

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«25» мая 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение автоматизированных систем
(наименование в соответствии с РУП)

Специальность

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Специализация

Безопасность открытых информационных систем
(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника

специалист по защите информации

(в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. N 1061 "Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования" (с изменениями и дополнениями))

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Микропроцессоры и микроконтроллеры» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- Об Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере обеспечения безопасности информации в автоматизированных системах).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности научно-исследовательского, проектного, контрольно-аналитического, эксплуатационного типов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| № п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|-----------------|---|---|
| 1 | ОПК-11 | Способен разрабатывать компоненты систем защиты информации автоматизированных систем; | ИД2 _{опк-11} – обладает способностью разрабатывать программные, аппаратные компоненты систем защиты информации автоматизированных систем |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
|---|--|
| ИД2 _{опк-11} – обладает способностью разрабатывать программные, аппаратные компоненты систем защиты информации автоматизированных систем | Знает: архитектуру, область применения современных программных средств вычислительной техники, номенклатуру и характеристики микропроцессоров и микроконтроллеров |
| | Умеет: выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов системы и использовать основные протоколы передачи данным в рамках систем защиты автоматизированных систем |
| | Владеет: навыками программирования и настройки аппаратных компонентов системы защиты информации, навыками совершенствования систем защиты информации |

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО.

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина относится к обязательной части «общеобразовательного» модуля. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Микропроцессоры и микроконтроллеры» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин:

- «Дискретная математика»,
- «Математический анализ»,
- «Физика»,
- «Информатика»,
- «Основы информационной безопасности».

Дисциплина «Микропроцессоры и микроконтроллеры» является предшествующей для освоения последующих дисциплин:

- «Защита информации от утечки по техническим каналам»,
- «Разработка и эксплуатация автоматизированных систем в защищенном исполнении».

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.

| Виды учебной работы | Всего ак. ч | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч | |
|--|---------------|--|--------------|
| | | 8 семестр | 9 семестр |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | 180 | 108 | 72 |
| Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия: | 119,75 | 73,9 | 45,85 |
| Лекции | 51 | 36 | 15 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - | |
| Практические занятия | 66 | 36 | 30 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - | |
| Лабораторные занятия | - | - | - |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - | |
| Консультации текущие | 2,55 | 1,8 | 0,75 |
| Вид аттестации (зачет с оценкой) | 0.2 | 0.1 | 0,1 |
| Самостоятельная работа: | 60,25 | 34,1 | 26,15 |
| Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач) | 25,5 | 18 | 7,5 |
| Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 7,75 | 3,1 | 4,65 |
| Подготовка к практическим занятиям | 12 | 6 | 6 |
| Подготовка к лабораторным занятиям | - | - | - |
| - оформление текста отчетов | 5 | 2 | 3 |
| - разработка программы для аппаратных средств | 10 | 5 | 5 |

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы) | Трудоемкость раздела, ак.ч |
|-------|---|---|----------------------------|
| 1 | Промышленные контроллеры. | Использование промышленных микроконтроллеров при автоматизации технологических процессов. Классификация промышленных контроллеров. Основные компоненты контроллеров (процессорные модули, модули ввода аналоговых и дискретных сигналов, модули специального назначения). | 23 |
| 2 | Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров. Централизованные и распределенные системы управления. | Архитектуры и общие принципы построения централизованных и распределенных систем управления. Уровни промышленных сетей. Протоколы верхнего и нижнего уровня управления. | 56 |
| 3 | Инструментальные средства программирования контроллеров. | Общая характеристика и функции сред программирования контроллеров. Системы программирования ISaGRAF, CoDeSys, UnityPro, Step7. | 36 |
| 4 | Языки программирования контроллеров. Создание | Современные языки программирования по стандарту МЭК 6 1131.3. Реализация типовых задач. Достоинства и недостатки, особенности | 62,25 |

| | | | |
|--|---|--------------------|------|
| | программ для промышленных контроллеров. | программного кода. | |
| | <i>Консультации текущие</i> | | 2,55 |
| | <i>Зачет</i> | | 0,2 |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции, ак. ч | Практические занятия, ак. ч | Лабораторные занятия, ак. ч | СРО, ак. ч |
|-------|---|---------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|
| 1 | Промышленные контроллеры. | 5 | 8 | - | 10 |
| 2 | Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации | 18 | 20 | - | 18 |
| 3 | Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров и аппаратных средств автоматизации. Централизованные и распределенные системы управления | 10 | 16 | - | 10 |
| 4 | Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров. | 18 | 22 | - | 22,25 |
| | <i>Консультации текущие</i> | | 2,55 | | |
| | <i>Зачет</i> | | 0,2 | | |

5.2.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тематика лекционных занятий | Трудоемкость, ак. ч |
|-----------|--|--|---------------------|
| 8 семестр | | | |
| 1 | Промышленные контроллеры. | Введение. Основные термины и определения. применение программируемых микропроцессорных контроллеров в системах автоматического управления. | 1 |
| | | Сравнительный анализ программируемых логических контроллеров и аналоговых технических средств управления. | 2 |
| | | Достоинства и недостатки использования контроллеров. Способы защиты данных при использовании промышленных контроллеров. | 2 |
| 2 | Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации | Основные аппаратные модули контроллеров. | 2 |
| | | Модуль источника питания. Назначение, технические характеристики. | 2 |
| | | Процессорный модуль. Классификация, типы, характеристики. Организация однокристалльных микропроцессоров. Понятие о секционных микропроцессорах Обмен данными в параллельном формате, параллельный программируемый адаптер Обмен данными в последовательном формате, Связной адаптер. | 2 |
| | | Процессорный модуль. Организация временных интервалов, программируемый таймер. Организация прямого доступа к памяти, кон- | 3 |

| | | | |
|----|--|---|---|
| | | троллер прямого доступа. Организация прерываний, контроллер прерываний | |
| | | Модули аналогового ввода вывода. Назначение технические характеристики. Подключение датчиков и исполнительных устройств. Методика программной настройки среде CoDeSys и TIA portal. | 2 |
| | | Модули дискретного ввода вывода. Назначение технические характеристики. Подключение датчиков и исполнительных устройств. Методика программной настройки среде CoDeSys и TIA portal. | 2 |
| | | Модули специального назначения. Использование в системах защиты информации, контроля доступа, контроля качества изделий. | 3 |
| | | Рабочий цикл контроллера. Время реакции контроллера | 2 |
| 3 | Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров и аппаратных средств автоматизации. Централизованные и распределенные системы управления. | Принципы функционирования централизованных систем управления. | 3 |
| | | Архитектура и принципы функционирования распределенных систем управления | 3 |
| | | Промышленные протоколы передачи данных. Протокол ASI. HART-протокол. Протокол Modbus. Протокол Bitbus. Протокол Foundation Fieldbus. Протокол Industrial Ethernet | 4 |
| 4. | Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров. | Общая характеристика и функции сред программирования контроллеров. Системы программирования CoDeSys, UnityPro, TIA portal. | 3 |

9 семестр

| | | | |
|----|--|--|---|
| 4. | Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров. | Языки программирования по стандарту МЭК 61131.3. | 4 |
| | | Создание программ управления. Настройка сетевых коммуникационных параметров контроллера. Запись программы в память прибора | 8 |
| | | Способы защиты программного кода и сетевого взаимодействия между аппаратными компонентами в рамках системы управления | 3 |

5.2.2 Практические занятия (семинары)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ак. ч |
|-------|--|--|---------------------|
| 1 | Промышленные контроллеры. | Методика программной настройки промышленных контроллеров | 2 |
| | | Область памяти контроллера. Выделение дополнительной памяти для программы пользователя. | 2 |
| | | Работа с адресами входов и выходов контроллера. Настойки коммуникации контроллера с датчиками и исполнительными устройствами | 4 |
| 2 | Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации | Способы объявления переменных. Выбор типа переменных в зависимости от типа датчика и исполнительного устройства датчиков | 2 |
| | | Настройка коммуникаций между модулями контроллера. | 4 |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | Работа контроллера в сетевом режиме совместно с удаленными модулями | 4 |
| 3 | Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров и аппаратных средств автоматизации. Централизованные и распределенные системы управления. | Программная настройка типового контура регулирования | 4 |
| | | Реализация двух позиционного закона регулирования | 4 |
| | | Реализация ПИД-закона регулирования | 4 |
| | | Использование ШИМ сигналов при управлении | 4 |
| 4 | Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров. | Основные принципы использования сред программирования Решение задач управления с использованием различных языков программирования. Достоинства и недостатки. | 2 |
| | | Программная реализация системы защиты от несанкционированного доступа на территорию помещения. | 4 |
| | | Программная реализация аварийного останова оборудования в случае сбоя программы управления. | 4 |
| | | Основные этапы создание автоматизированных рабочих мест и представление информации в виде проектов визуализации. Элементы аварийного останова и оповещения. | 4 |
| | | Создание пользовательских программ и блоков как элемент защиты программного кода. | 4 |
| | | Программная настройка фильтрации помех в канале получения информации от датчиков. | 4 |

5.2.3 Лабораторный практикум

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ак. ч |
|-------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | | |

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Вид СРО | Трудоемкость, ак. ч |
|-------|--|---|---------------------|
| 1 | Промышленные контроллеры. | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 3,25 |
| | | Подготовка к практическим занятиям | 2 |
| | | Оформление теста отчётов | 1 |
| | | Кейс-задание | 2 |
| 2 | Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 8 |
| | | Подготовка к практическим занятиям | 2 |
| | | Оформление теста отчётов | 1 |
| | | Разработка программ для аппаратных средств | 2 |
| 3 | Реализация систем управления на | Проработка материалов по лекциям, | 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | базе промышленных контроллеров и аппаратных средств автоматизации. Централизованные и распределенные системы управления. | учебникам, учебным пособиям | |
| | | Подготовка к практическим занятиям | 4 |
| | | Оформление теста отчётов | 1 |
| | | Разработка программ для аппаратных средств | 4 |
| | | Кейс-задания | 2 |
| 4 | Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 8 |
| | | Подготовка к практическим занятиям | 4 |
| | | Оформление теста отчётов | 2 |
| | | Разработка программ для аппаратных средств | 4 |

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Учебные и периодические печатные издания, имеющиеся в библиотечном фонде образовательной организации:

1. Кудряшов, В. С. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Текст] / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев, С. В. Рязанцев и др. Воронеж. университет инженер. технол. – Воронеж, 2014. – 144 с.

2. Настройка и программирование цифровых систем управления с использованием контроллеров, панелей оператора и частотных преобразователей (Теория и практика) [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]; Воронеж. гос. унив. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 215 с.

3. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 1 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 220 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Минаев И.Г. Программируемые логические контроллеры [Текст]. – Ставрополь: Агрус, 2020. – 128 с.

2. Харазов, В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами [Текст] : учеб. пособие (гриф УМО) / В. Г. Харазов. – СПб.: Профессия, 2019. – 592 с.

3. Авдеев В.А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование, Рекомендовано УМО вузов [Текст]. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 848 с.

4. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования [Текст]. – М.: Солон-Пресс, 2019. – 256 с.

Периодические издания:

«Современные технологии автоматизации»
«Автоматизация и производство»

Электронные ресурсы

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>:

1. Белоус А.И., Емельянов В.А., Турцевич А.С. Основы схемотехники микроэлектронных устройств [Текст] / Издательство: РИЦ «Техносфера», 2015. – 472 с.
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=214288&sr=1

2. Сажнев, А.М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие / А.М. Сажнев, И.С. Тырышкин ; - Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2016. - 158 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 2 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2014. –204 с

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| «Российское образование» - федеральный портал | https://www.edu.ru/ |
| Научная электронная библиотека | https://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Национальная исследовательская компьютерная сеть России | https://niks.su/ |
| Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» | http://window.edu.ru/ |
| Электронная библиотека ВГУИТ | http://biblos.vsuet.ru/megapro/web |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ | https://minobrnauki.gov.ru/ |
| Портал открытого on-line образования | https://npoed.ru/ |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ» | https://education.vsuet.ru/ |

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: информационная среда для дистанционного обучения «Moodle», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен», среды программирования контролеров CoDeSys, TIA portal

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – Microsoft Office, CoDeSys, локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

На кафедре информационных и управляющих систем для освоения дисциплины имеется несколько учебных лабораторий и компьютерных классов (а.327, а. 326). При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение заданий на лабораторных занятиях на лабораторных стендах ауд. 320, как с использованием компьютера, так и без него, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой, консультации преподавателей при выполнении самостоятельной работы. Имеются наглядные и научно-методические указания и материалы к техническим средствам обучения.

Для освоения разделов дисциплины необходимо широко распространенное программное обеспечение фирмы Microsoft: операционная система MS Windows версии 2000

Аудитория 327: стеллажи с описанием приборов ОВЕН и примерами схем автоматизации, рабочие станции (текстовый редактор Word, интегрированная среда AutoCAD), учебные комплексы (управляющие рабочие станции (программы-конфигураторы приборов ОВЕН, SCADA-системы ОВЕН, Trace Mode), шкафы автоматического управления с микропроцессорными приборами: цифровые регуляторы ТРМ1, ТРМ101, ТРМ251, модули ввода/вывода МВ110, МВА8, МВУ8, программируемые логические контроллеры ПЛК110, операторские сенсорные панели СП270, счетчики импульсов СИ8, блоки питания БП14, эмуляторы печи ЭП10, термометры сопротивления дТС035-50М.В3.120, термопары ДТПЛ015-010.100, преобразователи интерфейсов АС4).

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине

Программное обеспечение автоматизированных систем

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

| № п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|-----------------|--|---|
| 1 | ОПК-11 | Способен разрабатывать компоненты систем защиты информации автоматизированных систем | ИД2 _{опк-11} – обладает способностью разрабатывать программные, аппаратные компоненты систем защиты информации автоматизированных систем |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
|---|--|
| ИД2 _{опк-11} – обладает способностью разрабатывать программные, аппаратные компоненты систем защиты информации автоматизированных систем | Знает: технологии, средства и программное обеспечение проектирования информационного обеспечения автоматизированных систем управления техническими (технологическими) объектами с учетом их информационной безопасности |
| | Умеет: использовать прикладное, системное и проблемно-ориентированное программное обеспечение для решения практических задач по автоматизации и управлению техническими (технологическими) объектами с учетом их информационной безопасности |
| | Владеет: навыками работы со SCADA системами и опытом создания информационной составляющей систем автоматизации и управления с учетом их информационной безопасности |

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № п/п | Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные средства | | Технология оценки (способ контроля) |
|-------|---|--|---|------------|---|
| | | | наименование | №№ заданий | |
| 1 | Концепция, принципы работы. Организация программно-аппаратных средств и компонентов систем управления на основе исполнительных модулей SCADA с учетом их информационной безопасности. | ОПК-11 (Знать) | Собеседование (вопросы к дифференцированному зачету) | 8--12 | Контроль преподавателем |
| | | ОПК-11 (Знать) | Банк тестовых заданий | 3,4, 9-11 | Бланочное или компьютерное тестирование |
| | | ОПК-11 (уметь, владеть) | Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам) | 1-6 | Собеседование |
| | | ОПК-11 (уметь, владеть) | Кейс-задания | 1 | Проверка преподавателем |
| 2 | Архитектура прикладного программного обеспечения на основе SCADA систем, основные модули для создания информаци- | ОПК-11 (Знать) | Собеседование (вопросы к дифференцированному зачету) | 10-19 | Контроль преподавателем |
| | | ОПК-11 (Знать) | Банк тестовых заданий | 13-17 | Бланочное или компьютерное тестирование |

| | | | | | |
|---|--|-------------------------|---|-------|---|
| | онной составляющей проекта систем управления на ее основе | ОПК-11 (уметь, владеть) | Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам) | 12-16 | Собеседование |
| | | ОПК-11 (уметь, владеть) | Кейс-задания | 5 | Проверка преподавателем |
| 3 | Использование стандартных решений для выполнения практических задач обработки данных в системах управления | ОПК-11 (Знать) | Собеседование (вопросы к дифференцированному зачету) | 1-7 | Контроль преподавателем |
| | | ОПК-11 (Знать) | Банк тестовых заданий | 5-8 | Бланочное или компьютерное тестирование |
| | | ОПК-11 (уметь, владеть) | Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам) | 7-11 | Собеседование |
| | | ОПК-11 (уметь, владеть) | Кейс-задания | 3 | Проверка преподавателем |
| 4 | Принципы проектирования человеко-машинных интерфейсов для организации и оснащения пультов диспетчерского контроля и управления | ОПК-11 (Знать) | Собеседование (вопросы к дифференцированному зачету) | 13,14 | Контроль преподавателем |
| | | ОПК-11 (Знать) | Банк тестовых заданий | 1,2 | Бланочное или компьютерное тестирование |
| | | ОПК-11 (уметь, владеть) | Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам) | 21-27 | Собеседование |
| | | ОПК-11 (уметь, владеть) | Кейс-задания | 2 | Проверка преподавателем |
| 5 | Использование ресурсов SCADA в качестве проблемно-ориентированных прикладных программных средств | ОПК-11 (Знать) | Собеседование (вопросы к дифференцированному зачету) | 20-25 | Контроль преподавателем |
| | | ОПК-11 (Знать) | Банк тестовых заданий | 12 | Бланочное или компьютерное тестирование |
| | | ОПК-11 (уметь, владеть) | Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам) | 17-20 | Собеседование |
| | | ОПК-11 (уметь, владеть) | Кейс-задания | 4 | Итоговый контроль |
| 6 | Технологии обработки информации и компоненты международного стандарта проектирования алгоритмического обеспечения систем. | ОПК-11 (Знать) | Собеседование (вопросы к дифференцированному зачету) | 26-28 | Контроль преподавателем |
| | | ОПК-11 (Знать) | Банк тестовых заданий | 18 | Бланочное или компьютерное тестирование |
| | | ОПК-11 (уметь, владеть) | Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам) | 28-32 | Собеседование |
| | | ОПК-11 (уметь, владеть) | Кейс-задания | 4 | Итоговый контроль |
| 7 | Разработка алгоритмического и программ- | ОПК-11 (Знать) | Собеседование (вопросы к дифференцирован- | 29-46 | Контроль преподавателем |

| | | | | |
|--|-------------------------|---|-------|---|
| ного обеспечения программными средствами SCADA и использование их при управлении и обработке информации в контроллерах | ОПК-11 (Знать) | Банк тестовых заданий | 19-20 | Бланочное или компьютерное тестирование |
| | ОПК-11 (уметь, владеть) | Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам) | 33-43 | Собеседование |
| | ОПК-11 (уметь, владеть) | Кейс-задания | 5 | Итоговый контроль |

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

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

3.1 Тесты (тестовые задания)

ОПК-11 Способен разрабатывать компоненты систем защиты информации автоматизированных систем

| № задания | Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами | | | | |
|-----------|---|-------|----|------|-----|
| 1 | <p>Изображение состояния регулирующего устройства окрашивается</p> <ol style="list-style-type: none">  пропорционально длине изображения в зависимости от процента открытия/закрытия клапана зеленым/красным цветом.  Черным или белым цветом независимо от состояния регулирующего устройства  Красным или зеленым в зависимости от состояния конечных выключателей Не окрашивается | | | | |
| 2 | <p>При отображении информации о параметрах технологического процесса символ LL обозначает</p> <table border="1" data-bbox="383 1456 710 1523"> <tr> <td>Р вых</td> <td>LL</td> </tr> <tr> <td>05,2</td> <td>МПа</td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> Параметр выше верхнего технологического предела, но ниже верхнего аварийного предела Параметр ниже нижнего технологического предела, но выше нижнего аварийного предела Параметр выше верхнего аварийного предела Параметр ниже нижнего аварийного предела | Р вых | LL | 05,2 | МПа |
| Р вых | LL | | | | |
| 05,2 | МПа | | | | |
| 3 | <p>Совокупность всех математических и графических компонентов ПО для операторских станций и контроллеров одной АСУТП, объединенных информационными связями и единой системой архивирования называется _____</p> <ol style="list-style-type: none"> проектом. | | | | |
| 4 | <p>Устройство, на котором запущен исполнительный модуль, реализующий серверные функции называется _____ проекта.</p> <ol style="list-style-type: none"> узлом. | | | | |
| 5 | <p>Обработка данных в канале типа Input происходит в следующей последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> Входное (In) → Реальное (R) → Аппаратное (A) → Выходное (Q) | | | | |

| | |
|----|---|
| | <p>2. Входное (In) → Аппаратное (A) → Реальное (R) → Выходное (Q)</p> <p>3. Реальное (R) → Аппаратное (A) → Выходное (Q) → Входное (In)</p> <p>4. Реальное (R) → Аппаратное (A) → Входное (In) → Выходное (Q)</p> |
| 6 | <p>На входе аналого-цифрового преобразователя (АЦП) контроллера подключен унифицированный сигнал 0÷10 В. Размерность АЦП – 12 разрядов. Какое будет сформировано максимальное значение входной переменной, при условии, что на входе АЦП установлено 10 В.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 4095 2. 2047 3. 1023 4. 16532 |
| 7 | <p>При установке метода фильтрации «Контроль шкалы» при выходе значения канала за предопределенный диапазон изменения сигнала каналу устанавливается признак программной недостоверности. Предопределенный диапазон соответствует</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Шкале изменения показаний прибора измерения 2. Диапазону изменения измеряемого параметра для конкретного объекта управления 3. Диапазону регламентного значения сигнала 4. Диапазону изменения сигнала, обеспечивающий безаварийность технологического процесса |
| 8 | <p>Метод фильтрации «ограничение выходной величины» позволяет ввести ограничение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На изменение значения выходной величины 2. На скорость изменения выходной величины 3. На изменение значения выходной величины и скорости ее изменения |
| 9 | <p><i>МикроМРВ предназначен для решения задач</i></p> <ul style="list-style-type: none"> + 1. Нижнего уровня АСУТП. 2. Верхнего уровня АСУТП. 3. АСУТП Уровня предприятия 4. АСУП |
| 10 | <p><i>МикроМРВ устанавливается</i></p> <ul style="list-style-type: none"> + 1. На РС совместимых контроллерах. 2. На PLC контроллерах. 3. Рабочих станциях 4. Серверах архивирования |
| 11 | <p><i>Проект АСУТП в Trace Mode может включать в себя</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. До 200 узлов. 2. До 100 узлов. 3. До 50 узлов. 4. Не ограничено |

| | |
|----|---|
| 12 | <p>В Техно IL идентификатор F обозначает</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Динамическую переменную 2. Статическую переменную 3. Глобальную переменную 4. Входную переменную |
|----|---|

| | |
|----|--|
| 13 | <p>В МикроМРВ не реализованы функции</p> <ul style="list-style-type: none"> + 1. Графического интерфейса. + 2. Сохранения данных в архив. 3. Обмена данными по сети. 4. Непосредственного цифровое управление. |
| 14 | <p><i>Исполнительные модули TRACE MODE, предназначенные для организации работы диспетчерского и административного уровня, функционируют под управлением:</i></p> |

| | |
|----|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> + 1. <i>Windows NT, 2000, XP.</i> 2. LINUX. 3. UNIX 4. DOS. |
| 15 | <p>В TRACE MODE 6 Консоль - не реализует следующие функции</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. <i>Не выполняет функции математической обработки данных</i> 2. <i>Не выполняет архивацию данных</i> 3. Не поддерживает графический интерфейс 4. Не выполняет функции диспетчерского управления |
| 16 | <p>На этапе разработки архитектуры системы определяется:</p> <ul style="list-style-type: none"> + 1. <i>Функциональное назначение отдельных узлов автоматизации.</i> 2. Структура графических мнемосхем. + 3. <i>Взаимодействие отдельных узлов.</i> + 4. <i>Количество точек ввода-вывода информации для каждого узла.</i> |
| 17 | <p>Обмен данными с приложениями осуществляется по протоколам</p> <ul style="list-style-type: none"> + 5. <i>DDE.</i> + 6. <i>NetDDE.</i> + 7. OPC. 8. ODBC. |

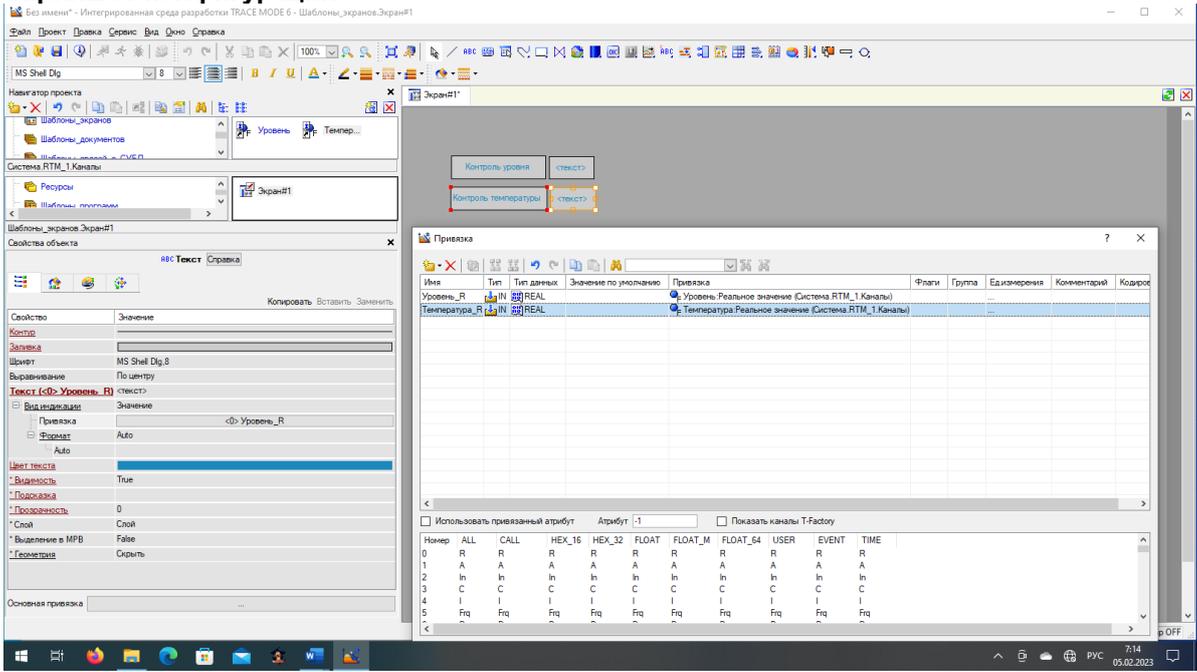
| | |
|----|---|
| 18 | <p>В международный стандарт IEC61131-3 входят следующие языки программирования</p> <ul style="list-style-type: none"> • Техно FBD, • <i>Turbo Pascal</i> •+ Техно LD •+ Техно IL |
| 19 | <p>Техно SFC предназначен для</p> <ul style="list-style-type: none"> • создания программы в виде алгоритма, состоящего из шагов и переходов • создания программы в виде последовательно выполняемых функциональных блоков • создания программы в виде последовательности инструкций • <i>создания программы в виде последовательность выражений и предложений.</i> |
| 20 | <p>Указать, в какой последовательности будут выполняться функциональные блоки в FBD программе.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1-4-0-3-5-2 • 2-3-4-5-1-0 |

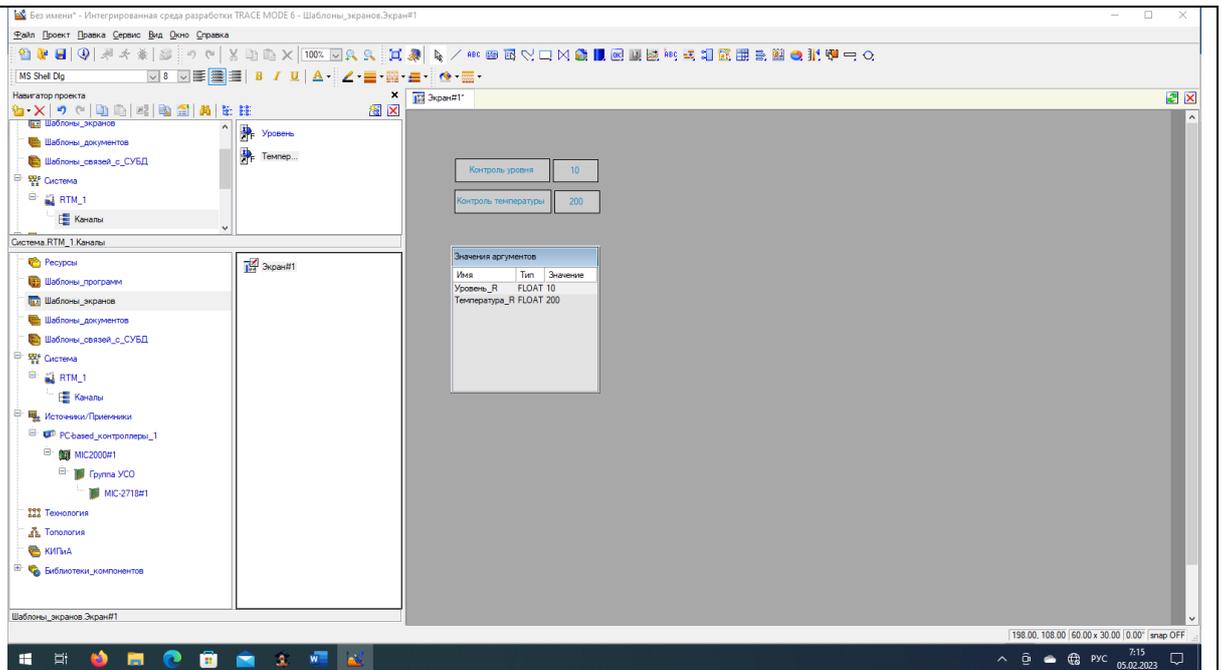
- 0-1-2-3-4-5
- 3-5-1-4-0-2

1.2 Кейс- задания

ОПК-11 Способен разрабатывать компоненты систем защиты информации автоматизированных систем

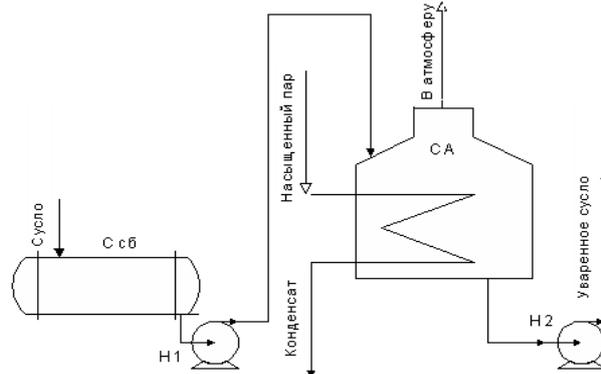
Задание: Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

| Номер вопроса | Текст задания |
|---------------|--|
| 1 | <p>Для произвольного участка производства создать узел, настроить базу каналов для измерения уровня и температуры. Подключить информационные теги промышленного контроллера МІС 2000. Организовать мониторинг измерительной информации.</p> <p>Ответ: Реализация задачи в ТМ -6</p> <p>Скриншот конфигурации</p>  <p>Скриншот работы</p> |

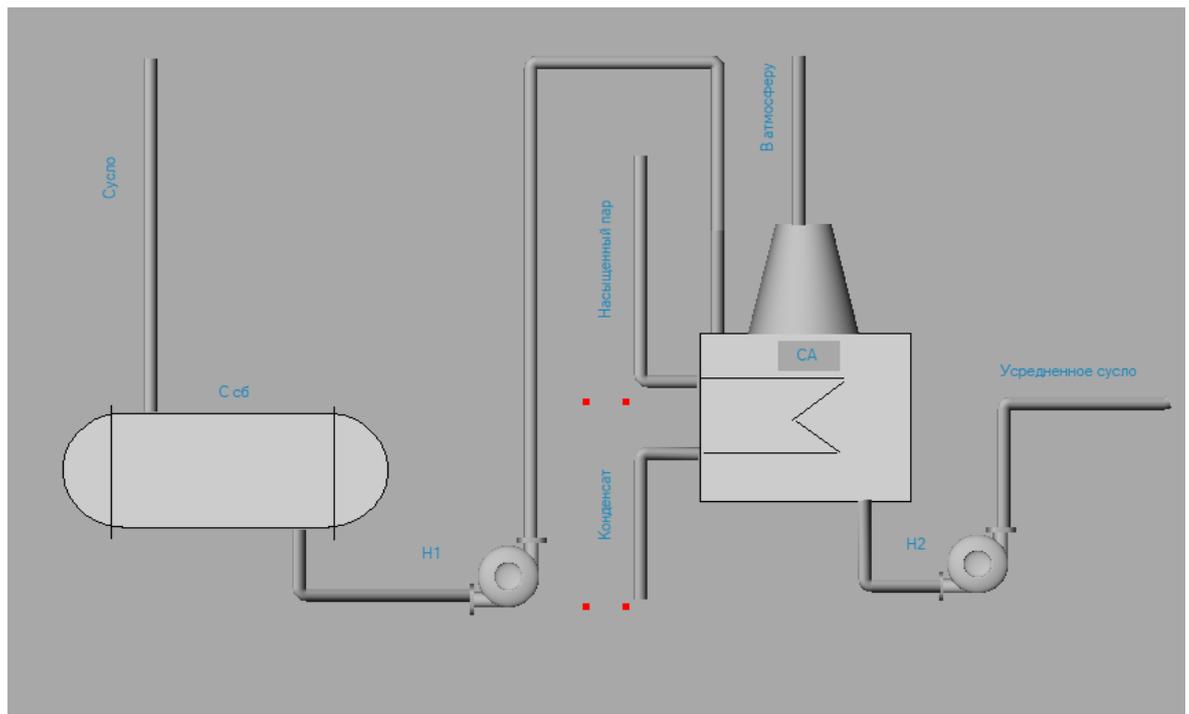


2

Создать графический интерфейс (статический рисунок) технологического участка уварки сула для удобного мониторинга технологических параметров



Ответ: Выполняется в интегрированной среде TM 6



3

Создать базу каналов для промышленного участка пастеризации сливок и настроить коэффициенты масштабирования (для контроллера МІК 2000) и технологические границы в соответствии с таблицей. Разрядность АЦП: 16. Диапазон измерения датчиков уровня в Е: 0-3.5 м, в Д :0-5 м; диапазон измерения датчиков температуры : -50 -200 гр. Цельсия; диапазон измерения расхода пара 0-1000 м³/ч. Показать на примере настройки канала «Уровень в Е»

| Задача | Параметр или устройство управления | Диапазон изменения | Ед. измер. | Примечание |
|-----------|------------------------------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|
| Измерение | Температура в П | 70÷100 | °С | Поддерживать в пределах 75÷80 °С |
| | Температура в Д | 50÷90 | °С | Только измерение |
| | Температура пара | 120÷140 | °С | Только измерение |
| | Расход пара | | м ³ /ч | Только измерение |
| | Уровень в Е | 0÷3,5 | м | Поддерживать в пределах 1÷3 м |
| | Уровень в Д | 0÷5 | м | Только измерение |
| | Положение регулирующих органов | 0÷100 | % | |

Ответ : Выполняется в интегрированной среде ТМ

Скриншот настройки канала уровень в Е

Без имени* - Интегрированная среда разработки TRACE MODE 6 - Система.RTM_1.Каналы.Уровень в Е

Файл Проект Вид Окно Справка

Настройка канала «Уровень в Е»

Имя: Уровень в Е Кодировка: TCS Справка

Комментарий: _____

Границы

Использовать

ВП: 3.5 ВА: 3 ВГ: 3 НГ: 1 НА: 1 НП: 0 Гистерезис: 0

Контроль границ

Обработка

Использовать

Апертура: 0 Пик: 0 Сглаж.: 0 Множитель: 5.34066e-05 Смещение: 0

Масштабирование

Масштабирование

| In | Множитель | Смещение | A |
|------------|---------------|----------|----------|
| Max: 65535 | × 5.34066e-05 | + 0 | Max: 3.5 |
| 0 | | | Min: 0 |

Рассчитать

Системные

Основные

Тип: Input

Размерность: ...

Период: 1 Единица измерения: цикл CALC

Автопосылка

Включить

Индекс: _____

Отработать

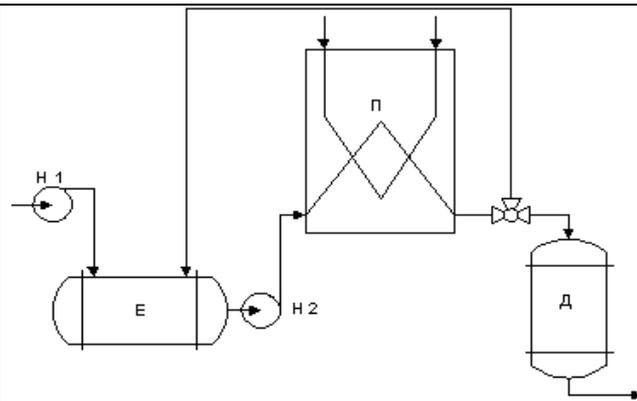
На старте: 0

Архивация

Дополнительно

4

Создать программу на языке инструкций, позволяющую для участка пастеризации сливок блокировать работу насоса Н2, отключать подачу пара в П, если уровень в емкости Е ниже минимальной границы



Ответ: выполняется в интегрированной среде ТМ 6

инная среда разработки TRACE MODE 6 - Шаблоны_программ.Программа#1

The screenshot shows the TRACE MODE 6 development environment. On the left, there is a 'Структура программы' (Program Structure) tree for 'Программа#1'. It lists the following elements:

- Аргументы (Arguments):
 - IN УровеньE1: REAL
 - OUT ПодачаП: BOOL
 - OUT БлокН1: BOOL
 - IN Мин: REAL
- Локальные переменные (Local variables)
- Глобальные переменные (Global variables)
- Функции (Functions)
- Структуры (Structures)
- Внешние библиотеки (External libraries)

On the right, the code editor shows the following program code:

```

PROGRAM
  VAR_INPUT УровеньE1 : REAL; END_VAR
  VAR_OUTPUT ПодачаП : BOOL; END_VAR
  VAR_OUTPUT БлокН1 : BOOL; END_VAR
  VAR_INPUT Мин : REAL; END_VAR

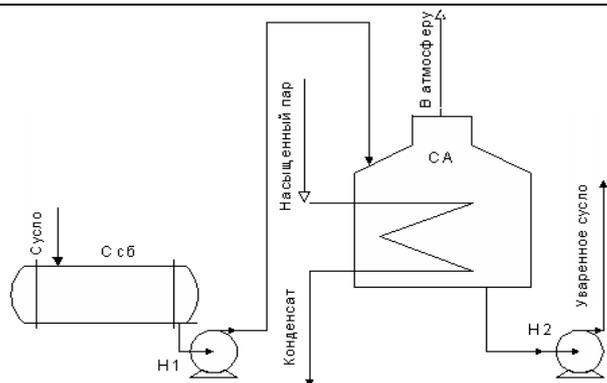
  IF
    УровеньE1 LT Мин
  THEN
    БлокН1 = 1
    ПодачаП = 0
  ELSE
    БлокН1 = 0
    ПодачаП = 1
  END_IF

END_PROGRAM

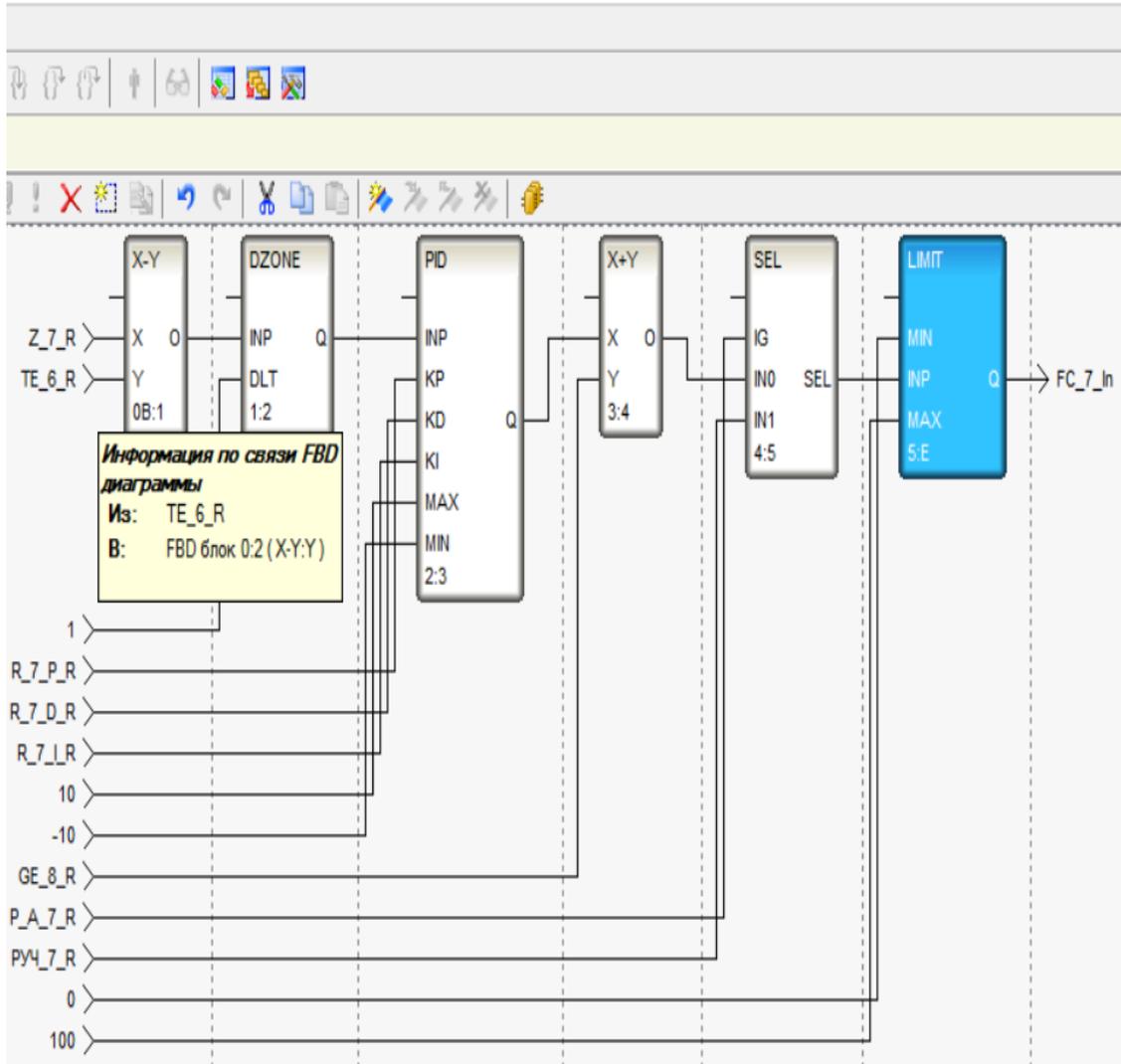
```

5

Создать программу на языке функциональных блоков, позволяющую для участка уварки сула регулировать температуру сула на выходе из аппарата СА в ручном и автоматическом режиме(использовать ПИД регулятор)



Ответ:



FC_7- выход регулятора

РУЧ_7 –ручное задание положения регулирующего клапана

GE_8 – датчик положения клапана

R_7_P – пропорциональный настроечный коэффициент

R_7_I – интегральный настроечный коэффициент

R_7_D – дифференциальный настроечный коэффициент

TE_6 – датчик температуры

Z_7 – задание регулятора

3.3 Собеседование (вопросы к зачету, экзамену, собеседованию по практическим работам)

| Номер вопроса | Текст вопроса |
|--|---|
| ОПК-11 Способен разрабатывать компоненты систем защиты информации автоматизированных систем | |
| 1 | Классификация каналов интегрированной среды. |
| 2 | Классификация компонентов интегрированной среды разработки, назначение. |
| 3 | Принципы работы монитора реального времени. |
| 4 | Обработка данных в числовых каналах, варианты организации математической обработки, переменные канала, процедуры обработки данных и их последовательность. |
| 5 | Особенности формирования входных и выходных значений каналов с различными источниками и приемниками информации. |
| 6 | Процедуры «Масштабирование» и «Трансляция» при обработке данных в каналах класса float. |
| 7 | Подавление малых колебаний, случайных всплесков, экспоненциальное сглаживание при обработке числовых каналов, ограничение выходной величины, порядок взаимодействия процедур. |
| 8 | Общие положения. Методы разработки ПО для АСУТП. Основные задачи, решаемые SCADA системами. Этапы развития ЭВМ и технология SCADA. |
| 9 | Основные положения концепции разработки SCADA систем. Этапы разработки проекта в интегрированных средах SCADA. |
| 10 | Общая структура АСУТП на основе SCADA. |
| 11 | Функции SCADA на уровне контроллеров и датчиков. Особенности разработки и отладки управляющих программ на уровне контроллеров и датчиков. |
| 12 | Техническое обеспечение уровня цеха и предприятия. Функциональные возможности SCADA на уровне цеха и предприятия. |
| 13 | Особенности построения человеко-машинного интерфейса. Отображение задвижек различного типа. |
| 14 | Отображение регулирующих клапанов (задвижек). Особенности отображения при выходе за технологический предел. |
| 15 | Принципы работы SCADA в режиме реального времени. |
| 16 | Архитектура TRACE MODE. 5.0 |
| 17 | Исполнительные модули ТМ 5. Классификация узлов проекта. Функциональные возможности. |
| 18 | Архитектура TRACE MODE. 6.0 |
| 19 | Исполнительные модули ТМ 6. Классификация узлов проекта. Функциональные возможности. |
| 20 | Язык инструкций. Общие положения. Синтаксис записи инструкций. Переменные языка инструкций. |
| 21 | Константы и операнды, функции и метки в языке инструкций. Арифметические и логические операции языка инструкций. |
| 21 | Операторы условных и безусловных переходов, условный оператор языка инструкций. |
| 23 | Операторы циклов языка инструкций. |
| 24 | Оператор #DEFINE и операторы обмена с аккумулятором. Операторы обмена с файлами данных и вызова функциональных блоков. |
| 25 | Операторы завершения программы и работы с таймерами. Комментарии. |
| 26 | Языки программирования алгоритмов управления и обработки данных. |
| 27 | Основные структурные элементы встроенных программ. |
| 28 | Язык программирования алгоритмов управления FBD. Общие положения. Алгоритм пересчета блоков FBD. |
| 29 | Управление нагрузкой, назначение входов выходов, описание работы блока. |
| 30 | Пример реализации блока «Управление нагрузкой». |
| 31 | Управление двигателем. Назначение входов выходов. Состояния и возникающие ошибки. |
| 32 | Описание работы блока управления двигателем. Граф перехода по состояниям. |
| 33 | Управление группой устройств типа «двигатель». Назначение входов и выходов. Типовая схема реализации. Описание работы блока. |
| 34 | Блок управления клапаном. Назначение входов и выходов. |

| | |
|----|--|
| 35 | Режимы работы блока управления клапаном. |
| 36 | Статусы состояний и аварийных ситуаций работы блока управления клапаном. |
| 37 | Типовая схема подключения блока управления клапаном к ПИД регулятору 0и описание ее работы. |
| 38 | Блок управления задвижкой. Назначение входов и выходов. |
| 39 | Режимы работы блока управления задвижкой, статусы состояния аварийной и нормальной работы блока. |
| 40 | Схемы обычной реализации блока управления задвижкой, при отсутствии сигнала с муфты, с выделенным сигналом на остановку. |
| 41 | Функциональный блок ПИД – регулятор. Назначение входов и выходов регулятор, схема реализации, описание работы блока. |
| 42 | Трехпозиционный регулятор. Назначение входов и выходов регулятора, описание работы блока, пример подключения. |
| 43 | Регулирование с использованием нечеткой логики. Описание блоков реализации нечеткого регулятора и его настройки. |
| 44 | Блок моделирования. Описание работы блока, варианты подключения при эмуляции работы контура регулирования. |
| 45 | Настройка ПИД регулятора по параметрам объекта. Описание работы и типовая схема подключения, ограничения на применение. |
| 46 | Настройка ПИД регулятора по скачку сигнала задания. Описание работы и типовая схема подключения. |

Вопросы для собеседования по практическим работам

ПР. 1

1. Пояснить особенности создание проекта информационного обеспечения от технологии.
2. Пояснить особенности создание проекта информационного обеспечения от топологии.
3. Как сконфигурировать источники пилообразных сигналов.
4. Связь источников сигналов с каналом в навигаторе методом drag-and-drop.
5. Чем отличаются Мониторы RTM и MicroRTM.
6. Механизмы автопостроения каналов.
7. Показать механизмы создания базы каналов узла.

ПР 2

8. Пояснить как происходит привязка источников и приемников информации для создания информационных тегов конкретного контроллера.
9. Продемонстрировать механизм настройки технологических и аварийных границ измерительных и управляющих каналов.
10. Продемонстрировать особенности настройки коэффициентов масштабирования для измерительных и управляющих каналов.
11. Продемонстрировать особенности настройки методов фильтрации данных в измерительных и управляющих каналах.

ПР 3

12. Пояснить механизм расширения проекта с добавлением рабочих станций, серверов архива и других узлов.
13. Пояснить механизм и правило привязки переменных каналов для передачи данных между каналов разных узлов.
14. Рассказать о способах организации передачи данных между узлами.
15. Показать на примере как настроить последовательные порты и узлы для передачи данных по сети.

16. Показать настройку каналов для передачи данных по различным сетевым интерфейсам.

ПР 4.

17. Рассказать о правилах создания программ на языке инструкций.
18. Написать пример программы на языке инструкций.
19. Показать, как подключить программу, написанную на языке инструкций.
20. Пояснить отличие синтаксиса программ, использующую одноадресную индексацию операций и двухадресную.

ПР. 5.

21. Создание шаблона экрана.
22. Использование графических элементов для создания статического рисунка.
23. Как создать однослойные, многослойные гистограммы.
24. Как создать кнопки управления с посылкой значений в канал.
25. Как создать аргументы экрана.
26. Как осуществить привязку аргументов экрана к измерительным каналам и каналам ручного управления.
27. Как создать каналы, вызывающие шаблоны экранов.

ПР 6.

28. Рассказать последовательность создания и подключения программ.
29. Привести пример создания и подключения программы на языке FBD.
30. Пояснить как создаются аргументы программы и привязываются к информационным каналам базы каналов узла.
31. Пояснить особенности привязки входных и выходных аргументов к информационным каналам.
32. Как создается канал, вызывающий шаблон программ.

ПР 7.

33. Пояснить, как происходит создание программ на языке функциональных блоков в TRACE MODE 6
34. Продемонстрировать механизм создания аргументов программ и настройки их связи с шаблоном программы и привязки к базе каналов узла.
35. Объяснить принцип работы программы для управления задвижкой.
36. Объяснить принцип цветовой индикации различных состояний задвижки
37. Объяснить назначения функциональных блоков программы и их входов-выходов.

ПР. 8

38. Пояснить, как происходит создание программ на языке функциональных блоков в TRACE MODE 6
39. Продемонстрировать механизм создания аргументов программ и настройки их связи с шаблоном программы и привязки к базе каналов узла.
40. Объяснить принцип работы программы для управления параметром.
41. Объяснить принцип работы ПИД регулятора.
42. Объяснить принцип работы нечеткого регулятора.
43. Объяснить назначения функциональных блоков программы и их входов-выходов.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине «**Программное обеспечение автоматизированных систем**» применяется балльно-рейтинговая система.

Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде собеседования, сдачи тестов, кейс-заданий по предложенной преподавателем теме, за каждый правильный ответ студент получает 5 баллов (зачтено - 5, незачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

Бальная система служит для получения экзамена и/или зачета по дисциплине. Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на экзамене и/или зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

Студент, набравший в семестре менее 30 баллов, может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того, чтобы быть допущенным до экзамена и/или зачета.

Студент, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена и/или зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен и/или зачет.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена и/или зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена и/или зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене и/или зачете не учитывается.

Экзамен и/или зачет может проводиться в виде тестового задания и кейс-задач или собеседования и кейс-заданий и/или задач.

Для получения оценки «отлично» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 85 и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 84,99 баллов;

- оценки «удовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99 баллов;

- оценки «неудовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60 баллов.

Для получения оценки «зачтено» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на зачете должна быть не менее 60 баллов.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

| Результаты обучения по этапам формирования компетенций | Предмет оценки (продукт или процесс) | Показатель оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | Шкала оценивания | |
|--|--|---|---|---------------------------------------|-------------------------------|
| | | | | Академическая оценка или баллы | Уровень освоения компетенции |
| ОПК-11 Способен разрабатывать компоненты систем защиты информации автоматизированных систем | | | | | |
| ЗНАТЬ: технологии, средства и программное обеспечение для проектирования информационного обеспечения автоматизированных систем управления техническими (технологическими) объектами с учетом их информационной безопасности | Собеседование (дифференцированный зачет) | Знание о современных технологиях, средствах и программном обеспечении для проектирования информационного обеспечения автоматизированных систем управления техническими (технологическими) объектами с учетом их информационной безопасности | обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку | Зачтено с оценкой «Отлично» | Освоена (повышенный) |
| | | | обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки | Зачтено с оценкой «Хорошо» | Освоена (повышенный) |
| | | | обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки | Зачтено с оценкой «Удовлетворительно» | Освоена (базовый) |
| | | | обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок | Не зачтено | Не освоена (недостаточный) |
| | Тест | Результат тестирования | 50% и более правильных ответов | Зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | менее 50% правильных ответов | Не зачтено | Не освоена (недостаточный) |
| УМЕТЬ: использовать прикладное, системное и проблемно-ориентированное программное обеспечение для решения практических задач по автоматизации и управлению | Собеседование по результатам практической работы | Умение использовать прикладное, системное и проблемно-ориентированное программное обеспечение для решения практических задач по автоматизации и управлению техническими (технологическими) объектами с учетом их информационной | обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при собеседовании при выполнении практической работы | Зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполне- | Не зачтено | Не освоена (недостаточный) |

| | | | | | |
|--|--------------|--------------------|--|------------|----------------------------|
| техническими (технологическими) объектами с учетом их информационной безопасности | | безопасности | нии работы, не внес вклад в обработку результатов эксперимента, не ответил на вопросы при собеседовании по практической работе | | |
| ВЛАДЕТЬ: навыками работы со SCADA системами и опытом создания информационной составляющей систем автоматизации и управления с учетом их информационной безопасности | Кейс-задание | Содержание решения | обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации | зачтено | Освоена (повышенный) |
| | | | обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации | зачтено | Освоена (повышенный) |
| | | | обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения | зачтено | Освоена (базовый) |
| | | | обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения | не зачтено | Не освоена (недостаточный) |