

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

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

«30» мая 2024 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

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

## 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	7 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>	8	8
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 пере-	6

	<p>хода 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. Типовая 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	<p>Разработка технического задания и реализация управления группой агрегатов одинаковой мощности (Особенности технического задания: использование языков МЭК FBD и ST). Разработка технической документации сопровождения.</p> <p>Разработка технического задания и реализация управления устройством типа задвижки (Особенности технического задания: использование языков МЭК FBD и SFC). Разработка технической документации сопровождения.</p> <p>Разработка технического задания и реализация регулирования параметра (ПИД регулятор, нечеткий регулятор). Разработка технической документации сопровождения.</p>	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**

Тяжев, А. И. Интегрированные системы автоматизированного управления : учебное пособие / А. И. Тяжев. — Самара : ПГУТИ, 2021. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301208>

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>

### **6.2 Дополнительная литература**

Батищев, Р. В. Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебное пособие / Р. В. Батищев. — Липецк : Липецкий ГТУ, 2022. — 68 с. — ISBN 978-5-00175-149-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/339911>

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

1. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. — 32 с. Режим доступа в электронной среде: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

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

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-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, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения 3KL».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АГМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

#### **Справочно-правовые системы**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, в том числе в формате практической подготовки, включают:

Учебная аудитория 324. Комплект мебели для учебного процесса. Переносное оборудование: мультимедийный проектор NEC NP 100; Ноутбук Rover Book W 500L; экран.

Учебная аудитория № 319. Комплект мебели для учебного процесса. Компьютерный класс с персональными ЭВМ семейства IBM PC, установленные ОС семейства Microsoft Windows, пакет Microsoft Office, математические пакеты Mathcad и Matlab

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся:

Читальные залы библиотеки: Компьютеры (30 шт.) со свободным доступом в сеть Интернет и Электронным библиотечным и информационно-справочным системам



## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины**.

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**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**

<b>Виды учебной работы</b>	<b>Всего acad. часов</b>	<b>1 семестр</b>
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	3	3
Проработка материалов по учебнику	80	80
Создание программ без графической оболочки	30	30
Подготовка к лабораторным занятиям	6,3	6,3
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

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
		ОКП-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 Техно ST, Техно SFC, Техно FBD, <i>Turbo Pascal</i> Техно LD Техно IL
2.	<b>Техно SFC</b> предназначен для создания программы в виде алгоритма, состоящего из шагов и переходов создания программы в виде последовательно выполняемых функциональных блоков создания программы в виде последовательности инструкций <i>создания программы в виде последовательность выражений и предложений.</i>
3.	<b>Техно ST</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 <b>инструкций</b></li> </ul> создания программы в виде последовательность выражений и предложений.
4.	<b>Техно IL</b> предназначен для создания программы в виде алгоритма, состоящего из шагов и переходов создания программы в виде последовательно выполняемых функциональных блоков <i>создания программы в виде последовательности инструкций</i> создания программы в виде последовательность выражений и предложений.
5.	<b>Техно LD</b> предназначен для создания программы в виде алгоритма, состоящего из шагов и переходов создания программы в виде последовательности инструкций <i>для конструирования схем электрических коммутаций</i> создания программы в виде последовательность выражений и предложений.

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.

<p>6.</p>	<p>Указать, в какой последовательности будут выполняться функциональные блоки в FBD программе.</p> <p>1-4-0-3-5-2                  2-3-4-5-1-0                  0-1-2-3-4-5                  3-5-1-4-0-2</p>
<p>7.</p>	<p>Что не определяется на этапе разработки архитектуры информационной системы управления:                  Функциональное назначение отдельных узлов автоматизации.                  Структура графических мнемосхем.  <i>Взаимодействие отдельных узлов.</i>                  Количество точек ввода-вывода информации для каждого узла.</p>
<p>8.</p>	<p>Совокупность всех математических и графических компонентов ПО для операторских станций и контроллеров одной АСУТП, объединенных информационными связями и единой системой архивирования называется _____  <i>проектом.</i></p>
<p>9.</p>	<p>Устройство, на котором запущен исполнительный модуль, реализующий серверные функции называется _____ проекта.  <i>узлом.</i></p>
<p>10.</p>	<p>Структура, состоящая из набора переменных и процедур, имеющая настройки на внешние данные, идентификаторы и период пересчета ее переменных называется _____ узла.  <i>каналом.</i></p>
<p>11.</p>	<p>В TRACE MODE 6 Консоль - предназначена для запуска на  <i>Рабочей станции</i>                  Контроллере                  Как на рабочей станции, так и контроллере                  Телефоне</p>
<p>12.</p>	<p>В TRACE MODE 6 Консоль - не реализует следующие функции (множественный ответ)  <i>Не выполняет функции математической обработки данных</i>  <i>Не выполняет архивацию данных</i>                  Не поддерживает графический интерфейс                  Не выполняет функции диспетчерского управления</p>

### 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> <p>программирование с помощью традиционных средств – основанных на языках программирования общего назначения, таких как СИ, Паскаль и т.д.  <i>использование инструментальных проблемно-ориентированных средств.</i>                      программирование на ассемблере                      нет предпочтения</p>
14.	<p>Укажите сетевые протоколы пакетной передачи данных (множественный выбор)</p> <p>NETBIOS                      TCP/IP                      MODBUS                      FILDBUS</p>
15.	<p>Какая задача не реализуется на уровне контроллеров, датчиков исполнительных механизмов:</p> <p>Сбор и обработка информации о параметрах технологического процесса.                      Непосредственное цифровое управление.                      Автоматическое логическое управление.  <i>Ручное дистанционное управление</i></p>
16.	<p>Программные модули SCADA, реализованные на цеховом уровне обладают следующими функциональными возможностями (укажите лишнее):</p> <p><i>Сбор и обработка информации с контроллеров, рабочих станций, серверов.</i>                      Сбор и обработка информации с датчиков и передача управляющих сигналов исполнительным механизмам.  <i>Регистрация и хранение данных.</i>  <i>Визуализация данных с помощью мнемосхем;</i></p>
17.	<p>Что не является концепцией современных SCADA / HMI систем:</p> <p>Дружелюбность человеко-машинного интерфейса.                      Надежность предоставления информации.                      Доступность рычагов управления.  <i>Широкая область применения таких систем.</i></p>

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

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

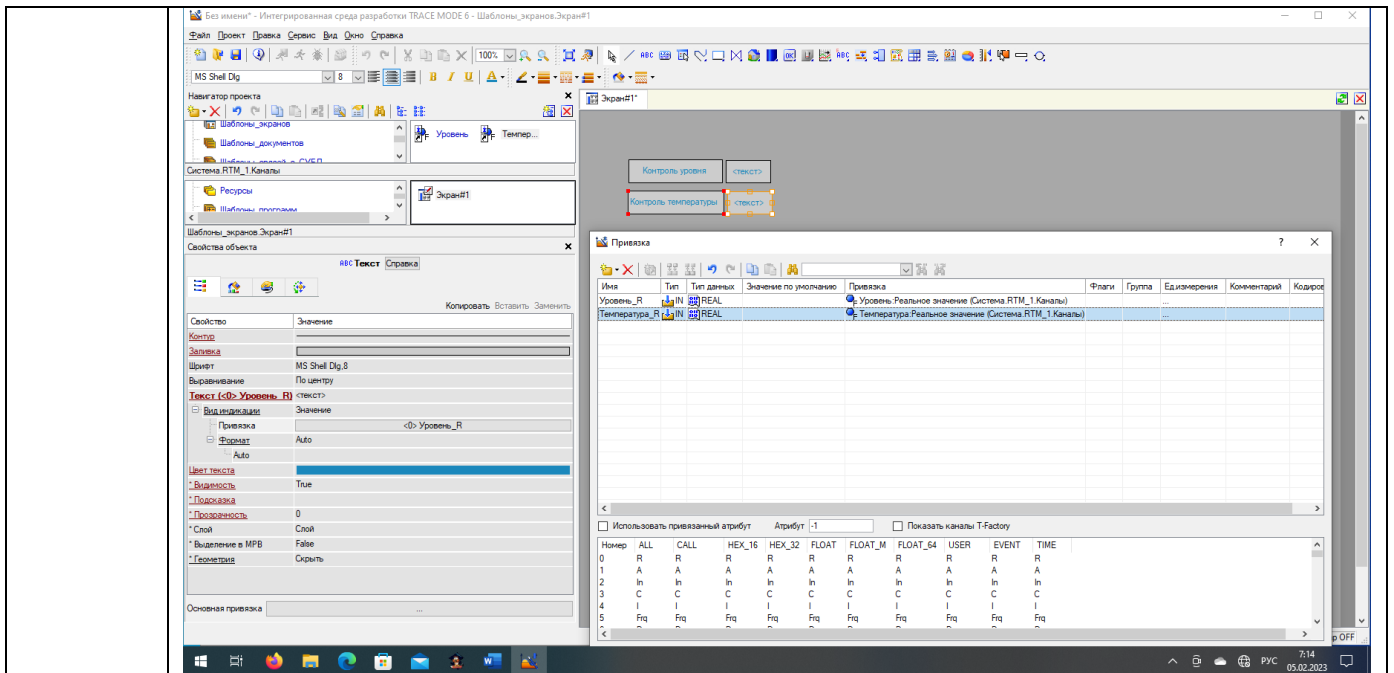


	<p><i>решений по объемам, размещению и формам существования информации, применяемой в АС при ее функционировании.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- совокупность документов, описывающих технологию функционирования АС, методы выбора и применения пользователями технологических приемов для 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>

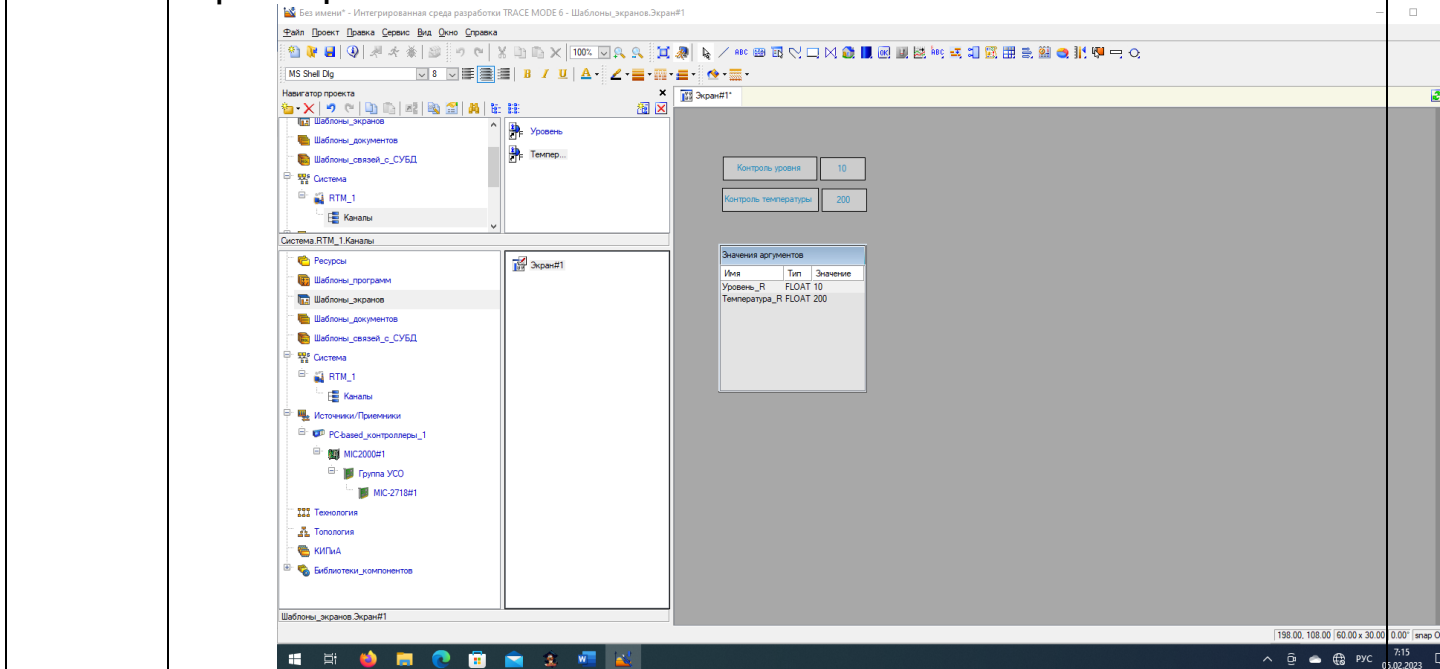
### 3.2. Кейс- задания

**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>

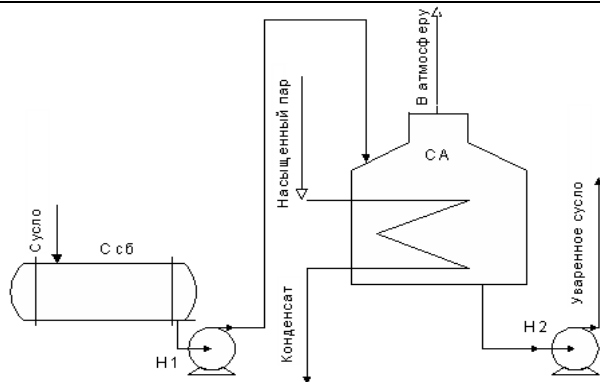


### Скриншот работы

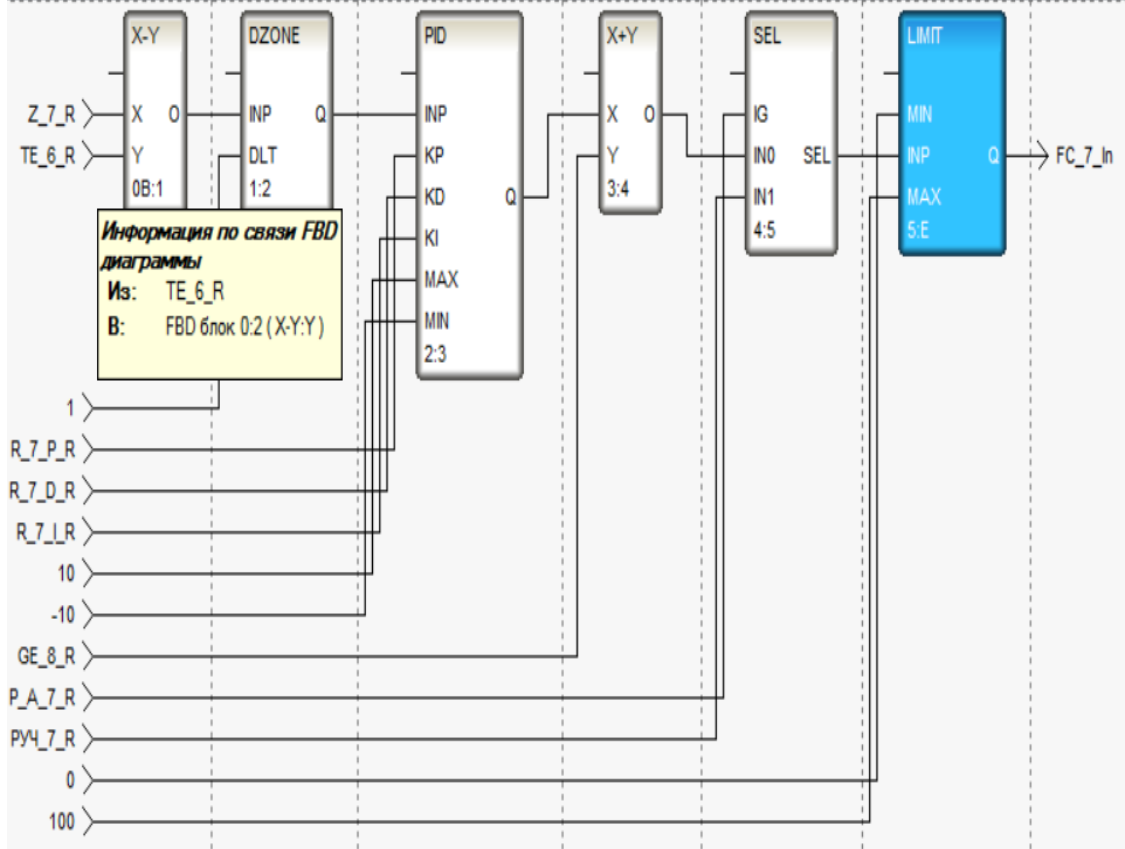


**ОПК-12** - Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования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

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

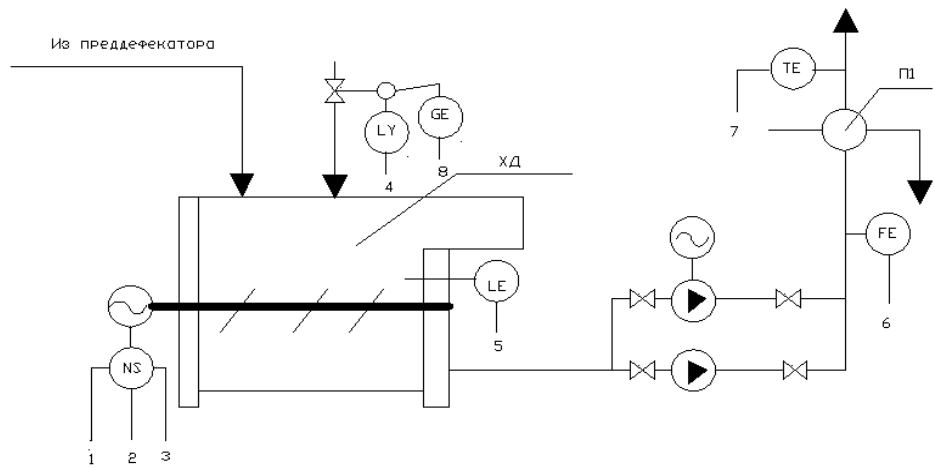
TE\_6 – датчик температуры

Z\_7 – задание регулятора

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

3

Разработать информационную структуру АСУТП, включающую контроллер Ломиконт ТМ структуру базы каналов для технологического участка холодной defeкации 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 defeкаторе
6	FE_6	4÷20 мА	0÷10	0÷20	м3/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="406 828 1436 1344"> <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 полимеризата</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:</p> <p><b>Управление</b></p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>Обеспечить непрерывный контроль измеряемых параметров на мнемосхеме с возможностью визуализации предаварийных состояний и аварийных.</p>	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 полимеризата	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 полимеризата	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 реализация 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 Ои 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 входов-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 входов-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 входов-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.



**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
<b>ПКе-1 - Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами</b>					
<b>Знать</b> современные средства и методы разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессам; основы проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом; системы автоматизированного проектирования схем автоматизированной системы управления технологическим процессом	Тест	%	90 и выше	Отлично	Освоена (повышенный)
			от 75 до 89,99	Хорошо	Освоена (повышенный)
			60 до 74,99	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 60	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение применять современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Зачтено	Освоена (повышенный)
	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение анализировать современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	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)
Кейс-задание		Решение кейс-задание	обучающийся грамотно решил кейс-задания, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
	обучающийся правильно решил кейс-задания, но допустил две ошибки		Хорошо	Освоена (повышенный)	
	обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки		Удовлетворительно	Освоена (базовый)	

нять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>Владеет:</b> навыками разработки современных средств и методов проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами; навыками разработки частных технических заданий на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом; навыками использования системы автоматизированного проектирования и программ для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом	Собеседование (экзамен)	Ответы на вопросы	обучающийся ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b><i>ПКв-2 - Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</i></b>					
<b>Знать</b> автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями; правила разработки	Тест	%	90 и выше	Отлично	Освоена (повышенный)
			от 75 до 89,99	Хорошо	Освоена (повышенный)
			60 до 74,99	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 60	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения; состав комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение применять современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	ный) Не освоена (недостаточный)
			обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Зачтено	Освоена (повышенный)
<b>Уметь</b> : анализировать существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями; применять на практике правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами; разрабатывать комплекты проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение анализировать современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	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)
	Кейс-задание	Решение кейс-задание	обучающийся грамотно решил кейс-задания, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)			
<b>Владеть</b> навыками анализа существующих автоматизированных систем управления технологическими процес-	Собеседование (экзамен)	Ответы на вопросы	обучающийся ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)

сами, разработанные отечественными и зарубежными производителями; навыками автоматизированного проектирования и программного написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование; навыками разработки комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами			обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
--	--	--	---	---------------------	----------------------------

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

<b>Знать</b> технологии и средства проектирования отдельных программных блоков и устройств систем автоматизации и управления с целью совершенствования выпускаемой продукции	Тест	%	90 и выше	Отлично	Освоена (повышенный)
			от 75 до 89,99	Хорошо	Освоена (повышенный)
			60 до 74,99	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 60	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение применять современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил не-	Зачтено	Освоена (повышенный)

			сколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации		
<b>Уметь</b> применять известные технологии и средства для создания отдельных программных блоков и устройств систем автоматизации и управления для совершенствования выпускаемой продукции	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение анализировать современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	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)
	Кейс-задание	Решение кейс-задание	обучающийся грамотно решил кейс-задания, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)			
<b>Владеть</b> навыками интеграции проектных решений в АСУТП для совершенствования выпускаемой продукции	Собеседование (экзамен)	Ответы на вопросы	обучающийся ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b><i>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.</i></b>					
<b>Знать</b> Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Тест	%	90 и выше	Отлично	Освоена (повышенный)
			от 75 до 89,99	Хорошо	Освоена (повышенный)
			60 до 74,99	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 60	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение применять современные системы автоматизированного проектирования	обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

		в биотехнологии	ту		
			обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Зачтено	Освоена (повышенный)
<b>Уметь</b> : применять методы оптимизации алгоритмов и программного обеспечения	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение анализировать современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	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)
	Кейс-задание	Решение кейс-задание	обучающийся грамотно решил кейс-задания, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
Собеседование (экзамен)	Ответы на вопросы	обучающийся ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)	
		обучающийся правильно ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)	
		обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)	
		обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)	
<b>Владеть</b> навыками конфигурации программно-технических средств АСУТП для решения задач управления					