

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе,  
д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ В. Н. Василенко  
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Интегрированные системы проектирования и управления  
автоматизированных и автоматических производств»**

**Направление подготовки**

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль) подготовки**

Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Квалификация выпускника  
**Магистр**

**Воронеж**

## 1. Цели и задачи дисциплины

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

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере автоматизации и механизации производственных процессов) с учетом профессионального стандарта 40.178 «Специалист в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами».

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический;

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

## 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-3	Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов;	ИД-1 <sub>опк-3</sub> - Применяет полученные знания, умения и навыки для организации работ по совершенствованию выпускаемой продукции
2	ОПК-12	Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.	ИД-1 <sub>опк-12</sub> – Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессам ИД-2 <sub>опк-12</sub> – Умеет применять методы оптимизации алгоритмов и программного обеспечения
3	ПКв-1	Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 <sub>пкв-1</sub> – Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами ИД-2 <sub>пкв-1</sub> – Разрабатывает частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом
4	ПКв-2	Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-3 <sub>пкв-2</sub> – Выполняет разработку комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>опк-3</sub> - Применяет полученные знания, умения и навыки для организации работ по совершенствованию выпускаемой продукции	Знает: технологии и средства проектирования отдельных программных блоков и устройств систем автоматизации и управления с целью совершенствования выпускаемой продукции
	Умеет: применять известные технологии и средства для создания отдельных программных блоков и устройств систем автоматизации и управления для совершенствования выпускаемой продукции
	Владеет: навыками интеграции проектных решений в АСУТП для совершенствования выпускаемой продукции
ИД-1 <sub>опк-12</sub> – Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессам	Знает: правила и последовательность разработки проектов информационной структуры АСУТП
	Умеет: применять знания для проектирования структуры информационного обеспечения АСУТП на базе современных программно-технических средств
	Владеет: навыками конфигурации программно-технических средств АСУТП для решения задач управления
ИД-2 <sub>опк-12</sub> – Умеет применять методы оптимизации алгоритмов и программного обеспечения	Знает: современные технологии оптимизации алгоритмов и программ на основе стандартов МЭК
	Умеет: использовать стандарты МЭК для проектирования оптимальных с точки зрения времени исполнения алгоритмов и программного обеспечения
	Владеет: навыками работы с программным обеспечением, реализующим языки программирования стандарта МЭК
ИД-1 <sub>пкв-1</sub> – Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Знает о современных средствах и методах разработки проектов информационной структуры автоматизированной системы управления технологическими процессами
	Умеет применять средства и методы разработки проектов информационной структуры автоматизированной системы управления технологическими процессами
	Владеет средствами и методами разработки проектов информационной структуры автоматизированной системы управления технологическими процессами
ИД-2 <sub>пкв-1</sub> – Разрабатывает частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом	Знает структуру технического задания для разработки частных алгоритмов и программ
	Умеет разрабатывать частные технические задания для проектирования алгоритмов и программ обработки данных в АСУТП
	Владеет навыками работы в SCADA для реализации частных алгоритмов и программ обработки информации согласно техническому заданию
ИД-3 <sub>пкв-2</sub> – Выполняет разработку комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами	Знает состав проектной и рабочей документации при проектировании информационной структуры АСУТП
	Умеет использовать специализированное программное обеспечение для получения проектной и рабочей документации информационной структуры АСУТП
	Владеет навыками работы в SCADA для получения проектной и рабочей документации информационной структуры АСУТП

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

3.1. Дисциплина (модуль) «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств» относится к блоку 1 ОП и ее базовой части.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах», «Идентификация объектов и систем управления», «Современные программные средства моделирования и управления», «Цифровые многосвязные системы управления», «Программно-аппаратные комплексы в системах управления», Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика), Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика), Производственная практика (эксплуатационная практика).

### 4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>27,6</b>	<b>27,6</b>
Лекции	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	17	17
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	17	17
Консультации текущие	0,4	0,4
Консультации перед экзаменом	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>82,6</b>	<b>82,6</b>
Проработка материалов по конспекту лекций	$8 \cdot 0,5 = 4$	$8 \cdot 0,5 = 4$
Проработка материалов по учебнику	$20 \cdot 2 = 40$	$20 \cdot 2 = 40$
Создание программ без графической оболочки	$5 \cdot 6 = 30$	$5 \cdot 6 = 30$
Подготовка к лабораторным занятиям	8,6	8,6
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

**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	Трудоемкость раздела, часы
1	SCADA-системы и их возможности по проектированию и реализации автоматизированных систем.	Технологии и средства проектирования отдельных программных блоков и устройств систем автоматизации и управления с целью совершенствования выпускаемой продукции. правила и последовательность разработки проектов информационной структуры АСУТП современные средства и методах разработки проектов информационной структуры автоматизированной системы управления технологическими процессами; состав проектной и рабочей документации при проектировании информационной структуры АСУТП	37

2	Проектирование программной части систем автоматизации и управления промышленными объектами.	Современные технологии оптимизации алгоритмов и программ на основе стандартов МЭК структуру технического задания для разработки частных алгоритмов и программ Международный стандарт программирования алгоритмов. Языки программирования Техно ST, IL, SFC, LD. Язык FBD. Функции управления Примеры Функции регулирования, моделирования, настройки, идентификации	70,6
	<i>Консультации текущие</i>		0,4
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
	<i>Экзамен</i>		34

## 5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
1.	SCADA-системы и их возможности по проектированию и реализации автоматизированных систем.	2		4	31
2.	Проектирование программной части систем автоматизации и управления промышленными объектами	6		13	51,6
	<i>Консультации текущие</i>		0,4		
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2		
	<i>Экзамен</i>		34		

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	SCADA-системы и их возможности по проектированию и реализации автоматизированных систем.	Обзор существующих программных средств контроля управления. Положение на российском и мировом рынках программных продуктов. Критерии выбора программных средств Общие положения. Представление о современной АСУТП. Основные подходы к созданию прикладного программного обеспечения АСУТП. SCADA системы и решаемые ими основные задачи. Этапы развития человеко-машинного интерфейса. Этапы разработки АСУТП на основе SCADA. Состав проектной и рабочей документации Уровни АСУТП. Основные функции уровней управления, их назначение и задачи. Концепция систем диспетчерского контроля и управления. Принципы работы. Архитектура SCADA TRACE MODE. Инструментальная система и исполнительные модули Основные понятия и	2
2.	Проектирование программной части систем автоматизации и управления промышленными объектами	Современные технологии оптимизации алгоритмов и программ на основе стандартов МЭК; структура технического задания для разработки частных алгоритмов и программ Международный стандарт программирования алгоритмов. Языки программирования Техно ST, IL, SFC, LD. Язык FBD. Международный стандарт программирования алгоритмов. Языки программирования Техно ST, IL, SFC, LD. Язык FBD. Общие положения. Входные и выходные переменные функциональных блоков. Порядок пересчета блоков. Управление нагрузкой (электросети). Описание входов выходов функционального блока. Пример построения FBD программы управления освещением теплицы. Управление двигателем. Описание входов выходов и работы функционального блока. Пример использования. Граф	6

		<p>перехода по состояниям.</p> <p>Управление группой устройств типа. Описание работы блока. Типовая схема подключения и работы с блоками управления двигателями.</p> <p>Управление клапаном. Кодировка режимов работы. Статусы состояния. Типовая схема подключения блока управления к ПИД регулятору.</p> <p>Управление задвижкой. Назначение функциональных входов и выходов. Байт статуса состояния. Тиковая схема подключения блока управления задвижкой (с дополнительным сигналом с муфты, с сигналом останова).</p> <p>Звено PID и PDD регулирования. Типовая схема контура регулирования. Нечеткий регулятор. Блок идентификации объекта. Блоки определения настроек регулятора по параметрам объекта. Настройка регулятора по возмущению.</p>	
--	--	--	--

### 5.2.2 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	SCADA-системы и их возможности по проектированию и реализации автоматизированных систем.	Ознакомление с принципами работы в интегрированной системе TRACE MODE	4
2	Проектирование программной части систем автоматизации и управления промышленными объектами	Разработка технического задания и реализация управления группой агрегатов одинаковой мощности (Особенности технического задания: использование языков МЭК FBD и ST). Разработка технической документации сопровождения. Разработка технического задания и реализация управления устройством типа задвижки (Особенности технического задания: использование языков МЭК FBD и SFC). Разработка технической документации сопровождения. Разработка технического задания и реализация регулирования параметра (ПИД регулятор, нечеткий регулятор). Разработка технической документации сопровождения.	13

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	SCADA-системы и их возможности по проектированию и реализации автоматизированных систем.	Проработка конспекта лекций	1
		Проработка материалов по учебнику	10
		подготовка к защите лабораторной работы	2
		создание программ без графической оболочки	8
2.	Проектирование программной части систем автоматизации и управления промышленными объектами	Проработка конспекта лекций	3
		Проработка материалов по учебнику	30
		подготовка к защите лабораторной работы	6,6

		создание программ без графической оболочки	22
--	--	--	----

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1 Основная литература

1. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: Учеб. Пособие. М.: «Профессия», 2009. 550 с
2. 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.
3. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE / Т.А. Пьявченко. – Лань Издательство, 2015. – 228 с.  
<https://e.lanbook.com/book/67468>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие: в 2ч. Ч1. / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков.- Воронеж, 2014. – 220 с.
2. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие: в 2ч. Ч2. / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. - Воронеж, 2014. – 204 с.
3. 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.
4. Справочник по контрольно-измерительным приборам и средствам автоматизации [Текст] / В. К. Битюков [и др.] ; ВГТА, каф. ИиУС. - Воронеж, 2009. - 160 с.

Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsuet.ru>>.

5. Разработка интерфейса оператора технологического процесса на языке С++ с использованием его математической модели: учебное пособие / А.А. Хвостов, О.В. Карманова., В.К. Битюков, С.Г. Тихомиров, И.А. Хаустов, А.Н. Гаврилов. – Воронеж: ВГУИТ, 2014. – 147 с.

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Методические указания к самостоятельной работе обучающихся [электронный ресурс]: метод. указания по дисциплине "Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств / ВГУИТ; сост. И. А. Хаустов – Воронеж : ВГУИТ, 2015. [ЭИ].

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
Информационно-коммуникационные технологии в образо-	<a href="http://www.ict.edu.ru/">http://www.ict.edu.ru/</a>

вании. Система федеральных образовательных порталов	
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

**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», информационно-поисковые (справочно-правовые) системы*

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение : ОС Windows 8.1, MS Office, SCADA Trace Mode 6.12/**

**7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <https://vsuet.ru>.

Для проведения учебных занятий используются аудитории:

Ауд. № 324. Компьютерный класс	Компьютеры - 14 шт., мультимедийный проектор, экран
-----------------------------------	---

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.  
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

**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».



# 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 акад. часов	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>17,9</b>	<b>17,9</b>
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Лабораторные занятия	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Консультации текущие	1,7	1,7
Консультации перед экзаменом	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>119,3</b>	<b>119,3</b>
Проработка материалов по конспекту лекций	$6 \cdot 0,5 = 3$	$6 \cdot 0,5 = 3$
Проработка материалов по учебнику	$40 \cdot 2 = 80$	$40 \cdot 2 = 80$
Создание программ без графической оболочки	$5 \cdot 6 = 30$	$5 \cdot 6 = 30$
Подготовка к лабораторным занятиям	6,3	6,3
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Интегрированные системы проектирования и  
управления автоматизированных и  
автоматических производств**

# 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов;	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> - Применяет полученные знания, умения и навыки для организации работ по совершенствованию выпускаемой продукции
2	ОПК-12	Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.	ИД-1 <sub>ОПК-12</sub> – Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами  ИД-2 <sub>ОПК-12</sub> – Умеет применять методы оптимизации алгоритмов и программного обеспечения
3	ПКв-1	Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 <sub>ПКв-1</sub> – Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами ИД-2 <sub>ПКв-1</sub> – Разрабатывает частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом
4	ПКв-2	Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-3 <sub>ПКв-2</sub> – Выполняет разработку комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> - Применяет полученные знания, умения и навыки для организации работ по совершенствованию выпускаемой продукции	Знает: технологии и средства проектирования отдельных программных блоков и устройств систем автоматизации и управления с целью совершенствования выпускаемой продукции
	Умеет: применять известные технологии и средства для создания отдельных программных блоков и устройств систем автоматизации и управления для совершенствования выпускаемой продукции
	Владеет: навыками интеграции проектных решений в АСУТП для совершенствования выпускаемой продукции
ИД-1 <sub>ОПК-12</sub> – Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Знает: правила и последовательность разработки проектов информационной структуры АСУТП
	Умеет: применять знания для проектирования структуры информационного обеспечения АСУТП на базе современных программно-технических средств
	Владеет: навыками конфигурации программно-технических средств АСУТП для решения задач управления
ИД-2 <sub>ОПК-12</sub> – Умеет применять методы оптимизации алгоритмов и программного обеспечения	Знает: современные технологии оптимизации алгоритмов и программ на основе стандартов МЭК
	Умеет: использовать стандарты МЭК для проектирования оптимальных с точки зрения времени исполнения алгоритмов и программного обеспечения

	Владеет: навыками работы с программным обеспечением, реализующим языки программирования стандарта МЭК
ИД-1 <sub>ПКВ-1</sub> – Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Знает о современных средствах и методах разработки проектов информационной структуры автоматизированной системы управления технологическими процессами
	Умеет применять средства и методы разработки проектов информационной структуры автоматизированной системы управления технологическими процессами
	Владеет средствами и методами разработки проектов информационной структуры автоматизированной системы управления технологическими процессами
ИД-2 <sub>ПКВ-1</sub> – Разрабатывает частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом	Знает структуру технического задания для разработки частных алгоритмов и программ
	Умеет разрабатывать частные технические задания для проектирования алгоритмов и программ обработки данных в АСУТП
	Владеет навыками работы в SCADA для реализации частных алгоритмов и программ обработки информации согласно техническому заданию
ИД-3 <sub>ПКВ-2</sub> – Выполняет разработку комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами	Знает состав проектной и рабочей документации при проектировании информационной структуры АСУТП
	Умеет использовать специализированное программное обеспечение для получения проектной и рабочей документации информационной структуры АСУТП
	Владеет навыками работы в SCADA для получения проектной и рабочей документации информационной структуры АСУТП

## 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	SCADA-системы и их возможности по проектированию и реализации автоматизированных систем.	ПКВ-1, ПКВ-2, ОПК-3	Собеседование (вопросы к экзамену)	3-11, 1-2, 33-35	Контроль преподавателем
		ПКВ-2, ПКВ-1	Банк тестовых заданий	7-17	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКВ-1, ПКВ-2, ОПК-3	Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам)	1-7, 11-19,27,13,20,18	Защита лабораторной работы
		ПКВ-1, ПКВ-2, ОПК-3	Кейс-задания	1,3,4	Проверка преподавателем
2	Проектирование программной части систем автоматизации и управления промышленными объектами	ОПК-12	Собеседование (вопросы к экзамену)	12-32	Контроль преподавателем
		ОПК-3, ОПК-12	Банк тестовых заданий	1-5, 66 18-21	Бланочное или компьютерное тестирование
		ОПК-12	Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам)	8-12, 14-18,21-26	Защита лабораторной работы
		ОПК-12	Кейс-задания	2	Проверка преподавателем

## 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**

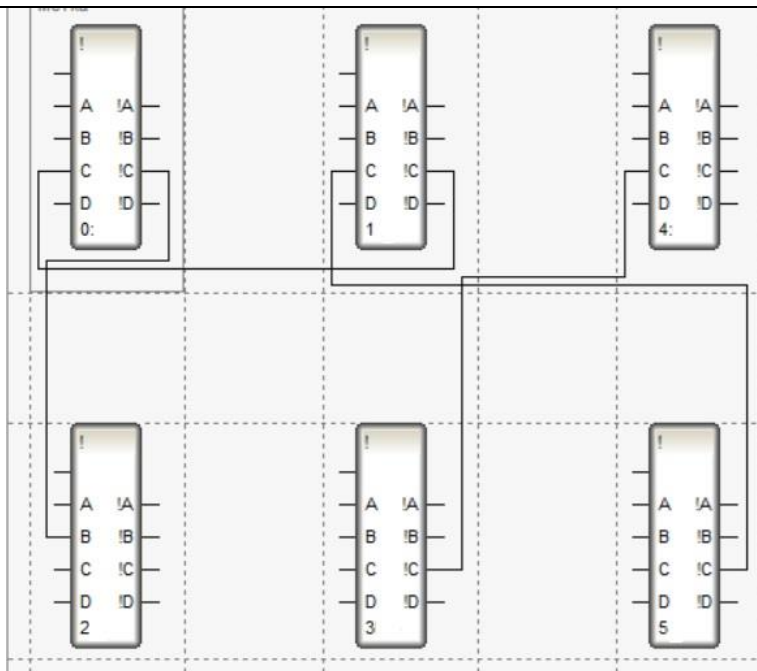
**3.1 Тесты (тестовые задания)**

**3.1.1 ОПК-3- Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов**

№ задания	Тестовое задание
1.	В международный стандарт IEC61131-3 входят следующие языки программирования <ul style="list-style-type: none"> <li>• Техно ST,</li> <li>• Техно SFC,</li> <li>• Техно FBD,</li> <li>• <i>Turbo Pascal</i></li> <li>• Техно LD</li> <li>• Техно IL</li> </ul>
2.	<b>Техно SFC</b> предназначен для <ul style="list-style-type: none"> <li>• создания программы в виде алгоритма, состоящего из шагов и переходов</li> <li>• создания программы в виде последовательно выполняемых функциональных блоков</li> <li>• создания программы в виде последовательности инструкций</li> <li>• <i>создания программы в виде последовательность выражений и предложений.</i></li> </ul>
3.	<b>Техно ST</b> предназначен для <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>создания программы в виде алгоритма, состоящего из шагов и переходов</i></li> <li>• создания программы в виде последовательно выполняемых функциональных блоков</li> <li>• создания программы в виде последовательности <b>инструкций</b></li> <li>• создания программы в виде последовательность выражений и предложений.</li> </ul>
4.	<b>Техно IL</b> предназначен для <ul style="list-style-type: none"> <li>• создания программы в виде алгоритма, состоящего из шагов и переходов</li> <li>• создания программы в виде последовательно выполняемых функциональных блоков</li> <li>• <i>создания программы в виде последовательности инструкций</i></li> <li>• создания программы в виде последовательность выражений и предложений.</li> </ul>
5.	<b>Техно LD</b> предназначен для <ul style="list-style-type: none"> <li>• создания программы в виде алгоритма, состоящего из шагов и переходов</li> <li>• создания программы в виде последовательности инструкций</li> <li>• <i>для конструирования схем электрических коммутаций</i></li> <li>• создания программы в виде последовательность выражений и предложений.</li> </ul>

**3.1.2 ОПК-12 - Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.**

6.	Указать, в какой последовательности будут выполняться функциональные блоки в FBD программе.
----	---



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

7.	<p>Что не определяется на этапе разработки архитектуры информационной системы управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Функциональное назначение отдельных узлов автоматизации.</li> <li>• Структура графических мнемосхем.</li> <li>• <i>Взаимодействие отдельных узлов.</i></li> <li>• Количество точек ввода-вывода информации для каждого узла.</li> </ul>
8.	<p>Совокупность всех математических и графических компонентов ПО для операторских станций и контроллеров одной АСУТП, объединенных информационными связями и единой системой архивирования называется _____</p> <p>1) <i>проектом.</i></p>
9.	<p>Устройство, на котором запущен исполнительный модуль, реализующий серверные функции называется _____ проекта.</p> <p>2) <i>узлом.</i></p>
10.	<p>Структура, состоящая из набора переменных и процедур, имеющая настройки на внешние данные, идентификаторы и период пересчета ее переменных называется _____ узла.</p> <p>3) <i>каналом.</i></p>
11.	<p>В TRACE MODE 6 Консоль - предназначена для запуска на</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) <i>Рабочей станции</i></li> <li>5) <i>Контроллере</i></li> <li>6) <i>Как на рабочей станции, так и контроллере</i></li> <li>7) <i>Телефоне</i></li> </ol>
12.	<p>В TRACE MODE 6 Консоль - не реализует следующие функции (множественный ответ)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8) <i>Не выполняет функции математической обработки данных</i></li> <li>9) <i>Не выполняет архивацию данных</i></li> <li>10) <i>Не поддерживает графический интерфейс</i></li> <li>11) <i>Не выполняет функции диспетчерского управления</i></li> </ol>

### 3.1.3 ПКв-1 - Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами

№ задания	Тестовое задание
13.	<p>Что для сложных распределенных систем управления наиболее предпочтительно?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• программирование с помощью традиционных средств – основанных на языках программирования общего назначения, таких как СИ, Паскаль и т.д..</li> <li>• <i>использование инструментальных проблемно-ориентированных средств.</i></li> <li>• программирование на ассемблере</li> <li>• нет предпочтения</li> </ul>
14.	<p>Укажите сетевые протоколы пакетной передачи данных (множественный выбор)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>NETBIOS</i></li> <li>• <i>TCP/IP</i></li> <li>• MODBUS</li> <li>• FILDBUS</li> </ul>
15.	<p>Какая задача не реализуется на уровне контроллеров, датчиков исполнительных механизмов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сбор и обработка информации о параметрах технологического процесса.</li> <li>• Непосредственное цифровое управление.</li> <li>• Автоматическое логическое управление.</li> <li>• <i>Ручное дистанционное управление</i></li> </ul>
16.	<p>Программные модули SCADA, реализованные на цеховом уровне обладают следующими функциональными возможностями (укажите лишнее):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Сбор и обработка информации с контроллеров, рабочих станций, серверов.</i></li> <li>• Сбор и обработка информации с датчиков и передача управляющих сигналов исполнительным механизмам.</li> <li>• <i>Регистрация и хранение данных.</i></li> <li>• <i>Визуализация данных с помощью мнемосхем;</i></li> </ul>
17.	<p>Что не является концепцией современных SCADA / HMI систем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дружественность человеко-машинного интерфейса.</li> <li>• Надежность предоставления информации.</li> <li>• Доступность рычагов управления.</li> <li>• <i>Широкая область применения таких систем.</i></li> </ul>

### 3.1.4 ПКв-2 - Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
18.	<p>Документация на автоматизированную систему включает – <i>комплект взаимосвязанных документов, полностью определяющих технические требования к АС, проектные и организационные решения по созданию и функционированию АС.</i></p> <p>- совокупность форм документов, классификаторов, нормативной базы и реализованных решений по объемам, размещению и формам существования информации, применяемой в АС при ее функционировании.</p> <p>- совокупность документов, описывающих технологию функционирования АС, методы выбора и применения пользователями технологических приемов для получения конкретных результатов при функционировании АС.</p> <p>- совокупность документов, устанавливающих организационную структуру, права и обязанности пользователей и эксплуатационного персонала АС в условиях функционирования, проверки и обеспечения работоспособности АС</p>
19.	<p>Информационное обеспечение автоматизированной системы это</p> <p>- комплект взаимосвязанных документов, полностью определяющих технические требования к АС, проектные и организационные решения по созданию и функционированию АС.</p> <p>- <i>совокупность форм документов, классификаторов, нормативной базы и реализованных</i></p>

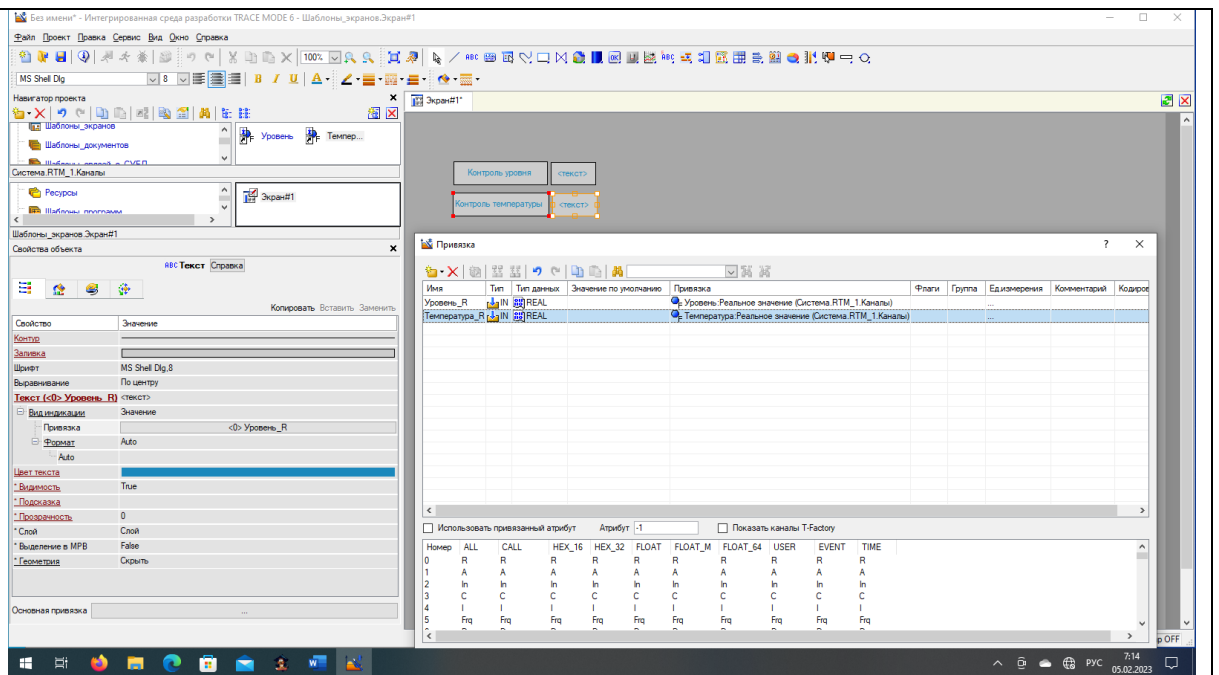
	<p><i>решений по объемам, размещению и формам существования информации, применяемой в АС при ее функционировании.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- совокупность документов, описывающих технологию функционирования АС, методы выбора и применения пользователями технологических приемов для получения конкретных результатов при функционировании АС.</li> <li>- совокупность документов, устанавливающих организационную структуру, права и обязанности пользователей и эксплуатационного персонала АС в условиях функционирования, проверки и обеспечения работоспособности АС</li> </ul>
20.	<p>Методическое обеспечение автоматизированной системы –</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>совокупность документов, описывающих технологию функционирования АС, методы выбора и применения пользователями технологических приемов для получения конкретных результатов при функционировании АС.</i></li> <li>- совокупность документов, устанавливающих организационную структуру, права и обязанности пользователей и эксплуатационного персонала АС в условиях функционирования, проверки и обеспечения работоспособности АС</li> <li>- комплект взаимосвязанных документов, полностью определяющих технические требования к АС, проектные и организационные решения по созданию и функционированию АС.</li> <li>- совокупность форм документов, классификаторов, нормативной базы и реализованных решений по объемам, размещению и формам существования информации, применяемой в АС при ее функционировании.</li> </ul>
21.	<p>Организационное обеспечение автоматизированной системы –</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- совокупность документов, описывающих технологию функционирования АС, методы выбора и применения пользователями технологических приемов для получения конкретных результатов при функционировании АС.</li> <li>- <i>совокупность документов, устанавливающих организационную структуру, права и обязанности пользователей и эксплуатационного персонала АС в условиях функционирования, проверки и обеспечения работоспособности АС</i></li> <li>- комплект взаимосвязанных документов, полностью определяющих технические требования к АС, проектные и организационные решения по созданию и функционированию АС.</li> <li>- совокупность форм документов, классификаторов, нормативной базы и реализованных решений по объемам, размещению и формам существования информации, применяемой в АС при ее функционировании.</li> </ul>

### 3.2. Кейс- задания

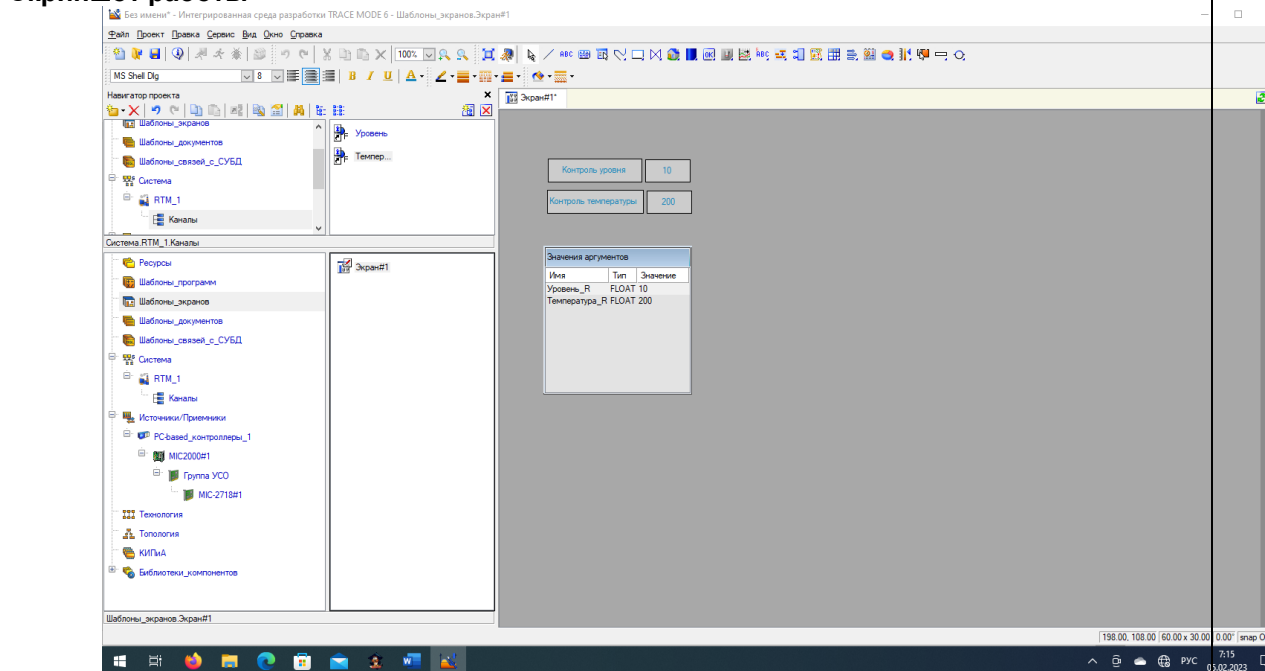
**ОПК-3-** Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов

Номер вопроса	Текст задания
1	<p>Создать узел, настроить базу каналов для измерения уровня и температуры. Подключить информационные теги промышленного контроллера MIC 2000. Организовать мониторинг измерительной информации.</p> <p><b>Ответ: Реализация задачи в ТМ -6</b></p> <p><b>Скриншот конфигурации</b></p>





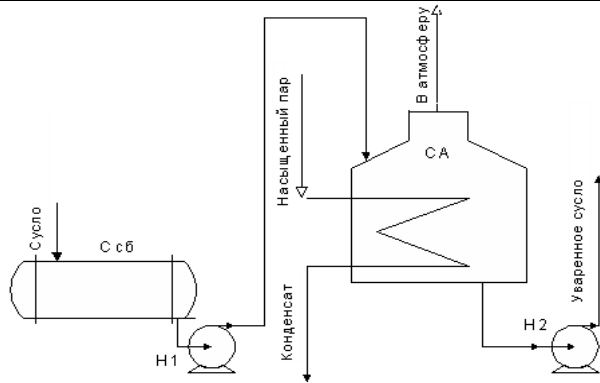
### Скриншот работы



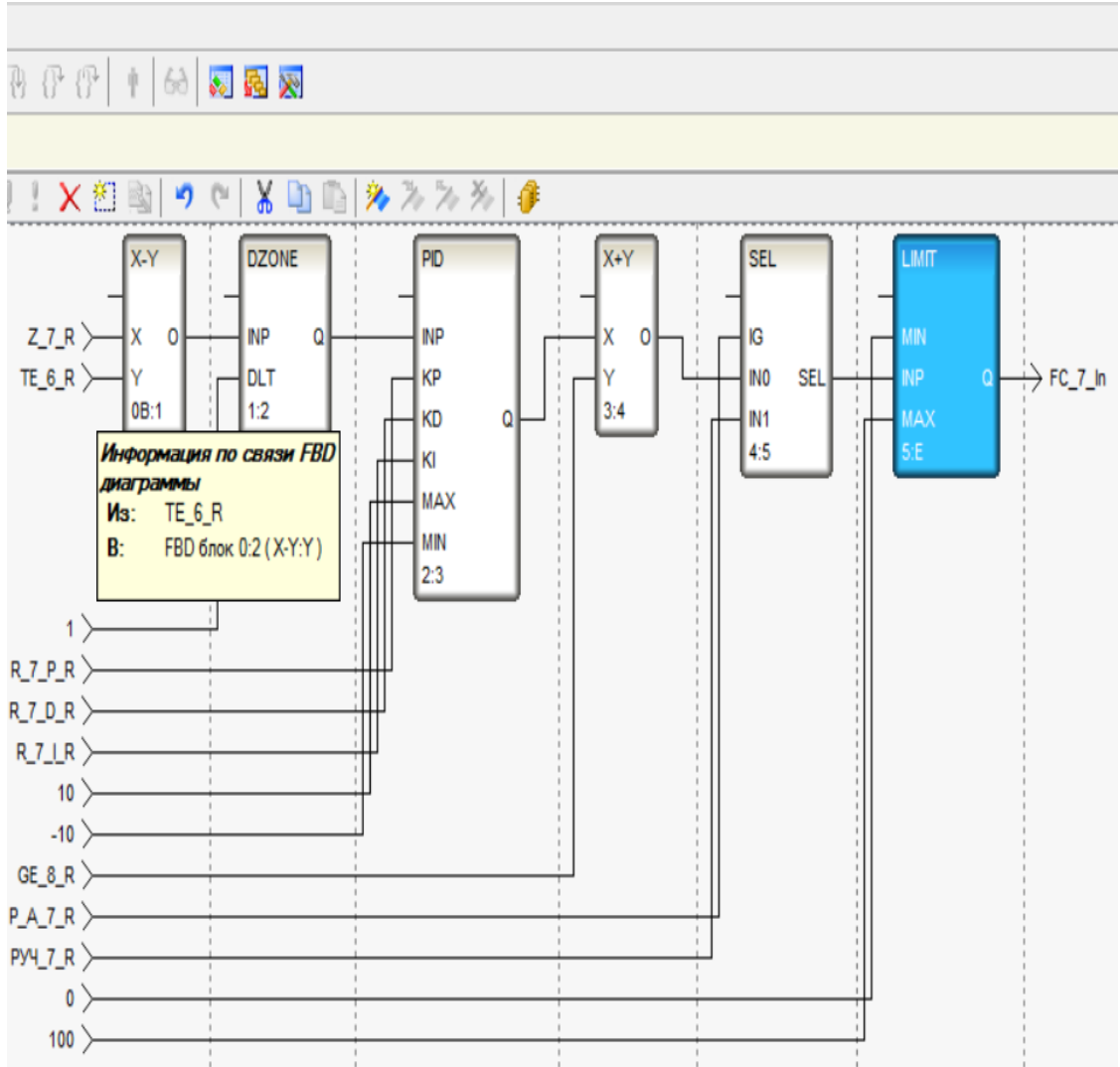
ОПК-12 - Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.

2

Создать программу на языке функциональных блоков, позволяющую для участка уварки сусла регулировать температуру сусла 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

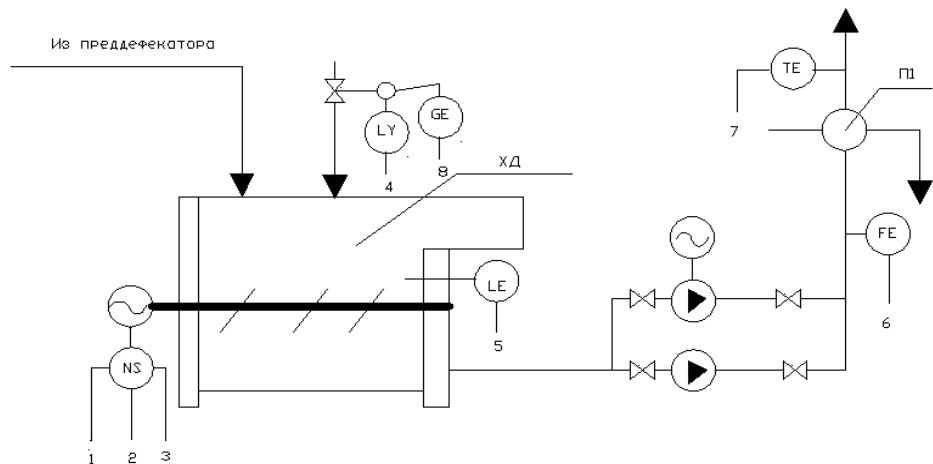
TE\_6 – датчик температуры

Z\_7 – задание регулятора

Номер вопроса	Текст задания
---------------	---------------

3

Разработать информационную структуру АСУТП, включающую контроллер Ломиконт ТМ структуру базы каналов для технологического участка холодной дефекции сока



На рисунке представлена функциональная схема автоматизации, включающая 7 точек ввода-вывода (В/В) информации. На этой схеме измеряется уровень, температура, расход (т. В/В 5, 6, 7). Команда на регулирующий канал (В/В 4)- аналогового типа через электропневматический преобразователь подается на мембранный исполнительный механизм.

Ответ

Структура базы каналов

№ т. В/В	Условное обозначение в базе каналов	Унифицированный сигнал	Диапазон		Ед. измерения	Назначение
			Изменения	измерения датчика		
<b>Входные аналоговые сигналы</b>						
5	LE_5	4÷20 мА	0÷4	0÷5	м	Контроль уровня в холодном дефекаторе
6	FE_6	4÷20 мА	0÷10	0÷20	мЗ/ч	Контроль расхода сока
7	TE_7	4÷20 мА	0÷120	-50÷200	°С	Контроль температуры на выходе из нагревателя
8	GE_8	4÷20 мА	0÷100	0÷100	%	Контроль положения регулирующего органа в контуре регулирования уровня известкового молока
<b>Выходные аналоговые сигналы</b>						
4	TY_4	4÷20 мА	0÷100	0÷100	%	Регулирование уровня
<b>Входные дискретные сигналы</b>						
1	NS_1	-	-	-	-	Контроль включения двигателя мешалки
3	NS_3	-	-	-	-	Контроль выключения двигателя мешалки
<b>Выходные дискретные сигналы</b>						
2	NS_2	-	-	-	-	Включение (отключение) двигателя мешалки

ПКв-1 - Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами

**Задание:** Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

Номер вопроса	Текст задания																																																					
4	<p>Разработать техническое задание для создания базы каналов для промышленного участка полимеризации и настройки технологических границ в соответствии с таблицей. Предусмотреть каналы ручного управления</p> <p>На рисунке 1: E1 – ёмкость для хранения растворителя, E2 – ёмкость для хранения катализатора (литий-бутил), E3 – ёмкость для хранения стирола, E4 – ёмкость для хранения дивинила.</p>  <p style="text-align: center;"><b>Особенности технического задания*</b></p> <table border="1" data-bbox="406 929 1436 1444"> <thead> <tr> <th>Задача</th> <th>Параметр или устройство управления</th> <th>Диапазон изменения</th> <th>Ед. изм.</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">Измерение</td> <td>Расход растворителя</td> <td>0÷8</td> <td>м<sup>3</sup>/ч</td> <td>Поддерживать на уровне 6-7 м<sup>3</sup>/ч.</td> </tr> <tr> <td>Расход катализатора</td> <td>0,8÷1,5</td> <td>м<sup>3</sup>/ч</td> <td>Поддерживать на уровне 1 м<sup>3</sup>/ч.</td> </tr> <tr> <td>Расход дивинила</td> <td>0÷8</td> <td>м<sup>3</sup>/ч</td> <td>Поддерживать на уровне 6-7 м<sup>3</sup>/ч.</td> </tr> <tr> <td>Расход стирола</td> <td>0÷8</td> <td>м<sup>3</sup>/ч</td> <td>Только измерение.</td> </tr> <tr> <td>Давление в полимеризаторе</td> <td>0÷3</td> <td>атм</td> <td>Поддерживать на уровне 2-2,5 атм. Критическое значение 3 атм.</td> </tr> <tr> <td>Температура в емкости с дивинилом</td> <td>-10 ÷ +6</td> <td>°C</td> <td>Поддерживать на уровне 0°C.</td> </tr> <tr> <td>Вязкость полимера</td> <td>5÷10</td> <td>А</td> <td>Косвенно измеряется по силе тока в электроприводе мешалки</td> </tr> <tr> <td>Положение регулирующих органов</td> <td>0÷100</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Управляющие</td> <td colspan="4">Тип регулирующей и запорной арматуры задается преподавателем</td> </tr> <tr> <td>Контроль</td> <td colspan="4">Контроль за соответствующими органами управления технологическим процессом</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="4">Концевые выключатели положения. Сигналы с электромагнитного пускателя</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: Управление</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реализовать управление электроприводами насосов Н1-Н4. В ручном режиме и автоматическом режиме. Осуществить контроль состояния электроприводов (включение, отключение, авария). Создать программу управления электроприводами по циклограмме периодического процесса, осуществить блокировку и отключение электроприводов насосов при достижении минимальных уровней в емкостях.</li> <li>2. Управление запорной арматурой осуществить в ручном и автоматическом режиме. При включении электроприводов насосов осуществить автоматическое открытие клапанов. Обеспечить управление клапанами по циклограмме процесса. Обеспечить непрерывный контроль положения клапанов на мнемосхемах</li> <li>3. Регулирование температуры в зоне реакции осуществить используя ПИД закон регулирования. Обеспечить ручное и автоматическое регулирование с возможностью переключения режимов управления и ручной ввод положения регулирующего органа с экрана мнемосхемы в ручном режиме управления. Обеспечить ручной ввод настроек цифрового регулятора с экрана мнемосхемы.</li> <li>4. Обеспечить непрерывный контроль измеряемых параметров на мнемосхеме с возможностью визуализации предаварийных состояний и аварийных.</li> </ol>	Задача	Параметр или устройство управления	Диапазон изменения	Ед. изм.	Примечание	Измерение	Расход растворителя	0÷8	м <sup>3</sup> /ч	Поддерживать на уровне 6-7 м <sup>3</sup> /ч.	Расход катализатора	0,8÷1,5	м <sup>3</sup> /ч	Поддерживать на уровне 1 м <sup>3</sup> /ч.	Расход дивинила	0÷8	м <sup>3</sup> /ч	Поддерживать на уровне 6-7 м <sup>3</sup> /ч.	Расход стирола	0÷8	м <sup>3</sup> /ч	Только измерение.	Давление в полимеризаторе	0÷3	атм	Поддерживать на уровне 2-2,5 атм. Критическое значение 3 атм.	Температура в емкости с дивинилом	-10 ÷ +6	°C	Поддерживать на уровне 0°C.	Вязкость полимера	5÷10	А	Косвенно измеряется по силе тока в электроприводе мешалки	Положение регулирующих органов	0÷100	%		Управляющие	Тип регулирующей и запорной арматуры задается преподавателем				Контроль	Контроль за соответствующими органами управления технологическим процессом					Концевые выключатели положения. Сигналы с электромагнитного пускателя			
Задача	Параметр или устройство управления	Диапазон изменения	Ед. изм.	Примечание																																																		
Измерение	Расход растворителя	0÷8	м <sup>3</sup> /ч	Поддерживать на уровне 6-7 м <sup>3</sup> /ч.																																																		
	Расход катализатора	0,8÷1,5	м <sup>3</sup> /ч	Поддерживать на уровне 1 м <sup>3</sup> /ч.																																																		
	Расход дивинила	0÷8	м <sup>3</sup> /ч	Поддерживать на уровне 6-7 м <sup>3</sup> /ч.																																																		
	Расход стирола	0÷8	м <sup>3</sup> /ч	Только измерение.																																																		
	Давление в полимеризаторе	0÷3	атм	Поддерживать на уровне 2-2,5 атм. Критическое значение 3 атм.																																																		
	Температура в емкости с дивинилом	-10 ÷ +6	°C	Поддерживать на уровне 0°C.																																																		
	Вязкость полимера	5÷10	А	Косвенно измеряется по силе тока в электроприводе мешалки																																																		
	Положение регулирующих органов	0÷100	%																																																			
Управляющие	Тип регулирующей и запорной арматуры задается преподавателем																																																					
Контроль	Контроль за соответствующими органами управления технологическим процессом																																																					
	Концевые выключатели положения. Сигналы с электромагнитного пускателя																																																					

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

ПКв-2 Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

Номер вопроса	Текст вопроса
1	Состав и структура проектной документации для организации информационной структуры системы управления
2	Последовательность действий при разработке проектной документации для организации информационной структуры системы управления

#### Лаб. 2

13.Пояснить каким образом можно создать в автоматизированном режиме документацию сопровождения проекта.

#### Лаб. 3

20.Пояснить каким образом можно создать в автоматизированном режиме документацию сопровождения проекта.

#### Лаб. 4

28.Пояснить, каким образом можно создать в автоматизированном режиме документацию сопровождения проекта.

ПКв-1 - Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами

Номер вопроса	Текст вопроса
3	Состав и структура технического задания для проектирования информационной структуры систем управления
4	Последовательность действий при разработке технического задания для проектирования информационной структуры систем управления
5	Общие положения. Методы разработки ПО для АСУТП. Основные задачи, решаемые SCADA системами.
6	Обзор современных SCADA. Технические характеристики.
7	Обзор современных SCADA. Открытость систем. Стоимостные и эксплуатационные характеристики.
8	Концепция, принципы работы и архитектура SCADA систем.
9	Архитектура программного комплекса TRACE MODE 6.0
10	Архитектура программного комплекса TRACE MODE 5.0
11	Основные понятия и определения.

#### Лаб. 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.

Лаб. 2

11. Пояснить, в чем особенность составления технического задания для управления агрегатами одинаковой мощности.

Лаб. 3

19. Пояснить, в чем особенность составления технического задания для управления агрегатами одинаковой мощности.

Лаб. 4

27. Пояснить, в чем особенность составления технического задания для управления параметрами.

ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.

Номер вопроса	Текст вопроса
12	Языки программирования алгоритмов управления и обработки данных.
13	Основные структурные элементы встроенных программ.
14	Язык программирования алгоритмов управления FBD. Общие положения. Алгоритм пересчета блоков FBD.
15	Управление нагрузкой, назначение входов выходов, описание работы блока.
16	Пример реализации блока «Управление нагрузкой».
17	Управление двигателем. Назначение входов выходов. Состояния и возникающие ошибки.
18	Описание работы блока управления двигателем. Граф перехода по состояниям.
19	Управление группой устройств типа «двигатель». Назначение входов и выходов. Типовая схема реализации. Описание работы блока.
20	Блок управления клапаном. Назначение входов и выходов.
21	Режимы работы блока управления клапаном.
22	Статусы состояний и аварийных ситуаций работы блока управления клапаном.
23	Типовая схема подключения блока управления клапаном к ПИД регулятору 0и описание ее работы.
24	Блок управления задвижкой. Назначение входов и выходов.
25	Режимы работы блока управления задвижкой, статусы состояния аварийной и нормальной работы блока.
26	Схемы обычной реализации блока управления задвижкой, при отсутствии сигнала с муфты, с выделенным сигналом на остановку.
27	Функциональный блок ПИД – регулятор. Назначение входов и выходов регулятор, схема реализации, описание работы блока.
28	Трехпозиционный регулятор. Назначение входов и выходов регулятора, описание работы блока, пример подключения.

29	Регулирование с использованием нечеткой логики. Описание блоков реализации нечеткого регулятора и его настройки.
30	Блок моделирования. Описание работы блока, варианты подключения при эмуляции работы контура регулирования.
31	Настройка ПИД регулятора по параметрам объекта. Описание работы и типовая схема подключения, ограничения на применение.
32	Настройка ПИД регулятора по скачку сигнала задания. Описание работы и типовая схема подключения.

#### Лаб. 2

8.Пояснить, как происходит создание программ на языке функциональных блоков в TRACE MODE 6

9.Продемонстрировать механизм создания аргументов программ и настройки их связи с с шаблоном программы и привязки к базе каналов узла.

10.Объяснить принцип работы программы для управления агрегатами одинаковой мощности.

12.Объяснить назначения функциональных блоков программы и их входо-выходов.

#### Лаб. 3

14.Пояснить, как происходит создание программ на языке функциональных блоков в TRACE MODE 6

15.Продемонстрировать механизм создания аргументов программ и настройки их связи с с шаблоном программы и привязки к базе каналов узла.

16.Объяснить принцип работы программы для управления задвижкой.

17.Объяснить принцип цветовой индикации различных состояний задвижки

18.Объяснить назначения функциональных блоков программы и их входо-выходов.

#### Лаб. 4

21.Пояснить, как происходит создание программ на языке функциональных блоков в TRACE MODE 6

22.Продемонстрировать механизм создания аргументов программ и настройки их связи с с шаблоном программы и привязки к базе каналов узла.

23.Объяснить принцип работы программы для управления параметром.

24.Объяснить принцип работы ПИД регулятора.

25.Объяснить принцип работы нечеткого регулятора.

26.Объяснить назначения функциональных блоков программы и их входо-выходов.

**ОПК-3-** Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов

Номер вопроса	Текст вопроса
---------------	---------------

33	Общая структура АСУТП на основе SCADA.
34	Функции SCADA на уровне контроллеров и датчиков. Особенности разработка и отладки управляющих программ на уровне контроллеров и датчиков.
35	Техническое обеспечение уровня цеха и предприятия. Функциональные возможности SCADA на уровне цеха и предприятия.

#### **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 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине **«Интегрированные системы проектирования и управления»** 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 балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 90 и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 89,99 баллов;

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

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

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