилища.

28. Протокол связи Modbus. Разновидности протокола.

29. Открытая сетевая модель OSI.

30. Классификация роботов и роботизированных систем.

31. Типы и параметры кинематических пар механической части роботизированных систем

32. Рабочие органы и системы передвижения роботов.

33. Типы приводов роботизированных систем и специфика их применения.

34. Шаговые двигатели. Типы, особенности использования, способы управления.

35. Сервопривод. Типы, особенности использования, способы управления.
36. Пневмопривод. Типы, особенности использования, способы управления.
37. Сенсорные системы роботов.
38. Прямая задача кинематики.
39. Обратная задача кинематики.
40. Моделирование траекторий движения исполнительных органов роботизированных систем.
41. Способы программирования роботизированных систем.
42. Проектирование автоматизированных систем управления. Разделы проектной документации для строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства, где требуется проект АСУ.
43. Действующая нормативная документация при проектировании АСУ.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Герасимов А. В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем: учебное пособие / Герасимов А. В., Титовцев А. С.. - Казань: КНИТУ, 2014. - 128 с. - 978-5-7882-1514-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/73383.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. 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: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Воробьев С. П. Сетевые технологии в АСУ: учебное пособие / Воробьев С. П.. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2015. - 107 с. - 978-5-9997-0507-5. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/180929.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. Кузьмин В. В. Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП: учебник / Кузьмин В. В., Нурғалиев Р. К., Гайнуллина А. А.. - Казань: КНИТУ, 2017. - 276 с. - 978-5-7882-2223-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/138345.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
5. 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: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

6. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 2: Учебно-методическая литература / Ю.Н. Федоров. - 2 - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 484 с. - 978-5-9729-0123-4. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/0760/760269.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. 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: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. 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: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Скляр, В.В. Обеспечение безопасности АСУТП в соответствии с современными стандартами: Учебно-методическая литература / В.В. Скляр. - 2 - Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 384 с. - 978-5-9729-1323-7. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/2096/2096122.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. 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: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Торопова Е. К. Разработка проектной документации АСУТП в графическом редакторе AutoCAD: учебное пособие / Торопова Е. К., Пушкин В. М.. - 2-е перераб. и доп. - Иваново: ИГЭУ, 2019. - 124 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/154594.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - 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://owen.ru/> - Овен: оборудование для автоматизации (электрооборудование, контроллеры, измерители-регуляторы, датчики, софт)
2. <http://prolog-plc.ru/> - ПК ПРОЛОГ
3. <https://masterscada.ru/> - Мастер Скада

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

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

Зэл

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.

ноутбук 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 панель 7" DOP-B07S201, TFT - 0 шт.

ПЛК 110-24.30.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 Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на

образовательном портале университета.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)