

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (ф.и.о.)

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Современные SCADA-системы в управлении

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки

Моделирование и разработка инструментария для систем и бизнес-процессов
пищевой и химической промышленности

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

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	ПКв-6	Способность принимать участие во внедрении информационных систем.	ИД-1 _{ПКв-6} - Участие в техническом и рабочем проектировании компонентов информационных систем в соответствии со спецификой объекта
2	ПКв-7	Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.	ИД-2 _{ПКв-7} – Участие в экспертном тестировании ИС на этапе опытной эксплуатации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{ПКв-6} - Участие в техническом и рабочем проектировании компонентов информационных систем в соответствии со спецификой объекта	Знает: технологии и средства проектирования отдельных блоков и устройств систем управления на основе SCADA систем
	Умеет: применять известные технологии и средства для отдельных блоков и устройств систем управления объектами на основе SCADA в соответствии со спецификой объекта
	Владеет: навыками интеграции проектных решений для систем управления на основе SCADA в соответствии со спецификой объекта
ИД-2 _{ПКв-7} – Участие в экспертном тестировании ИС на этапе опытной эксплуатации	Знает: методику создания и тестирования проектных решений на основе SCADA
	Умеет применять : методику создания и тестирования проектных решений на основе SCADA на этапе опытной эксплуатации
	Владеет: навыками тестирования проектных решений на основе SCADA на этапе опытной эксплуатации

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Основы программирования контроллеров»; «Цифровизация управления производственными процессами»; «Контроллеры в цифровых производствах».

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа , в т.ч. аудиторные занятия:	28,8	28,8
Лекции	14	14
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	14
Практические занятия	14	14
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	14	14
Консультации текущие	0,7	0,7
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа обучающихся:	79,2	79,2
Проработка материалов по конспекту лекций	7	7
Проработка материалов по учебнику	34	34
Создание программ без графической оболочки	30	30
Подготовка к практическим занятиям	8,2	8,2

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 (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
8 семестр			
1	Концепция, принципы работы SCADA. Организация программно-аппаратных средств и компонентов объектов управления на основе исполнительных модулей SCADA .	.Концепция систем диспетчерского контроля и управления. Принципы работы та Основные понятия и определения. Представление о современной системе управления. Уровни АСУТП. Основные функции уровней управления, их назначение и задачи. Структура систем управления и ее интеграция в рамках SCADA	21
2	Архитектура прикладного программного обеспечения на основе SCADA систем, основные модули для	Состав программного обеспечения конкретной SCADA, принципы работы и функциональные возможности отдельных	16

	создания информационной составляющей проекта системы управления на ее основе в соответствии со спецификой объекта	модулей Инсталляция специального ПО. Совместимость системного обеспечения.	
3	Использование стандартных решений для выполнения практических задач обработки данных в системах управления	Процедуры обработки данных в каналах. Первичная и выходная обработка. Операции фильтрации данных	21
4	Принципы проектирования человеко-машинных интерфейсов для организации и оснащения пультов диспетчерского контроля в системах управления	Отраслевые рекомендации для проектирования мнемосхем технолога-оператора Проектирование мнемосхем технолога оператора	16
5	Использование ресурсов SCADA в качестве проблемно-ориентированных прикладных программных средств.	Создание, отладка, трансляция, добавление программ на проблемно-ориентированных языках международного стандарта языков программирования контроллеров.	16
6	Организация работ по тестированию проектов систем управления на этапе опытной эксплуатации	Разработка и программирование математических моделей объектов управления и их реализация для имитации объекта	17,2
<i>Консультации текущие</i>			0,7
<i>зачет</i>			0,1

*в форме практической подготовки

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Концепция, принципы работы SCADA. Организация программно-аппаратных средств и компонентов объектов управления на основе исполнительных модулей SCADA .	4	2	16
2	Архитектура прикладного программного обеспечения на основе SCADA систем, основные модули для создания информационной составляющей проекта системы управления на ее основе в соответствии со спецификой объекта	2	2	13
3	Использование стандартных решений для выполнения практических задач обработки данных в системах управления	4	2	16
4	Принципы проектирования человеко-машинных интерфейсов для организации и оснащения пультов диспетчерского контроля в системах управления	2	2	13
5	Использование ресурсов SCADA в качестве проблемно-ориентированных прикладных программных средств.	2	2	13
6	Организация работ по тестированию проектов систем управления на этапе опытной эксплуатации		4	8,2
<i>Консультации текущие</i>			0,7	
<i>зачет</i>			0,1	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Концепция, принципы работы SCADA. Организация программно-аппаратных средств и компонентов объектов управления на основе исполнительных модулей SCADA .	История .Концепция систем диспетчерского контроля и управления. Принципы работы. Основные понятия и определения. Представление о современной системе управления. Структура систем управления и ее интеграция в рамках SCADA. Общие положения. Представление о современной АСУТП. Уровни	4

		АСУТП. Программно-аппаратные средства. Основные функции уровней управления, их назначение и задачи. Основные подходы к созданию прикладного программного обеспечения АСУ. SCADA системы и решаемые ими основные задачи. Этапы развития человеко-машинного интерфейса. Этапы разработки АСУ на основе SCADA.	
2	Архитектура прикладного программного обеспечения на основе SCADA систем, основные модули для создания информационной составляющей проекта системы управления на ее основе в соответствии со спецификой объекта	Архитектура SCADA TRACE MODE. Инструментальная система и исполнительные модули. Основные понятия и определения. Принципы работы и функциональные возможности отдельных модулей. Классификация компонентов и информационных каналов. Установка специального ПО. Совместимость системного обеспечения.	2
3	Использование стандартных решений для выполнения практических задач обработки данных в системах управления	Переменные каналов контроля и управления. Стандартные программные решения в процедурах обработки данных в аналоговых каналах. Первичная и выходная обработка. Масштабирование. Трансляция и фильтрация. Операции фильтрации: подавление малых колебаний, случайных всплесков, экспоненциальное сглаживание, контроль шкалы, ограничение скорости изменения.	4
4	Принципы проектирования человеко-машинных интерфейсов для организации и оснащения пультов диспетчерского контроля в системах управления	Отраслевые рекомендации для проектирования мнемосхем технолога-оператора. Проектирование мнемосхем технолога оператора. Графическое представление регулирующих, дискретных клапанов, задвижек	2
5	Использование ресурсов SCADA в качестве проблемно-ориентированных прикладных программных средств.	Общие положения. Создание, отладка, трансляция, добавление программ в проект. Понятие о переменных в языке инструкций. Входные, выходные, статические и динамические и системные переменные. Константы. Операнды. Операции. Функции. Метки. Операторы.	2

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Концепция, принципы работы SCADA. Организация программно-аппаратных средств и компонентов объектов управления на основе исполнительных модулей SCADA.	Ознакомление с принципами работы в интегрированной системе TRACEMODE 6	2
2	Архитектура прикладного программного обеспечения на основе SCADA систем, основные модули для создания информационной составляющей проекта системы управления на ее основе в соответствии со спецификой объекта	Создание базы данных каналов промышленного контроллера в SCADA системе TRACEMODE	2
3	Использование стандартных решений для выполнения практических задач обработки данных в системах управления	Создание базы каналов автоматизированного рабочего места диспетчерского контроля и управления с настройкой сетевого обмена	2
4	Принципы проектирования человеко-машинных интерфейсов для организации и оснащения пультов диспетчерского контроля в системах управления	Создание графического интерфейса оператора-технолога	2

5	Использование ресурсов SCADA в качестве проблемно-ориентированных прикладных программных средств.	Создание и отладка программ на языке функциональных блоков Создание и отладка программ на языке инструкций	2
6	Организация работ по тестированию проектов систем управления на этапе опытной эксплуатации	Разработка и программирование математических моделей объектов управления и их реализация для имитации объекта	4

5.2.3 Лабораторный практикум

Не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Концепция, принципы работы SCADA. Организация программно-аппаратных средств и компонентов объектов управления на основе исполнительных модулей SCADA	Проработка материалов по конспекту лекций	2
		Проработка материалов по учебнику	8
		Подготовка к практическим занятиям	1
		Создание программ без графической оболочки	5
2	Архитектура прикладного программного обеспечения на основе SCADA систем, основные модули для создания информационной составляющей проекта системы управления на ее основе в соответствии со спецификой объекта	Проработка материалов по конспекту лекций	1
		Проработка материалов по учебнику	6
		Подготовка к практическим занятиям	1
		Создание программ без графической оболочки	5
3	Использование стандартных решений для выполнения практических задач обработки данных в системах управления	Проработка материалов по конспекту лекций	2
		Проработка материалов по учебнику	8
		Подготовка к практическим занятиям	1
		Создание программ без графической оболочки	5
4	Принципы проектирования человеко-машинных интерфейсов для организации и оснащения пультов диспетчерского контроля в системах управления	Проработка материалов по конспекту лекций	1
		Проработка материалов по учебнику	6
		Подготовка к практическим занятиям	1
		Создание программ без графической оболочки	5
5	Использование ресурсов SCADA в качестве проблемно-ориентированных прикладных программных средств.	Проработка материалов по конспекту лекций	1
		Проработка материалов по учебнику	6
		Подготовка к практическим занятиям	1
		Создание программ без графической оболочки	5
6	Организация работ по тестированию проектов систем управления на этапе опытной эксплуатации	Проработка материалов по конспекту лекций	
		Проработка материалов по учебнику	
		Подготовка к практическим занятиям	3,2
		Создание программ без	5

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие / Т. А. Пьявченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1885-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212153>

Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: Учеб.пособие. М.: «Профессия», 2009. – 550 с

Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами: учебное пособие / А.В Иванов., В.С. Кудряшов, М.В. Алексеев и др. – Воронеж: ВГУИТ, 2014. – 144 с.

Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие: в 2ч. Ч1. / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. – Воронеж, 2014. – 220 с.

Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие: в 2ч. Ч2. / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. – Воронеж, 2014. – 204 с.

6.2 Дополнительная литература

Проектирование систем автоматизации [Текст] : учебное пособие / Л. А. Коробова, В. Н.ч Копосов, В. А.Приходай ; ВГТА, Кафедра информационных технологий, моделирования и управления, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж, 2009. - 54 с.

Справочник по контрольно-измерительным приборам и средствам автоматизации [Текст] / В. К. Битюков [и др.] ; ВГТА, каф. ИиУС. - Воронеж, 2009. - 160 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения лабораторных работ, курсового проекта. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/>.

Методические указания к самостоятельной работе обучающихся [электронный ресурс]: метод. указания по дисциплине " Современные SCADA-системы в управлении / ВГУИТ; сост. И. А. Хаустов – Воронеж : ВГУИТ, 2021.[ЭИ].

Методические указания размещены дополнительно в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/> Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в виде тестирований, опросов, устных ответов, представления публичной защиты проектов.

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.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npod.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.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, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение :

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm
Trace Mode 6.05	(бесплатное ПО) Регистрация бесплатной версии ПО 01.04.2014 г.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Ауд. 324: 14 рабочих станций на основе ПК, видеопроектор.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 324

Комплект мебели для учебного процесса.

Рабочие станции (IntelCore i5 – 6400) – 14 шт., мультимедийный проектор с аудиоподдержкой, экран.

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 в виде приложения и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа , в т.ч. аудиторные занятия:	11,5	11,5
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Консультации текущие	1,4	1,4
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа обучающихся:	92,6	92,6
Проработка материалов по конспекту лекций	7	7
Проработка материалов по учебнику	34	34
Создание программ без графической оболочки	40	40
Подготовка к практическим занятиям	11,6	11,6
Подготовка к зачету	3,9	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Современные SCADA-системы в управлении

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-6	Способность принимать участие во внедрении информационных систем.	ИД-1 _{ПКв-6} - Участие в техническом и рабочем проектировании компонентов информационных систем в соответствии со спецификой объекта
2	ПКв-7	Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.	ИД-2 _{ПКв-7} – Участие в экспертном тестировании ИС на этапе опытной эксплуатации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{ПКв-6} - Участие в техническом и рабочем проектировании компонентов информационных систем в соответствии со спецификой объекта	Знает: технологии и средства проектирования отдельных блоков и устройств систем управления на основе SCADA систем
	Умеет: применять известные технологии и средства для отдельных блоков и устройств систем управления объектами на основе SCADA в соответствии со спецификой объекта
	Владеет: навыками интеграции проектных решений для систем управления на основе SCADA в соответствии со спецификой объекта
ИД-2 _{ПКв-7} – Участие в экспертном тестировании ИС на этапе опытной эксплуатации	Знает: методику создания и тестирования проектных решений на основе SCADA
	Умеет применять : методику создания и тестирования проектных решений на основе SCADA на этапе опытной эксплуатации
	Владеет: навыками тестирования проектных решений на основе SCADA на этапе опытной эксплуатации

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 SCADA. Организация программно-аппаратных средств и компонентов объектов управления на основе исполнительных	ПКв-6	Собеседование (вопросы к экзамену)	15-18	Контроль преподавателем
		ПКв-6,7	Банк тестовых заданий	1-3,11-12,20	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-6	Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам)	1-7	Защита лабораторной работы
			Кейс-задания	-	Проверка преподавателем
2	Архитектура прикладного программного обеспечения на основе SCADA систем, основные модули для создания информационной составляющей проекта системы управления на ее основе в соответствии со спецификой объекта	ПКв-7	Собеседование (вопросы к экзамену)	21-25	Контроль преподавателем
		ПКв-7	Банк тестовых заданий	13-19,21	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-6	Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам)	12-16	Защита лабораторной работы
		ПКв-7	Кейс-задания	6	Проверка преподавателем
3	Использование стандартных решений для выполнения практических задач обработки данных в системах управления	ПКв-6	Собеседование (вопросы к экзамену)	1-7	Контроль преподавателем
		ПКв-6	Банк тестовых заданий	4,5	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-6	Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам)	8-11	Защита лабораторной работы
		ПКв-6	Кейс-задания	1,3	Проверка преподавателем
4	Принципы проектирования человеко-машинных интерфейсов для организации и оснащения пультов диспетчерского контроля в системах управления	ПКв-6	Собеседование (вопросы к экзамену)	8-14	Контроль преподавателем
		ПКв-6	Банк тестовых заданий	7,8	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-6	Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам)	21-27	Защита лабораторной работы
		ПКв-6	Кейс-задания	2	Проверка преподавателем
5	Использование ресурсов SCADA в качестве проблемно-ориентированных прикладных программных средств.	ПКв-6	Собеседование (вопросы к экзамену)	19,20	Контроль преподавателем
		ПКв-6	Банк тестовых заданий	6,9,10	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-6	Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам)	17-20,28-32	Защита лабораторной работы
		ПКв-6	Кейс-задания	4	Проверка преподавателем
6	Организация работ по тестированию проектов систем управления на этапе опытной эксплуатации	ПКв-7	Собеседование (вопросы к экзамену)	26	Контроль преподавателем
			Банк тестовых заданий	-	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-7	Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам)	33,34	Защита лабораторной работы
		ПКв-7	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)

3.1.1 ПКв-6 Способность принимать участие во внедрении информационных систем.

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1.	<p>Обмен данными с приложениями осуществляется по протоколам</p> <ul style="list-style-type: none"> + 1. DDE. + 2. NetDDE. + 3. OPC. 4. ODBC.
2.	<p>Обмен данными с СУБД осуществляется по протоколу _____</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. ODBC.
3.	<p>Переменные канала вида представления FLOAT имеют информационную емкость</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 1 байт. 2. 2 байта. + 3. 3 байта. + + 4. 4 байта. +
4.	<p>На входе аналого-цифрового преобразователя (АЦП) контроллера подключен унифицированный сигнал $0 \div 10$ В. Размерность АЦП – 12 разрядов. Какое будет сформировано максимальное значение входной переменной, при условии, что на входе АЦП установлено 10 В.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 4095 2. 2047 3. 1023 4. 512
5.	<p>При установке метода фильтрации «Контроль шкалы» при выходе значения канала за predeterminedный диапазон изменения сигнала каналу устанавливается признак программной недостоверности. Предeterminedный диапазон соответствует</p> <ul 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
6.	<p>Запись в языке инструкций ADD Q1 I2 означает</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Сложение операндов Q1 и I2 с записью результата в I2 2. Сложение операндов Q1 и I2 с записью результата в аккумулятор 3. Сложение операндов Q1 и I2 с записью результата в Q1 4. Иное
7.	<p>Изображение состояния регулирующего устройства окрашивается</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.  пропорционально длине изображения в зависимости от процента открытия/закрытия клапана зеленым/красным цветом. 2.   Черным или белым цветом независимо от состояния регулирующего устройства

	<p>3.  Красным или зеленым в зависимости от состояния конечных выключателей</p> <p>4. Не изменяет цвет</p>				
8.	<p>При отображении информации о параметрах технологического процесса символ L обозначает</p> <table border="1" data-bbox="486 398 837 465"> <tr> <td>P вых</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>05,2</td> <td>МПа</td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> 1. Параметр выше верхнего технологического предела, но ниже верхнего аварийного предела 2. Параметр ниже нижнего технологического предела, но выше нижнего аварийного предела 3. Параметр выше нижнего технологического предела 4. Параметр ниже нижнего аварийного предела 	P вых	L	05,2	МПа
P вых	L				
05,2	МПа				
9.	<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 				
10.	<p>Следующая запись в языке является примером</p> <p>LD Q1 ADD I2 ST Q1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Одно адресной записи операций 2. Двухадресной записи операций 3. Трехадресной записи операций 4. Безадресной записи операций 				

3.1.2 ПКв-7 Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.

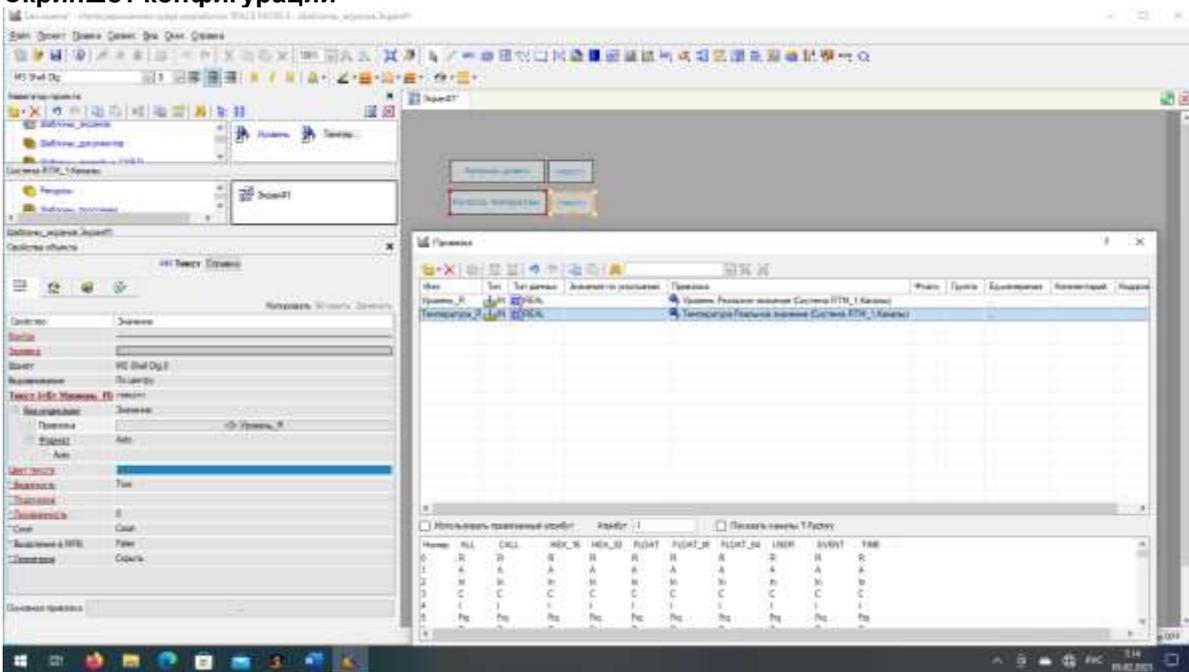
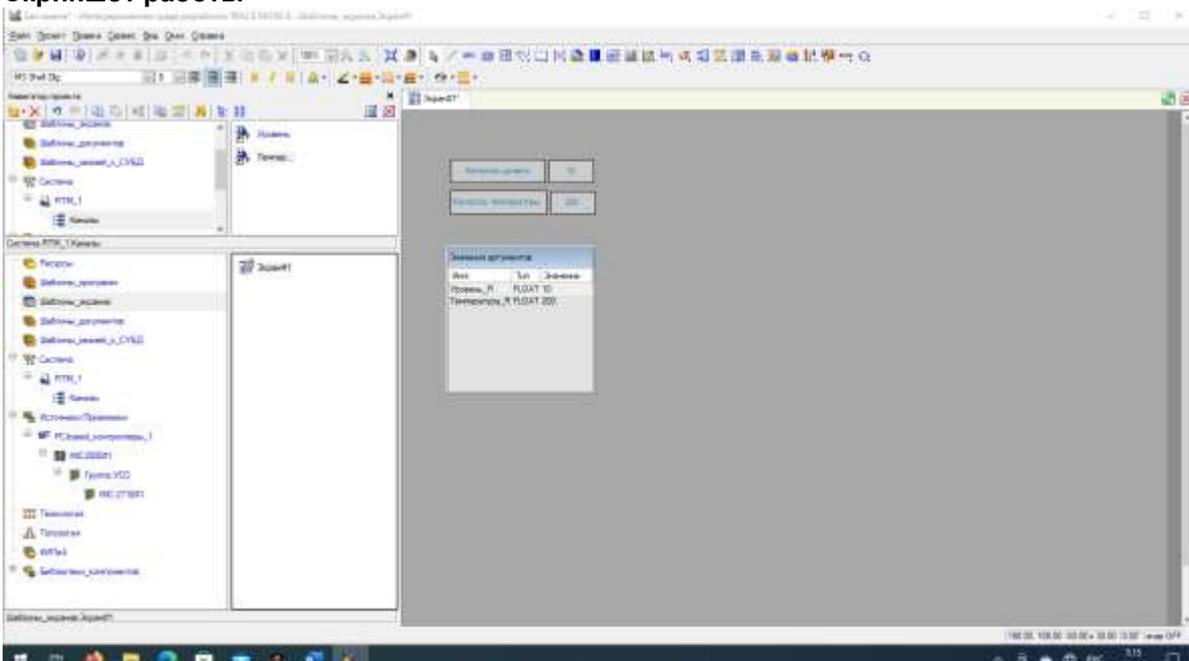
11.	<p>Исполнительные модули TRACE MODE, предназначенные для организации работы диспетчерского и административного уровня, функционируют под управлением:</p> <p>+ 5. Windows NT, 2000, XP.</p> <p>6. LINUX.</p> <p>7. UNIX</p> <p>8. DOS.</p>
12.	<p>Исполнительные модули, предназначенные для работы на нижнем уровне контроллеров и ориентированы под операционную платформу</p> <p>+ 1. DOS.</p> <p>2. QNX.</p>
13.	<p>МикроМРВ предназначен для решения задач</p> <p>+ 1. Нижнего уровня АСУТП.</p> <p>2. Верхнего уровня АСУТП.</p> <p>3. Уровня предприятия</p> <p>4. Всех перечисленных</p>
14.	<p>В МикроМРВ не реализованы функции</p> <p>+ 1. Графического интерфейса.</p> <p>+ 2. Сохранения данных в архив.</p> <p>3. Обмена данными по сети.</p> <p>4. Непосредственного цифровое управление.</p>
15.	<p>Совокупность всех математических и графических компонентов ПО для</p>

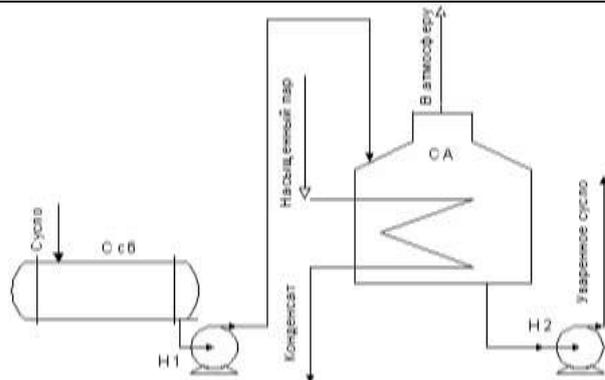
	<p>операторских станций и контроллеров одной АСУТП, объединенных информационными связями и единой системой архивирования называется _____</p> <p>1. проектом.</p>
16.	<p>Устройство, на котором запущен исполнительный модуль, реализующий серверные функции называется _____ проекта.</p> <p>1. узлом.</p>
17.	<p>Структура, состоящая из набора переменных и процедур, имеющая настройки на внешние данные, идентификаторы и период пересчета ее переменных называется _____ узла.</p> <p>1. каналом.</p>
18.	<p>В TRACE MODE 6 Консоль - не реализует следующие функции</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Не выполняет функции математической обработки данных 2. Не выполняет архивацию данных 3. Не поддерживает графический интерфейс 4. Не выполняет функции диспетчерского управления
19.	<p>В TRACE MODE 6 Консоль - поддерживает обмен данными с</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контроллерами 2. Распределенными УСО 3. Рабочими станциями 4. С контроллерами и рабочими станциями
20.	<p>На этапе разработки архитектуры системы определяется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. + Функциональное назначение отдельных узлов автоматизации. 2. Структура графических мнемосхем. 3. + Взаимодействие отдельных узлов. 4. + Количество точек ввода-вывода информации для каждого узла.
21.	<p>На уровне контроллеров, датчиков исполнительных механизмов реализуются следующие основные задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. + Сбор и обработка информации о параметрах технологического процесса. 2. + Непосредственное цифровое управление. 3. + Автоматическое логическое управление. 4. Ручное дистанционное управление.

3.2. Кейс- задания

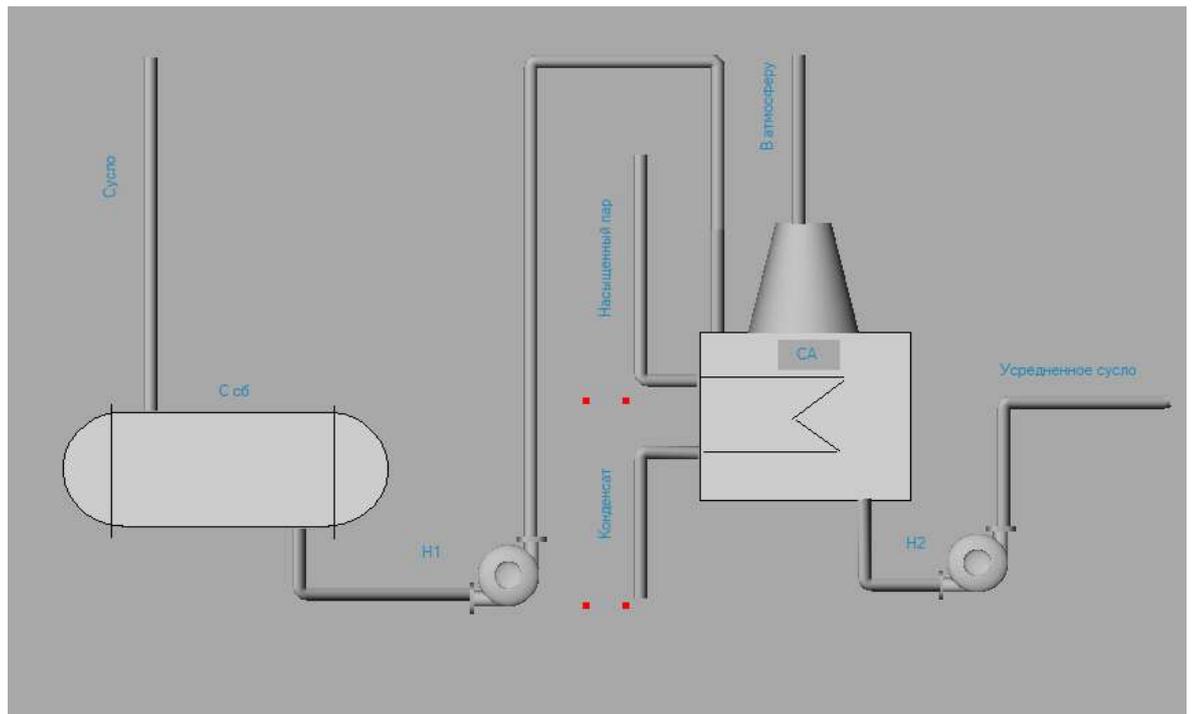
ПКв-6 Способность принимать участие во внедрении информационных систем.

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 MIC 2000. Организовать мониторинг измерительной информации.</p> <p>Ответ: Реализация задачи в ТМ -6</p> <p>Скриншот конфигурации</p>  <p>Скриншот работы</p> 
2	<p>Создать графический интерфейс (статический рисунок) технологического участка уварки суслу для удобного мониторинга технологических параметров</p>



Ответ: Выполняется в интегрированной среде ТМ 6

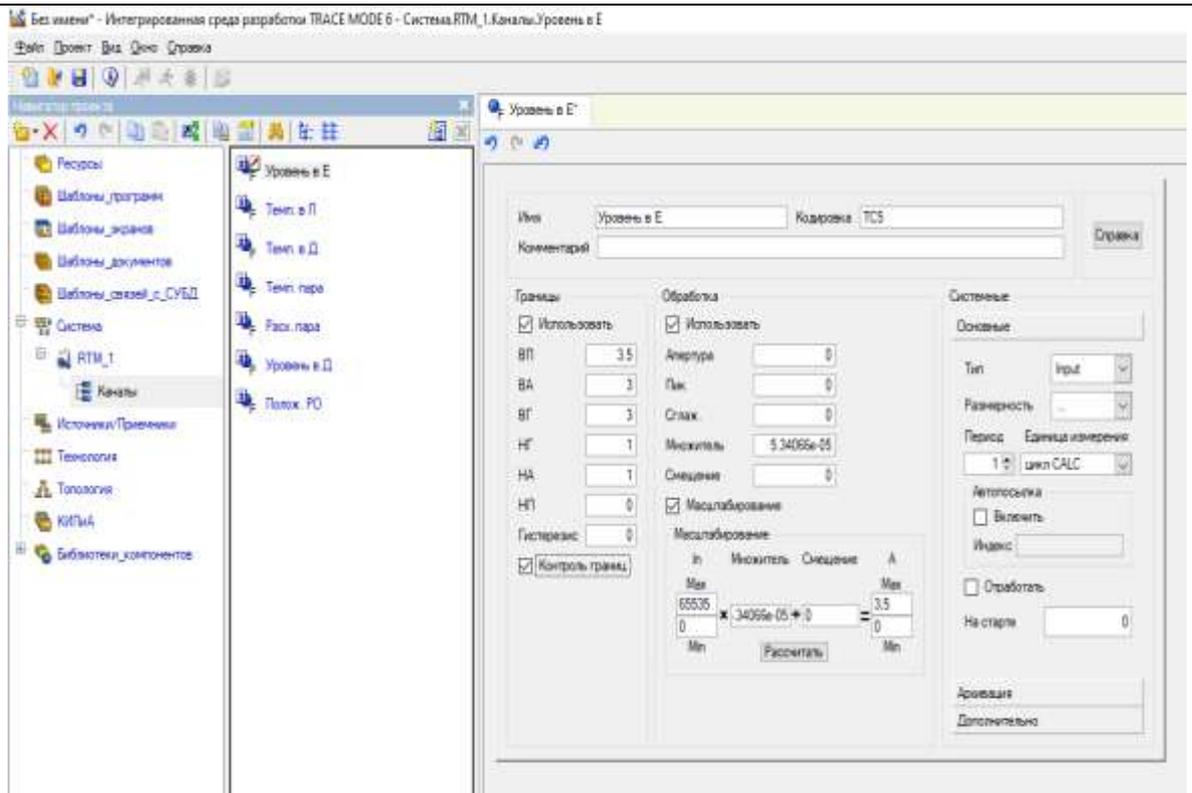


3

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»

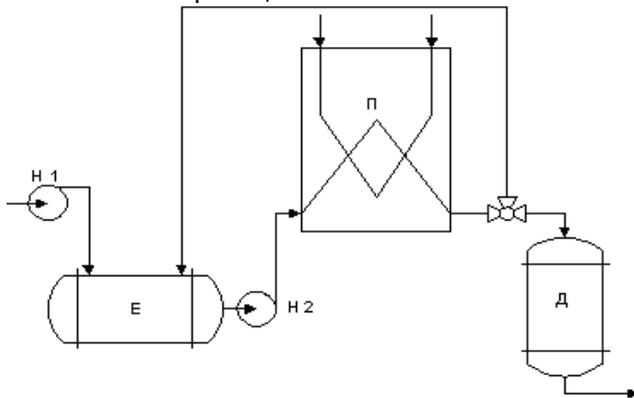
Задача	Параметр или устройство управления	Диапазон изменения	Ед. измер.	Примечание
Измерения	Температура в П	70÷100	°С	Поддерживать в пределах 75÷80.°С
	Температура в Д	50÷90	°С	Только измерение.
	Температура пара	120÷140	°С	Только измерение.
	Расход пара		м ³ /ч	Только измерение.
	Уровень в Е	0÷3,5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

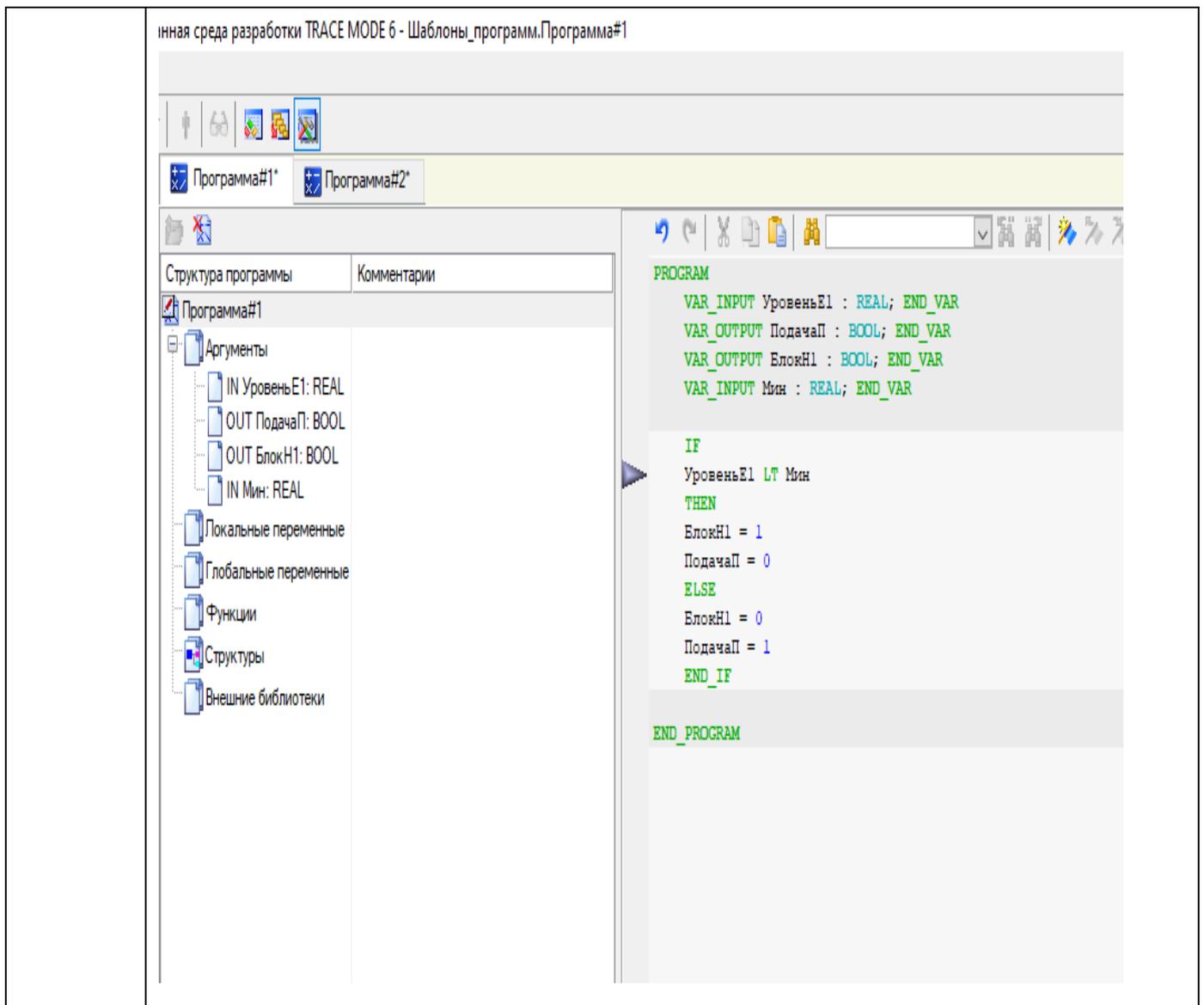


4

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



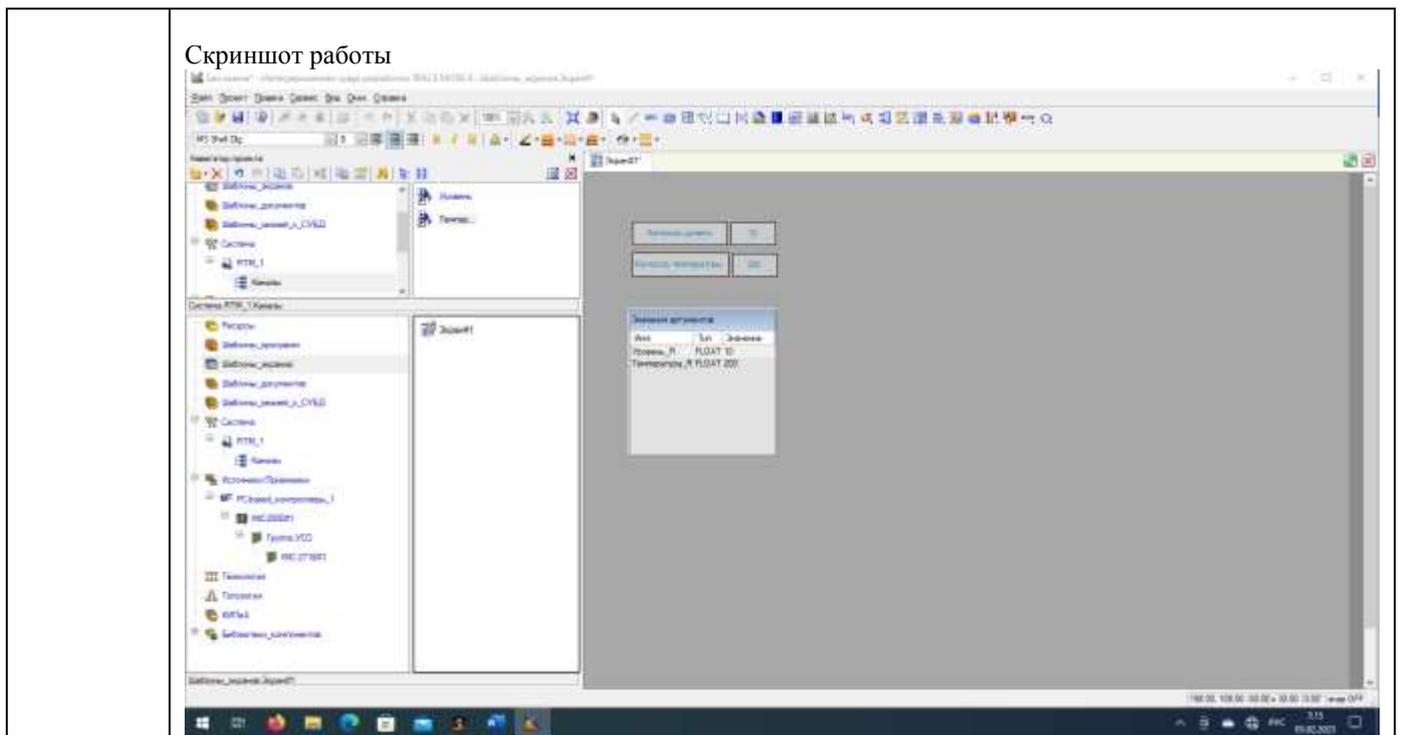
Ответ: выполняется в интегрированной среде ТМ 6



ПКв-7 Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.

Задание: Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

Номер вопроса	Текст задания
5	<p>Осуществить инсталляцию программного обеспечения SCADA TRACE MODE</p> <p>Ответ Скриншот размещения ПО</p>



3.3 Собеседование (вопросы к зачету, экзамену, защите лабораторных работ)

Номер вопроса	Текст вопроса
	ПКв-6 Способность принимать участие во внедрении информационных 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, особенные 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	Язык инструкций. Общие положения. Синтаксис записи инструкций. Переменные языка инструкций.
9	Константы и операнды, функции и метки в языке инструкций. Арифметические и логические операции языка инструкций.
10	Операторы условных и безусловных переходов, условный оператор языка инструкций.
11	Операторы циклов языка инструкций.
12	Оператор #DEFINE и операторы обмена с аккумулятором. Операторы обмена с файлами данных и вызова функциональных блоков.
13	Операторы завершения программы и работы с таймерами. Комментарии.
14	Общие положения. Методы разработки ПО для АСУТП. Основные задачи, решаемые SCADA системами. Этапы развития ЭВМ и технология SCADA.
15	Основные положения концепции разработки SCADA систем. Этапы разработки проекта в интегрированных средах SCADA.
16	Общая структура АСУТП на основе SCADA.
17	Функции SCADA на уровне контроллеров и датчиков. Особенности разработки и отладки

	управляющих программ на уровне контроллеров и датчиков.
18	Техническое обеспечение уровня цеха и предприятия. Функциональные возможности SCADA на уровне цеха и предприятия.
19	Особенности построения человеко-машинного интерфейса. Отображение задвижек различного типа.
20	Отображение регулирующих клапанов (задвижек). Особенности отображения при выходе за технологический предел.
ПКв-7 Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.	
21	Принципы работы SCADA в режиме реального времени.
22	Архитектура TRACE MODE. 5.0
23	Исполнительные модули ТМ 5. Классификация узлов проекта. Функциональные возможности.
24	Архитектура TRACE MODE. 6.0
25	Исполнительные модули ТМ 6. Классификация узлов проекта. Функциональные возможности.
26	Принципы этапы тестирования проектов структуры информационного обеспечения систем управления

Вопросы 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 каналах 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. Рассказать последовательность создания и подключения программ, имитирующих функционирование объектов.
34. Последовательность тестирования программного обеспечения.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2017 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2018 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине **«Современные SCADA системы в управлении»** 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
ПКв-6 Способность принимать участие во внедрении информационных систем						
ЗНАТЬ: технологии и средства проектирования отдельных блоков и устройств систем управления на основе SCADA систем	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
	Собеседование (зачет)	Знание : технологии и средства проектирования отдельных блоков и устройств систем управления на основе SCADA систем	обучающийся решил или предложил вариант решения кейс-задания и/или задачи, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания и/или задачи, в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
УМЕТЬ: применять известные технологии и средства для отдельных блоков и устройств систем управления объектами на основе SCADA в соответствии со спецификой объекта	Собеседование (ответы на вопросы по практическим работам)	Умение применять известные технологии и средства для отдельных блоков и устройств систем управления объектами на основе SCADA в соответствии со спецификой объекта	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
ВЛАДЕТЬ: навыками интеграции проектных решений для систем управления на основе SCADA в соответствии со спецификой объекта	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно и без ошибок решил задачу	Зачтено	Освоена (повышенный)	
			обучающийся правильно решил задачу, но в вычислениях допустил ошибки	Зачтено	Освоена (повышенный)	
			обучающийся предложил вариант решения задачи	Зачтено	Освоена (базовый)	

			обучающийся не предложил вариантов решения задачи	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ПКв-7 Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.					
ЗНАТЬ: методику создания и тестирования проектных решений на основе SCADA	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знание методики создания и тестирования проектных решений на основе SCADA	обучающийся решил или предложил вариант решения кейс-задания и/или задачи, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания и/или задачи, в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
УМЕТЬ: применять : методику создания и тестирования проектных решений на основе SCADA на этапе опытной эксплуатации	Собеседование (ответы на вопросы по практическим работам)	УМЕТЬ: применять : методику создания и тестирования проектных решений на основе SCADA на этапе опытной эксплуатации	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклад в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: : навыками тестирования проектных решений на основе SCADA на этапе опытной эксплуатации	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно и без ошибок решил задачу	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил задачу, но в вычислениях допустил ошибки	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения задачи	Зачтено	Освоена (базовый)

			обучающийся не предложил вариантов решения задачи	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
--	--	--	---	------------	----------------------------