

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



С.И. Лукьянов
2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

SCADA-СИСТЕМЫ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль программы
Автоматизированные системы обработки информации и управление

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения

Очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

*энергетики и автоматизированных систем
вычислительной техники и программирования*
4
2

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МО и Н РФ от 12.01.2016 № 5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры вычислительной техники и программирования «26» сентября 2017 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / О.С. Логунова/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «27» сентября 2017 г., протокол № 2.

Председатель  / С.И. Лукьянов/

Рабочая программа составлена:

доцентом кафедры ВТиП, к.п.н.

 / М.М. Гладышева/

Рецензент:

начальник отдела инновационных разработок ЗАО «КонсОмСКФ», канд. техн. наук

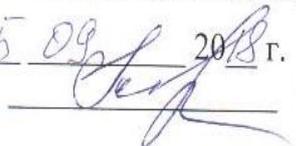
 / А.Н. Панов/

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 26 09 2017 г. № 2
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

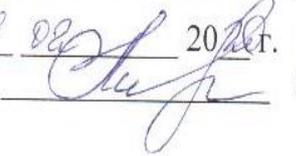
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2018 - 2019 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 5 09 2018 г. № 1
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2019 - 2020 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 19 09 2019 г. № 5
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 19 08 2020 г. № 5
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Программно-аппаратные средства Scada-систем» являются:

Бакалавру по направлению «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» в процессе производственной деятельности приходится сталкиваться с современной вычислительной и сетевой инфраструктурой. Поэтому цель изучения дисциплины «Программно-аппаратные средства Scada-систем» состоит в том, чтобы дать будущему бакалавру расширенные понятия и технологии работы современных вычислительных машин, комплексов, сетей хранения и передачи данных, сформировать представление о задачах и методах администрирования оборудования, использования знаний для решения прикладных задач.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Программно-аппаратные средства Scada-систем» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения математики, сети ЭВМ, информатики. Бакалавр должен иметь навыки логического мышления, построения логических выводов, демонстрировать способности к использованию средств вычислительной техники к выполнению типовых операций по обработке текстовой, табличной и графической информации.

Знания (умения, навыки и (или) опыт деятельности), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для проведения государственная итоговой аттестации и подготовки выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Программно-аппаратные средства Scada-систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 - способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	
Знать	Основы архитектуры систем управления технологическими процессами; среды передачи данных; технологию конфигурирования оконечных устройств
Уметь	Подключаться к системам управления технологическими процессами; тестировать работоспособность программного обеспечения; выполнять тонкую настройку программного обеспечения систем управления технологическими процессами
Владеть	Технической терминологии современных компьютерных технологий; методами и средствами получения, хранения, переработки информации, проектных решений в системах управления технологическими процессами
ПК-1 - способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"	
Знать	основные определения и понятия в области информационных технологий; основные правила обработки информации, полученной в ходе научных исследований; определения процессов информационных систем и технологий;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	приемы визуализации в системах управления технологическими процессами;
Уметь	обосновывать применение программных средств для обработки информации в системах управления технологическими процессами; приобретать и расширять знания в области применения информационных технологий; разрабатывать алгоритмы администрирования современной вычислительной и сетевой инфраструктуры
Владеть	способами демонстрации использования информационных технологий; основными методами решения типовых задач настройки с помощью информационных технологий; технической терминологии современных компьютерных технологий

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов:
 - аудиторная – 36 акад. часов;
 - внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Основные принципы создания человеко-машинного интерфейса (НМИ) для промышленной автоматизации, управления технологическими процессами и диспетчерского контроля	8							
1.1 Проектирование приложения и модель производства. Этапы планирования проекта		3	3		12	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Беседа - обсуждение	ОПК-2–зув, ПК-1–зув
1.2. Документирование результатов планирования. Объектно-ориентированный и основанный на тегах подходы создания приложений автоматизации		3	3		12	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Беседа - обсуждение	ОПК-2–зув, ПК-1–зув
Итого по разделу		6	6		24			
2 Среда разработки и набор графиче-	8							

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
ских средств								
2.1. Связь с внешними устройствами. Включение объектов		3	3		11	1. Подготовка к лабораторному занятию. 2. Выполнение лабораторных работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Проверка индивидуальных заданий 2. Устный опрос.	ОПК-2–зув, ПК-1–зув
2.2. Работа с шаблонами. Шаблоны и экземпляры. Базовые и производные шаблоны. Наследование атрибутов		3	3		12	1. Подготовка к лабораторному занятию. 2. Выполнение лабораторных работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Проверка индивидуальных заданий 2. Устный опрос.	ОПК-2–зув, ПК-1–зув
2.3. Типы расширений объектов: сценарии, пользовательские атрибуты расширения атрибутов		3	3		12	1. Подготовка к лабораторному занятию. 2. Выполнение лабораторных работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Проверка индивидуальных заданий 2. Устный опрос.	ОПК-2–зув, ПК-1–зув
2.4. Создание и редактирование сценариев. Типы сценариев и особенности работы с ними. Работа с пользовательскими атрибутами. Настройка расширений		3	3		12	1. Подготовка к лабораторному занятию. 2. Выполнение лабораторных работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Проверка индивидуальных заданий 2. Устный опрос.	ОПК-2–зув, ПК-1–зув
Итого по разделу		12	12		47			

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого за семестр		18	18		71		Зачет	
Итого по дисциплине		18	18		71			

5 Образовательные и информационные технологии

1. **Традиционные образовательные технологии**, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. **Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме научного исследования аспирантов.

4. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы с информацией по теме научно-исследовательской работы аспирантов.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией и видеоматериалов по курсу.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Упражнение 1

Создание простейшего проекта

Цель занятия – создать операторский интерфейс (человеко-машинный интерфейс) системы мониторинга, содержащий один узел АРМ

Шаг 1: Создание узла АРМ

Шаг 2: Создание графического экрана

Шаг 3: Автопостроение канала.

Шаг 4: Создание генератора синуса и привязка его к каналу

Шаг 5: Запуск проекта

Результат: Создан индикатор, меняющий значения в соответствии с синусоидальным сигналом (см. рисунок)



Упражнение 2

Добавление функции управления

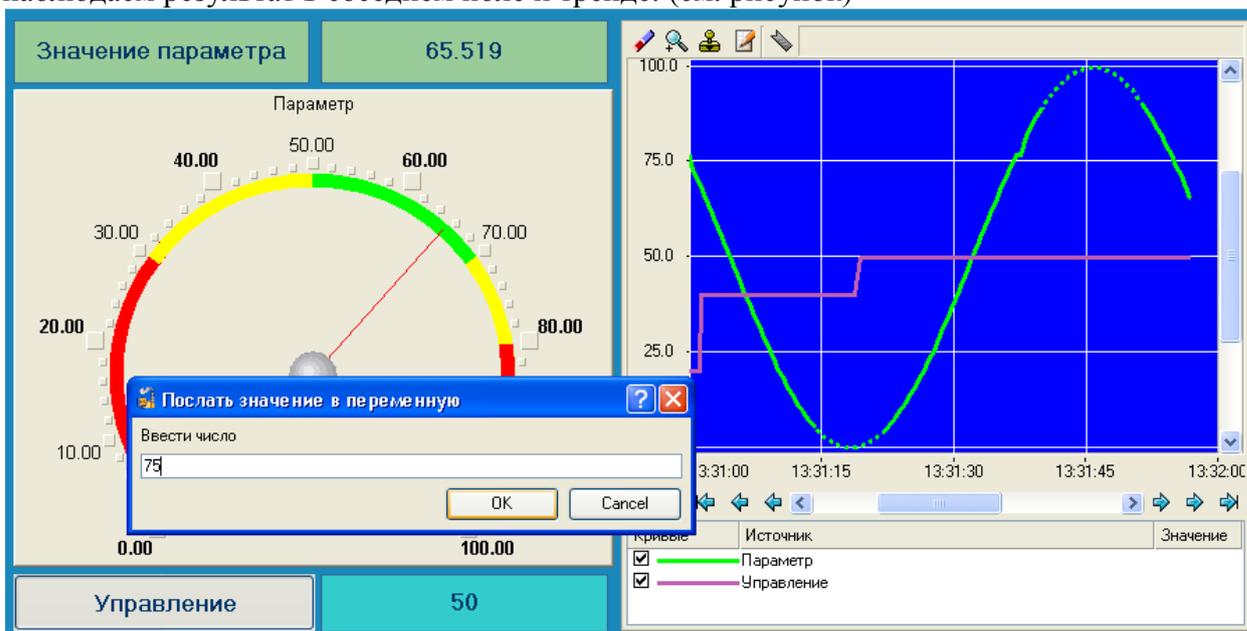
Шаг 1: Редактирование графического экрана

Шаг 2: Привязка аргумента экрана к каналу

Шаг 3: Размещение графического экрана Тренд.

Шаг 4: Запуск проекта

Результат: помощью кнопки Управление вводим величину "управляющего воздействия" и наблюдаем результат в соседнем поле и тренде: (см. рисунок)



Упражнение 3

Простейшая обработка данных

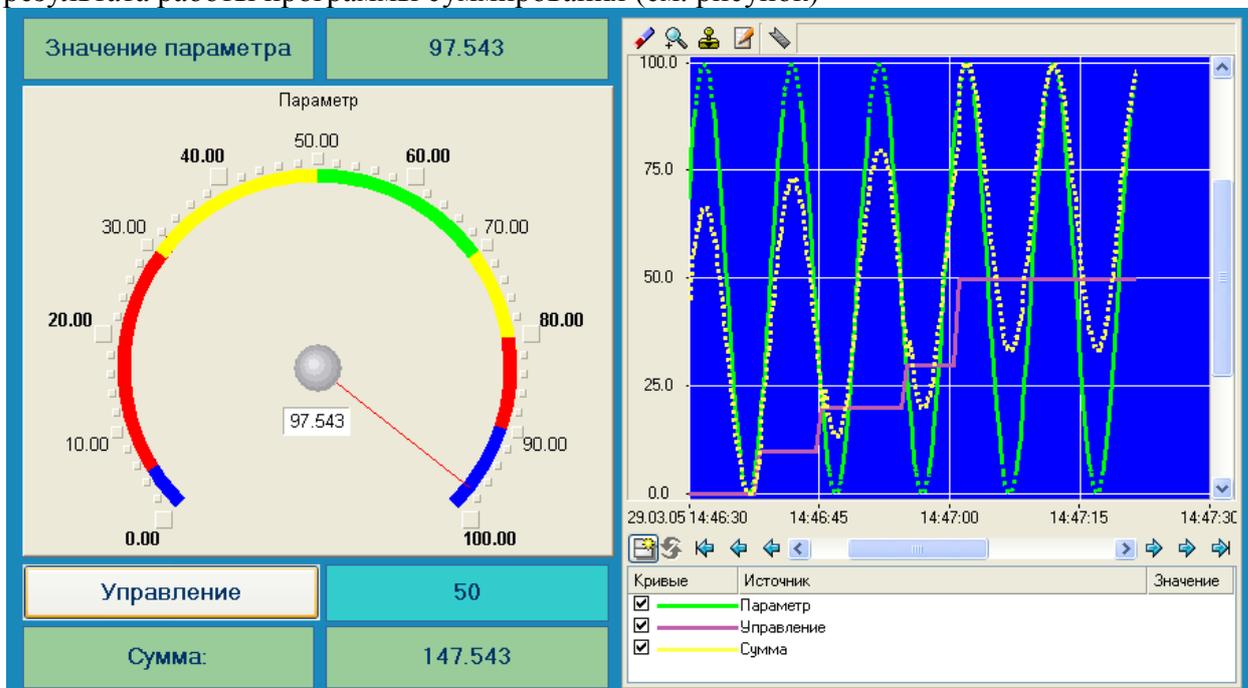
Шаг 1: Доработка графического экрана

Шаг 2: Создание программы на языке Техно ST

Шаг 3: Привязка аргументов программы.

Шаг 4: Запуск проекта

Результат: вводя теперь с помощью кнопки "Управление" "управляющие воздействия" будем наблюдать соответствующее изменение реального значения канала Управление и результата работы программы суммирования (см. рисунок)

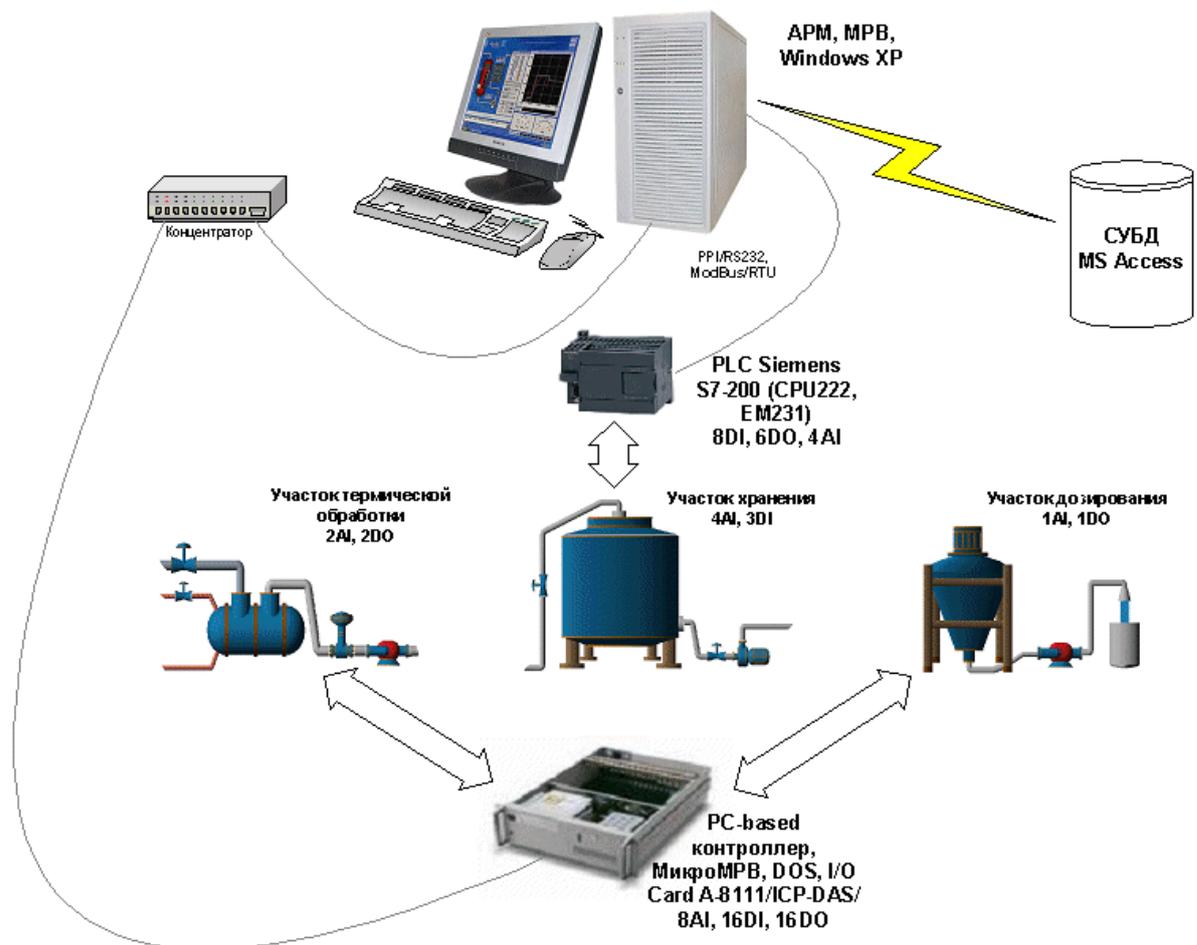


Упражнение 4

Операторский интерфейс

Постановка задачи

Рассматриваемый технологический процесс (ТП) ведется на трех участках: термической обработки, хранения и дозирования. Необходимо построить систему контроля и управления ТП с учетом имеющихся точек контроля, исполнительных механизмов и аппаратных средств автоматизации (см. рисунок).



Шаг 1: Создание экранов АРМ

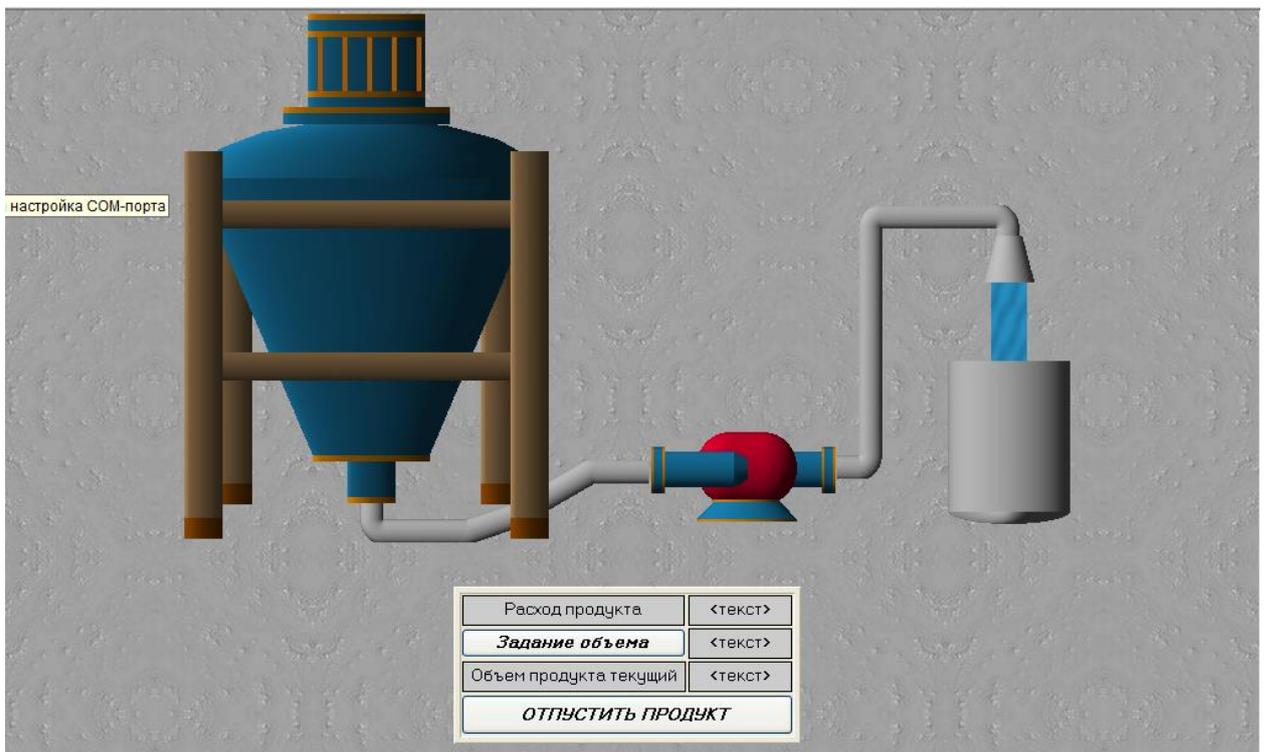
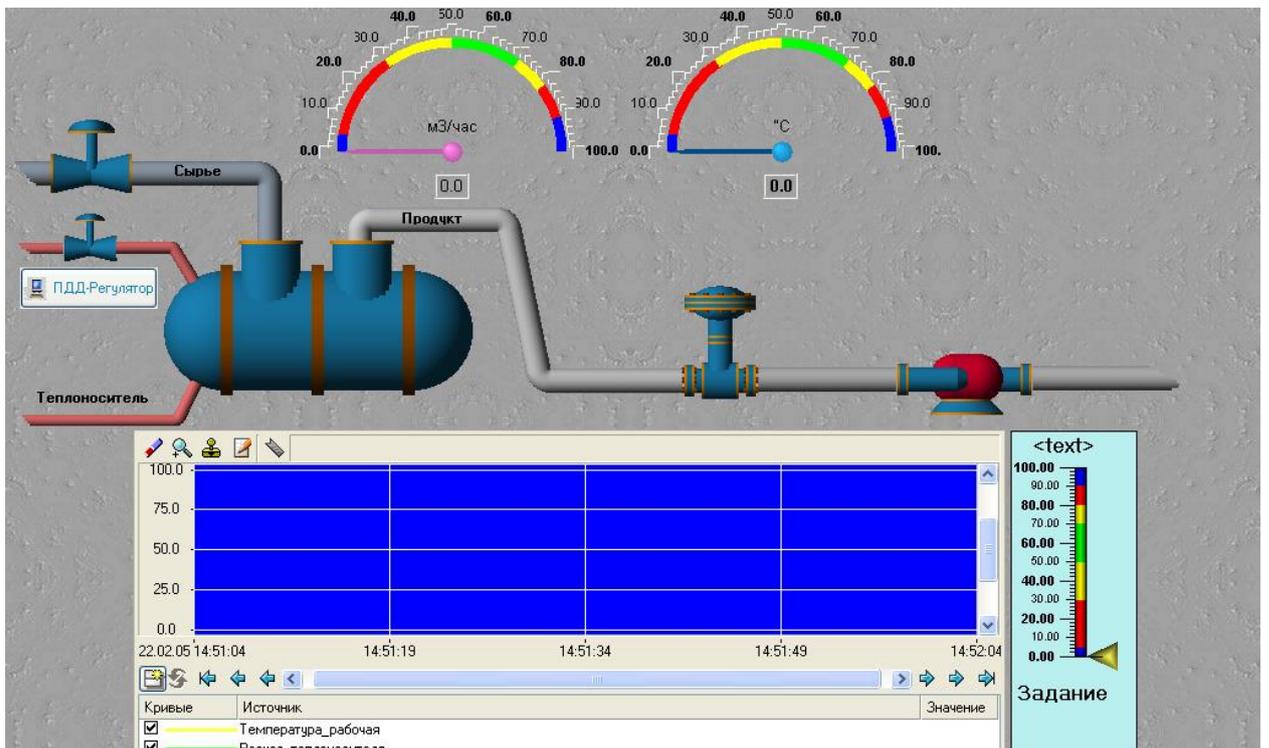
Шаг 2: Написание программ

Шаг 3: Узлы проекта и база каналов.

Шаг 4: Создание архива и отчета тревог

Шаг 5: Запуск проекта

Результат: Интерфейс автоматизированного рабочего места должен соответствовать рисункам

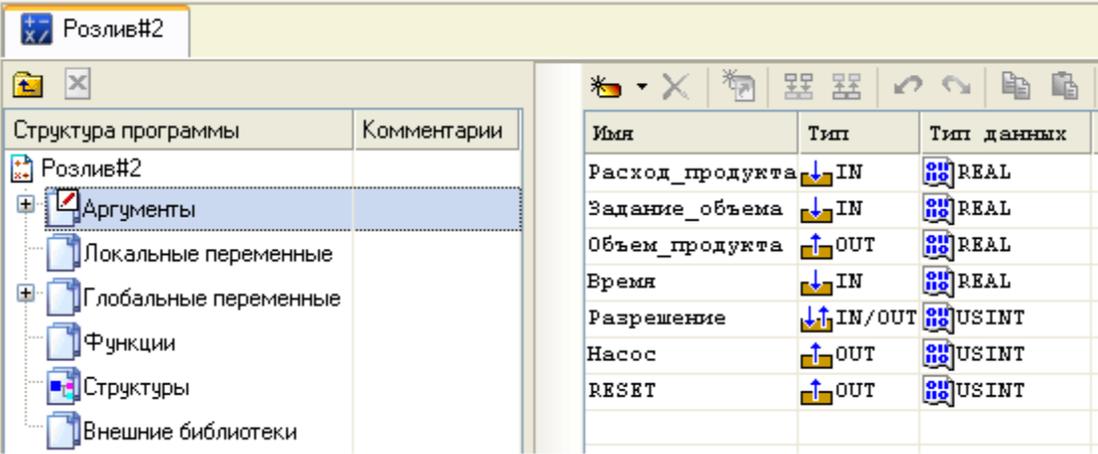


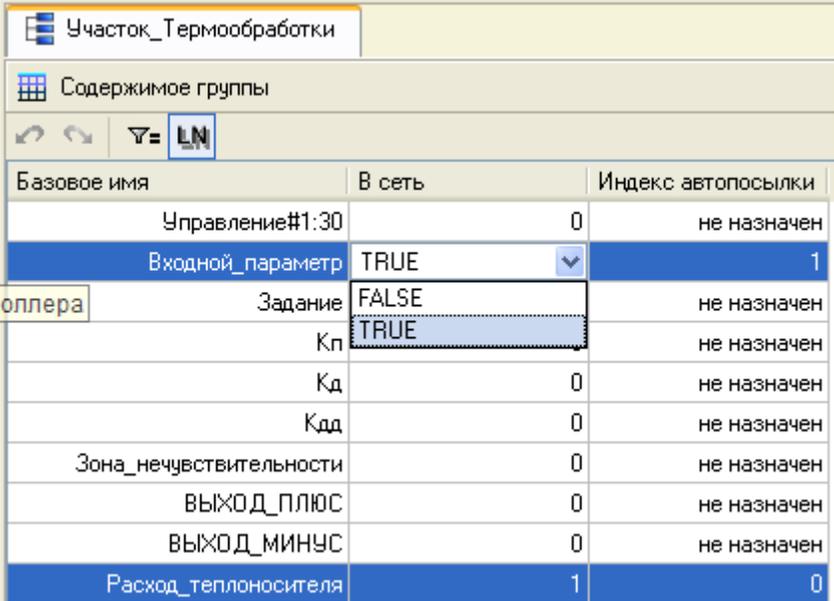
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-2 - способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач		
Знать	Основы архитектуры систем управления технологическими процессами; среды передачи данных; технологию конфигурирования оконечных устройств	<i>Перечень теоретических вопросов</i> 1. Общие сведения о SCADA 2. Общая структура SCADA 3. Функциональные характеристики SCADA-систем 4. Проектирование и программирование SCADA 5. Технические и эксплуатационные характеристики SCADA 6. Рабочее место диспетчера (оператора). Графический интерфейс пользователя
Уметь	Подключаться к системам управления технологическими процессами; тестировать работоспособность программного обеспечения; выполнять тонкую настройку программного обеспечения систем управления технологическими процессами.	<i>Практические задания</i> Создание графического экрана 1. Создание статического текста 2. Создание динамического текста, создание аргумента экрана в процессе настройки динамического текста 3. Создание стрелочного прибора, привязка к аргументу
Владеть	Технической терминологии современных компьютерных технологий; методами и средствами получения, хранения, переработки информации, проектных решений в системах управления	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i> 1. Выполнить запрос реальных значений каналов узла разработанного проекта 2. Задokumentировать собранную конфигурацию. 3. Описать физическую и логическую топологию

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	технологическими процессами	
ПК-1 - способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"		
Знать	<p>основные определения и понятия в области информационных технологий;</p> <p>основные правила обработки информации, полученной в ходе научных исследований;</p> <p>определения процессов информационных систем и технологий;</p> <p>приемы визуализации в системах управления технологическими процессами;</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите различие входных и выходных каналов. 2. Что такое привязка, зачем она нужна, как производится? 3. Что такое навигатор проекта? 4. Как импортируется изображение? 5. Как создаются компоненты базы каналов в Trace Mode? 6. Как размещается объект на экране? 7. Зачем нужно окно свойств объекта, что оно дает? 8. Чем отличается статическое изображение от динамического? 9. Как создается статическое изображение? 10. Как создается динамическое изображение?
Уметь	<p>обосновывать применение программных средств для обработки информации в системах управления технологическими процессами;</p> <p>приобретать и расширять знания в области применения информационных технологий;</p> <p>разрабатывать алгоритмы администрирования современной вычислительной и сетевой инфраструктуры</p>	<p><i>Практические задания</i></p> <p>Для процесса дозирования продукта создать программу задав для нее следующие аргументы:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																								
		 <p>The screenshot shows a software development environment with a project named 'Розлив#2'. On the left, a tree view shows the project structure: 'Розлив#2' (expanded), 'Аргументы', 'Локальные переменные', 'Глобальные переменные', 'Функции', 'Структуры', and 'Внешние библиотеки'. On the right, a table lists variables with their names, types, and data types.</p> <table border="1" data-bbox="1384 411 1899 754"> <thead> <tr> <th>Имя</th> <th>Тип</th> <th>Тип данных</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Расход_продукта</td> <td>IN</td> <td>REAL</td> </tr> <tr> <td>Задание_объема</td> <td>IN</td> <td>REAL</td> </tr> <tr> <td>Объем_продукта</td> <td>OUT</td> <td>REAL</td> </tr> <tr> <td>Время</td> <td>IN</td> <td>REAL</td> </tr> <tr> <td>Разрешение</td> <td>IN/OUT</td> <td>USINT</td> </tr> <tr> <td>Насос</td> <td>OUT</td> <td>USINT</td> </tr> <tr> <td>RESET</td> <td>OUT</td> <td>USINT</td> </tr> </tbody> </table>	Имя	Тип	Тип данных	Расход_продукта	IN	REAL	Задание_объема	IN	REAL	Объем_продукта	OUT	REAL	Время	IN	REAL	Разрешение	IN/OUT	USINT	Насос	OUT	USINT	RESET	OUT	USINT
Имя	Тип	Тип данных																								
Расход_продукта	IN	REAL																								
Задание_объема	IN	REAL																								
Объем_продукта	OUT	REAL																								
Время	IN	REAL																								
Разрешение	IN/OUT	USINT																								
Насос	OUT	USINT																								
RESET	OUT	USINT																								
Владеть	<p>способами демонстрации использования информационных технологий;</p> <p>основными методами решения типовых задач настройки с помощью информационных технологий;</p> <p>технической терминологии современных компьютерных технологий</p>	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>1. настроить режим сетевого обмена</p>																								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																	
		 <p>Участок_Термообработки</p> <p>Содержимое группы</p> <p>↶ ↷ ∇ LN</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Базовое имя</th> <th>В сеть</th> <th>Индекс автопосылки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Управление#1:30</td> <td>0</td> <td>не назначен</td> </tr> <tr> <td>Входной_параметр</td> <td>TRUE</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Задание</td> <td>FALSE</td> <td>не назначен</td> </tr> <tr> <td>Кп</td> <td>TRUE</td> <td>не назначен</td> </tr> <tr> <td>Кд</td> <td>0</td> <td>не назначен</td> </tr> <tr> <td>Кдд</td> <td>0</td> <td>не назначен</td> </tr> <tr> <td>Зона_нечувствительности</td> <td>0</td> <td>не назначен</td> </tr> <tr> <td>ВЫХОД_ПЛЮС</td> <td>0</td> <td>не назначен</td> </tr> <tr> <td>ВЫХОД_МИНУС</td> <td>0</td> <td>не назначен</td> </tr> <tr> <td>Расход_теплоносителя</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Базовое имя	В сеть	Индекс автопосылки	Управление#1:30	0	не назначен	Входной_параметр	TRUE	1	Задание	FALSE	не назначен	Кп	TRUE	не назначен	Кд	0	не назначен	Кдд	0	не назначен	Зона_нечувствительности	0	не назначен	ВЫХОД_ПЛЮС	0	не назначен	ВЫХОД_МИНУС	0	не назначен	Расход_теплоносителя	1	0
Базовое имя	В сеть	Индекс автопосылки																																	
Управление#1:30	0	не назначен																																	
Входной_параметр	TRUE	1																																	
Задание	FALSE	не назначен																																	
Кп	TRUE	не назначен																																	
Кд	0	не назначен																																	
Кдд	0	не назначен																																	
Зона_нечувствительности	0	не назначен																																	
ВЫХОД_ПЛЮС	0	не назначен																																	
ВЫХОД_МИНУС	0	не назначен																																	
Расход_теплоносителя	1	0																																	

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Программно-аппаратные средства Scada-систем» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет по дисциплине проводится по результатам отчетности на практических занятиях с опросом в устной форме по этапам выполнения и активного выступления в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Кангин, В.В. Разработка SCADA-систем : учеб. пособие / В.В. Кангин, М.В. Кангин, Д.Н. Ямолдинов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 564 с. - ISBN 978-5-9729-0319-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048729> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Сибикин, Ю. Д. Справочник электромонтажника : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 412 с. - ISBN 978-5-16-012526-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1079345> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке..

в) Методические указания:

1. Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Ти-товцев. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2014. — 128 с. — Режим доступа:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73383 — Загл. с экрана.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение: лицензионное программное обеспечение: операционная система; офисные программы; математические пакет, статистические пакеты, установленные на каждом персональном компьютере вычислительного центра ФГБОУ ВПО «МГТУ».

Перечень лицензионного программного обеспечения по ссылке:

<http://sps.vuz.magtu.ru/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2FShared%20Documents%2F%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%B0%D0%BA%D0%BA%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%202020%2F%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%202019%D0%B3%2F%D0%9B%D0%B8%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%9F%D0%9E&InitialTabId=Ribbon.Document&VisibilityContext=WSSTabPersistence>

Официальные сайты промышленных предприятий и организаций: <http://www.mmk.ru>, <http://www.creditural.ru>, <http://www.magtu.ru>, <http://www.gks.ru> и т.п.; разработчиков программных продуктов: <http://www.statsoft.ru>, <http://www.microsoft.com>, <http://www.ptc.com> и т.п.; сайты лабораторий компьютерной графики <http://graphics.cs.msu.ru>, <http://cgm.graphicon.ru>.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ
Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Классы УИТ и АСУ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Центр информационных технологий – ауд. 379