

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

Системы автоматизированного управления

Квалификация выпускника

Бакалавр

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий; метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции; исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения; повышения эффективности производства продукции с оптимальными технико-экономическими показателями путем применения средств автоматизации и механизации)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический;
- сервисно-эксплуатационный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.07.2020 № 871.

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	ИД-1 _{ПКв-2} – Производит расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
			ИД-4 _{ПКв-2} – Применяет аппаратные решения для построения промышленных систем управления
2	ПКв-7	Способен производить установку и настройку программного обеспечения систем автоматизации и управления и разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по его эксплуатации	ИД-1 _{ПКв-7} – Осуществляет установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{ПКв-2} – Производит расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления	Знает: технологии и средства проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
	Умеет: применять известные технологии и средства для отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
	Владеет: навыками интеграции проектных решений в АСУТП
ИД-5 _{ПКв-2} – Применяет аппаратные решения для построения промышленных систем управления	Знает: архитектуру программно-технических средств АСУТП
	Умеет: проектировать структуру АСУТП на базе современных программно-технических средств
	Владеет: навыками конфигурации программно-технических средств АСУТП для решения задач управления

ИД-1ПКв-7 – Осуществляет инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения	Знает: современные технологии и прикладные программные средства для настройки информационного обеспечения систем автоматизации и управления
	Умеет: использовать прикладное, системное и проблемно-ориентированное программное обеспечение для решения практических задач по автоматизации и управлению техническими объектами
	Владеет: навыками работы со SCADA системой и опытом создания информационной составляющей систем автоматизации и управления

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП ВО. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Технические средства автоматизации»; «Информационные технологии»; «Теория автоматического управления»; «Вычислительные машины, системы и сети»; «Технологические процессы и производства»; «Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления»; «Основы проектирования автоматизированных систем»; практик : «Производственная практика, технологическая (производственно-технологическая) практика», «Производственная практика, эксплуатационная практика».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины «Промышленные контроллеры в системах управления»; практик: «Производственная практика, проектная практика», «Производственная практика, преддипломная практика».

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	180
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	64,95	64,95
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	45	45
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	45	45
Консультации текущие	0,75	0,75
Консультации перед экзаменом	2	2
Вид аттестации (курсовой проект)	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	81,25	81,25
Проработка материалов по конспекту лекций	7,5	7,5
Подготовка к лабораторным работам	9	9
Курсовой проект	64,75	64,75
Подготовка к экзамену	33,8	33,8

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, ак.ч
7 семестр			
1	Введение в интегрированные системы проектирования и управления. Концепция, принципы работы. Организация программно-аппаратных средств и компонентов СУТП на основе исполнительных модулей SCADA.	История. Концепция систем диспетчерского контроля и управления. Принципы работы. Основные понятия и определения. Представление о современной АСУТП. Уровни АСУТП. Основные функции уровней управления, их назначение и задачи. Структура АСУТП и ее интеграция в рамках SCADA	25
2	Архитектура прикладного программного обеспечения на основе SCADA систем, основные модули для создания информационной составляющей проекта СУТП на ее основе при автоматизации технологических процессов и производств.	Состав программного обеспечения конкретной SCADA, принципы работы и функциональные возможности отдельных модулей. Инсталляция специального ПО. Совместимость системного обеспечения.	28
3	Использование стандартных решений для выполнения практических задач обработки данных в системах управления	Процедуры обработки данных в каналах. Первичная и выходная обработка. Операции фильтрации данных	30
4	Принципы проектирования человеко-машинных интерфейсов для организации и оснащения пультов диспетчерского контроля в АСУТП.	Отраслевые рекомендации для проектирования мнемосхем технолога-оператора Проектирование мнемосхем технолога оператора	30
5	Использование ресурсов SCADA в качестве проблемно-ориентированных прикладных программных средств	Создание, отладка, трансляция, добавление программ на проблемно-ориентированных языках международного стандарта языков программирования контроллеров.	28,25
	<i>Консультации текущие</i>		0,75
	<i>Курсовой проект</i>		2
	<i>Подготовка к экзамену</i>		33,8
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
	<i>Экзамен</i>		0,2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
7 семестр				
1	Введение в интегрированные системы проектирования и управления. Концепция, принципы работы. Организация программно-аппаратных средств и компонентов СУТП на основе исполнительных модулей SCADA.	4	5	16
2	Архитектура прикладного программного обеспечения на основе SCADA систем, основные модули для создания информационной составляющей проекта СУТП на ее основе при автоматизации технологических процессов и производств.	2	10	16
3	Использование стандартных решений для выполнения практических задач обработки данных в системах управления	4	10	16
4	Принципы проектирования человеко-машинных интерфейсов для организации и оснащения пультов диспетчерского контроля в АСУТП.	2	12	16
5	Использование ресурсов SCADA в качестве проблемно-ориентированных прикладных программных средств	3	8	17,25

	<i>Консультации текущие</i>	0,75
	<i>Курсовой проект</i>	2
	<i>Подготовка к экзамену</i>	33,8
	<i>Консультации перед экзаменом</i>	2
	<i>Экзамен</i>	0,2

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
7 семестр			
1	Введение в интегрированные системы проектирования и управления. Концепция, принципы работы. Организация программно-аппаратных средств и компонентов СУТП на основе исполнительных модулей SCADA.	Общие положения. Представление о современной АСУТП. Уровни АСУТП. Программно-аппаратные средства. Основные функции уровней управления, их назначение и задачи. Основные подходы к созданию прикладного программного обеспечения АСУ. SCADA системы и решаемые ими основные задачи. Этапы развития человеко-машинного интерфейса. Этапы разработки АСУ на основе SCADA. Принципы работы.	4
2	Архитектура прикладного программного обеспечения на основе SCADA систем, основные модули для создания информационной составляющей проекта СУТП на ее основе при автоматизации технологических процессов и производств.	Архитектура SCADA TRACE MODE. Инструментальная система и исполнительные модули. Основные понятия и определения. Принципы работы и функциональные возможности отдельных модулей. Классификация компонентов и информационных каналов. Инсталляция специального ПО. Совместимость системного обеспечения.	2
3	Использование стандартных решений для выполнения практических задач обработки данных в системах управления	Переменные каналов контроля и управления. Стандартные программные решения в процедурах обработки данных в аналоговых каналах. Первичная и выходная обработка. Масштабирование. Трансляция и фильтрация. Операции фильтрации: подавление малых колебаний, случайных всплесков, экспоненциальное сглаживание, контроль шкалы, ограничение скорости изменения.	4
4	Принципы проектирования человеко-машинных интерфейсов для организации и оснащения пультов диспетчерского контроля в АСУТП.	Отраслевые рекомендации для проектирования мнемосхем технолога-оператора. Проектирование мнемосхем технолога оператора. Графическое представление регулирующих, дискретных клапанов, задвижек	2
5	Использование ресурсов SCADA в качестве проблемно-ориентированных прикладных программных средств	Общие положения. Создание, отладка, трансляция, добавление программ в проект. Понятие о переменных в языке инструкций. Входные, выходные, статические и динамические и системные переменные. Константы. Операнды. Операции. Функции. Метки. Операторы.	3

5.2.2 Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
7 семестр			
1	Введение в интегрированные системы	Ознакомление с принципами работы в	5

	проектирования и управления. Концепция, принципы работы. Организация программно-аппаратных средств и компонентов СУТП на основе исполнительных модулей SCADA.	интегрированной системе TRACE MODE6	
2	Архитектура прикладного программного обеспечения на основе SCADA систем, основные модули для создания информационной составляющей проекта СУТП на ее основе при автоматизации технологических процессов и производств.	Создание базы данных каналов промышленного контроллера в SCADA системе TRACE MODE	10
3	Использование стандартных решений для выполнения практических задач обработки данных в системах управления	Создание базы каналов автоматизированного рабочего места диспетчерского контроля и управления с настройкой сетевого обмена	10
4	Принципы проектирования человеко-машинных интерфейсов для организации и оснащения пультов диспетчерского контроля в АСУТП.	Создание графического интерфейса оператора-технолога	12
5	Использование ресурсов SCADA в качестве проблемно-ориентированных прикладных программных средств	Создание и отладка программ на языке функциональных блоков Создание и отладка программы на языке инструкций	8

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
7 семестр			
1	Введение в интегрированные системы проектирования и управления. Концепция, принципы работы. Организация программно-аппаратных средств и компонентов СУТП на основе исполнительных модулей SCADA.	Проработка материалов по конспекту лекций	2
		Подготовка к лабораторным работам	1
		Курсовой проект	13
2	Архитектура прикладного программного обеспечения на основе SCADA систем, основные модули для создания информационной составляющей проекта СУТП на ее основе при автоматизации технологических процессов и производств.	Проработка материалов по конспекту лекций	1
		Подготовка к лабораторным работам	2
		Курсовой проект	13
3	Использование стандартных решений для выполнения практических задач обработки данных в системах управления	Проработка материалов по конспекту лекций	2
		Подготовка к лабораторным работам	2
		Курсовой проект	13
4	Принципы проектирования человеко-машинных интерфейсов для организации и оснащения пультов диспетчерского контроля в АСУТП.	Проработка материалов по конспекту лекций	1
		Подготовка к лабораторным работам	2
		Курсовой проект	13
5	Использование ресурсов SCADA в качестве проблемно-ориентированных прикладных программных средств	Проработка материалов по конспекту лекций	1,5
		Подготовка к лабораторным работам	2
		Курсовой проект	12,75

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

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

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

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

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

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

6.2 Дополнительная литература

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

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

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

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

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

Ознакомление с принципами работы в интегрированной системе TRACE MODE 6 [электронный ресурс]: метод. указания к лабораторной работе по дисциплине "Интегрированные системы проектирования и управления / ВГУИТ; сост. И. А. Хаустов, А. А. Хвостов, Р. А. Романов. – Воронеж : ВГУИТ, 2015. – 24 с - [ЭИ].

Создание базы данных каналов промышленного контроллера в SCADA системе TRACE MODE [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Интегрированные системы проектирования и управления» для бакалавров, обучающихся по направлениям: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств и 27.03.04 – Управление в технических системах, дневной и заочной формы обучения / И. А. Хаустов, А. А. Хвостов, Р. А. Романов ; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 8 с. - Электрон. ресурс. - <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4497>

Создание базы каналов автоматизированного рабочего места диспетчерского контроля и управления с настройкой сетевого обмена [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Интегрированные системы проектирования и управления» для бакалавров, обучающихся по направлениям: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств и 27.03.04 –

Управление в технических системах, дневной и заочной формы обучения / И. А. Хаустов, А. А. Хвостов, Р. А. Романов ; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 15 с. - Электрон. ресурс. - <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4496>

Создание и отладка программ на языке инструкций [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Интегрированные системы проектирования и управления» для бакалавров, обучающихся по направлениям: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств и 27.03.04 – Управление в технических системах, дневной и заочной формы обучения / И. А. Хаустов ; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 13 с. - Электрон. ресурс. - <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4487>

Создание графического интерфейса технолога-оператора [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Интегрированные системы проектирования и управления» для бакалавров, обучающихся по направлениям: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств и 27.03.04 – Управление в технических системах, дневной и заочной формы обучения / И. А. Хаустов ; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 58 с. - Электрон. ресурс. - <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4491>

Создание и отладка программ на языке функциональных блоков [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Интегрированные системы проектирования и управления» для бакалавров, обучающихся по направлениям: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств и 27.03.04 – Управление в технических системах, дневной и заочной формы обучения / И. А. Хаустов, А. А. Хвостов, Р. А. Романов ; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 23 с. - Электрон. ресурс. - <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4486>

Варианты заданий для выполнения лабораторных работ или контрольной работы [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. И.А. Хаустов, А.А Хвостов, Р.А. Романов. – Воронеж: ВГУИТ 2015. – 19 с. – [ЭИ].

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

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

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

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

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 324

Комплект мебели для учебного процесса.

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

Допускается использование других аудиторий в соответствии с расписанием учебных занятий и оснащенных соответствующим материально-техническим или программным обеспечением.

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

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

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	180
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	21,6	21,6
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
Рецензирование контрольной работы	0,8	0,8
Консультации текущие	0,6	0,6
Консультации перед экзаменом	2	2
Вид аттестации (курсовой проект)	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	151,6	151,6
Проработка материалов по конспекту лекций	15	15
Подготовка к лабораторным работам	30	30
Контрольная работа	25	25
Курсовой проект	81,6	81,6
Подготовка к экзамену (контроль)	6,8	6,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ**

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	ИД-1 _{ПКв-2} – Производит расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
			ИД-4 _{ПКв-2} – Применяет аппаратные решения для построения промышленных систем управления
2	ПКв-7	Способен производить установку и настройку программного обеспечения систем автоматизации и управления и разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по его эксплуатации	ИД-1 _{ПКв-7} – Осуществляет установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{ПКв-2} – Производит расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления	Знает: технологии и средства проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
	Умеет: применять известные технологии и средства для отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
	Владеет: навыками интеграции проектных решений в АСУТП
ИД-5 _{ПКв-2} – Применяет аппаратные решения для построения промышленных систем управления	Знает: архитектуру программно-технических средств АСУТП
	Умеет: проектировать структуру АСУТП на базе современных программно-технических средств
	Владеет: навыками конфигурации программно-технических средств АСУТП для решения задач управления
ИД-1 _{ПКв-7} – Осуществляет установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения	Знает: современные технологии и прикладные программные средства для настройки информационного обеспечения систем автоматизации и управления
	Умеет: использовать прикладное, системное и проблемно-ориентированное программное обеспечение для решения практических задач по автоматизации и управлению техническими объектами
	Владеет: навыками работы со SCADA системой и опытом создания информационной составляющей систем автоматизации и управления

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Введение в интегрированные системы проектирования и управления. Концепция, принципы работы. Организация программно-аппаратных средств и компонентов СУТП на основе исполнительных модулей SCADA.	ПКв-2 (Знать)	Собеседование (вопросы к экзамену)	8--12	Контроль преподавателем
		ПКв-2 (Знать)	Банк тестовых заданий	3,4, 9-11	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-2(уметь, владеть)	Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам)	1-4, 8, 12-16	Защита лабораторной работы
		ПКв-2 (уметь, владеть)	Кейс-задания	1	Проверка преподавателем

2	Архитектура прикладного программного обеспечения на основе SCADA систем, основные модули для создания информационной составляющей проекта СУТП на ее основе при автоматизации технологических процессов и производств.	ПКв-7 (Знать)	Собеседование (вопросы к экзамену)	10-19	Контроль преподавателем
		ПКв-7(Знать)	Банк тестовых заданий	13-18,20	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-7 (уметь, владеть)	Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам)	5-7	Защита лабораторной работы
		ПКв-7 (уметь, владеть)	Кейс-задания	5	Проверка преподавателем
3	Использование стандартных решений для выполнения практических задач обработки данных в системах управления	ПКв-2 (Знать)	Собеседование (вопросы к экзамену)	1-7	Контроль преподавателем
		ПКв-2 (Знать)	Банк тестовых заданий	5-8	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-2 (Уметь, владеть)	Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам)	9-11	Защита лабораторной работы
		ПКв-2 (Уметь, владеть)	Кейс-задания	3	Проверка преподавателем
4	Принципы проектирования человеко-машинных интерфейсов для организации и оснащения пультов диспетчерского контроля в АСУТП.	ПКв-2 (Знать)	Собеседование (вопросы к экзамену)	13,14	Контроль преподавателем
		ПКв-2 (Знать)	Банк тестовых заданий	1,2	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-2(уметь, владеть)	Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам)	21-27	Защита лабораторной работы
		ПКв-2 (уметь, владеть)	Кейс-задания	2	Проверка преподавателем
5	Использование ресурсов SCADA в качестве проблемно-ориентированных прикладных программных средств	ПКв-7 (Знать)	Собеседование (вопросы к экзамену)	20-25	Контроль преподавателем
		ПКв-7 (Знать)	Банк тестовых заданий	12, 19	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-7 (Уметь, владеть)	Собеседование (контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам)	17-20, 33-37	Защита лабораторной работы
		ПКв-7 (Уметь, владеть)	Кейс-задания	4	Итоговый контроль

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

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

3.1. Тесты (тестовые задания)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные сред-

ства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами				
1	<p>Изображение состояния регулирующего устройства окрашивается</p> <ol style="list-style-type: none">  пропорционально длине изображения в зависимости от процента открытия/закрытия клапана зеленым/красным цветом.  Черным или белым цветом независимо от состояния регулирующего устройства  Красным или зеленым в зависимости от состояния конечных выключателей Не окрашивается 				
2	<p>При отображении информации о параметрах технологического процесса символ LL обозначает</p> <table border="1" data-bbox="422 667 750 728"> <tr> <td>P вых</td> <td></td> </tr> <tr> <td>05,2</td> <td>МПа</td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> Параметр выше верхнего технологического предела, но ниже верхнего аварийного предела Параметр ниже нижнего технологического предела, но выше нижнего аварийного предела Параметр выше верхнего аварийного предела Параметр ниже нижнего аварийного предела 	P вых		05,2	МПа
P вых					
05,2	МПа				
3	<p>Совокупность всех математических и графических компонентов ПО для операторских станций и контроллеров одной АСУТП, объединенных информационными связями и единой системой архивирования называется _____</p> <p>Ответ: проектом.</p>				
4	<p>Устройство, на котором запущен исполнительный модуль, реализующий серверные функции называется _____ проекта.</p> <p>Ответ: узлом.</p>				
5	<p>Обработка данных в канале типа Input происходит в следующей последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> Входное (In) → Реальное (R) → Аппаратное (A) → Выходное (Q) Входное (In) → Аппаратное (A) → Реальное (R) → Выходное (Q) Реальное (R) → Аппаратное (A) → Выходное (Q) → Входное (In) Реальное (R) → Аппаратное (A) → Входное (In) → Выходное (Q) 				
6	<p>На входе аналого-цифрового преобразователя (АЦП) контроллера подключен унифицированный сигнал 0÷10 В. Размерность АЦП – 12 разрядов. Какое будет сформировано максимальное значение входной переменной, при условии, что на входе АЦП установлено 10 В.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4095 2047 1023 16532 				
7	<p>При установке метода фильтрации «Контроль шкалы» при выходе значения канала за predetermined диапазон изменения сигнала каналу устанавливается признак программной недостоверности. Предetermined диапазон соответствует</p> <ol style="list-style-type: none"> Шкале изменения показаний прибора измерения Диапазону изменения измеряемого параметра для конкретного объекта управления Диапазону регламентного значения сигнала Диапазону изменения сигнала, обеспечивающий безаварийность технологического процесса 				
8	<p>Метод фильтрации «ограничение выходной величины» позволяет ввести ограничение</p> <ol style="list-style-type: none"> На изменение значения выходной величины На скорость изменения выходной величины На изменение значения выходной величины и скорости ее изменения 				
9	<p>МикроМРВ предназначен для решения задач</p> <ol style="list-style-type: none"> Нижнего уровня АСУТП. Верхнего уровня АСУТП. АСУТП Уровня предприятия АСУП 				
10	<p>МикроМРВ устанавливается</p>				

	<ol style="list-style-type: none"> 1. На PC совместимых контроллерах. 2. На PLC контроллерах. 3. Рабочих станциях 4. Серверах архивирования
11	Проект АСУТП в Trace Mode может включать в себя <ol style="list-style-type: none"> 1. До 200 узлов. 2. До 100 узлов. 3. До 50 узлов. 4. Не ограничено

3.1.2 Шифр и наименование компетенции

ПКв-7 способен производить инсталляцию и настройку программного обеспечения систем автоматизации и управления и разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по его эксплуатации

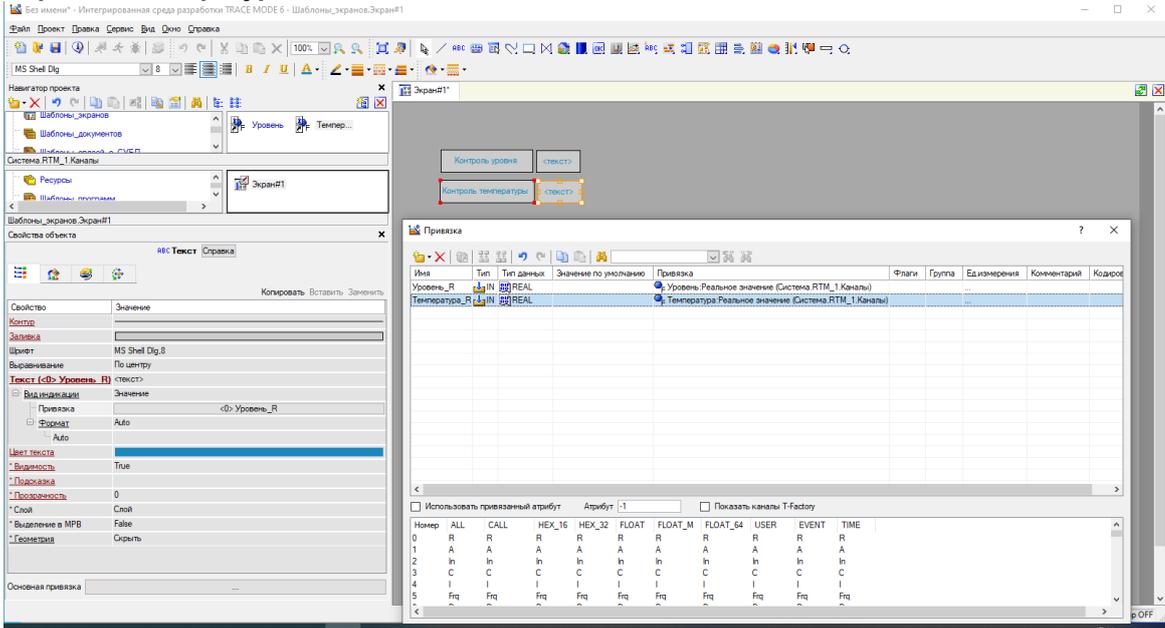
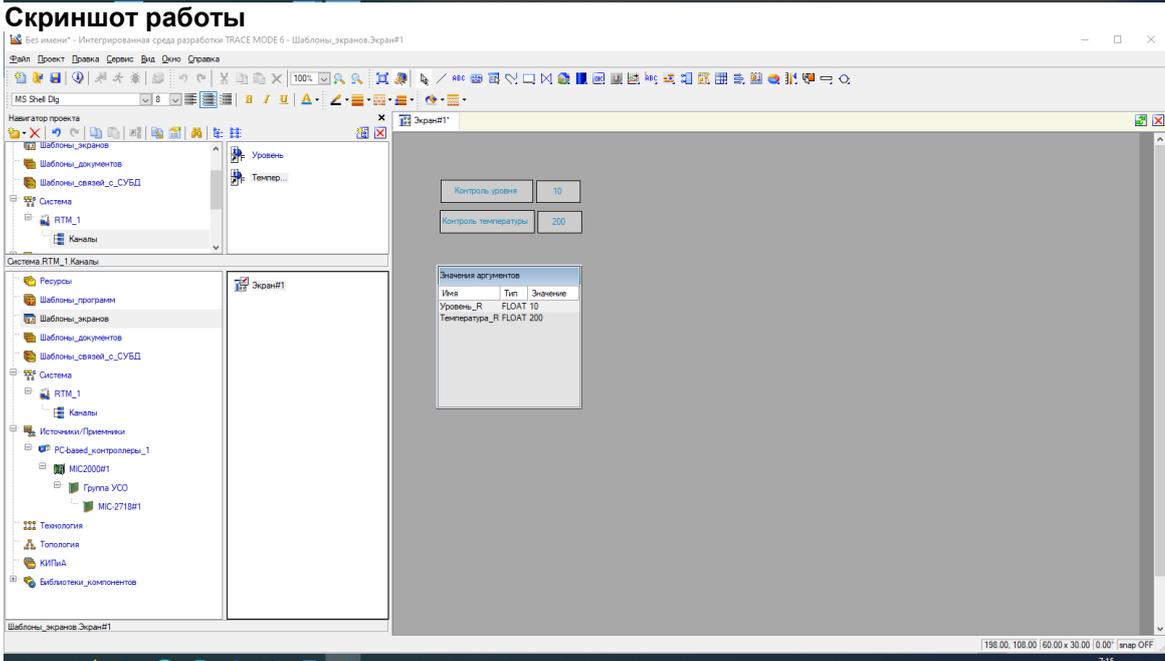
№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
12	В Техно IL идентификатор F обозначает <ol style="list-style-type: none"> 1. Динамическую переменную 2. Статическую переменную 3. Глобальную переменную 4. Входную переменную
13	В МикроМРВ не реализованы функции <ol style="list-style-type: none"> 1. Графического интерфейса. 2. Сохранения данных в архив. 3. Обмена данными по сети. 4. Непосредственного цифровое управление.
14	Исполнительные модули TRACE MODE, предназначенные для организации работы диспетчерского и административного уровня, функционируют под управлением: <ol style="list-style-type: none"> 1. Windows NT, 2000, XP. 2. LINUX. 3. UNIX 4. DOS.
15	В TRACE MODE 6 Консоль - не реализует следующие функции <ol style="list-style-type: none"> 1. Не выполняет функции математической обработки данных 2. Не выполняет архивацию данных 3. Не поддерживает графический интерфейс 4. Не выполняет функции диспетчерского управления
16	На этапе разработки архитектуры системы определяется: <ol style="list-style-type: none"> 1. Функциональное назначение отдельных узлов автоматизации. 2. Структура графических мнемосхем. 3. Взаимодействие отдельных узлов. 4. Количество точек ввода-вывода информации для каждого узла.
17	Обмен данными с приложениями осуществляется по протоколам <ol style="list-style-type: none"> 1. DDE. 2. NetDDE. 3. OPC. 4. ODBC.
18	Обмен данными с СУБД осуществляется по протоколу _____ Ответ: ODBC.
19	Переменные канала вида представления HEX имеют информационную емкость <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 байт. 2. 2 байта. 3. 3 байта. 4. 4 байта.
20	В TRACE MODE 6 Нано RTM <ol style="list-style-type: none"> 1. функции такие же как и у микро RTM 2. работает с ограниченным количеством команд. 3. реализуется на рабочих станциях 4. выполняет функции архивирования

3.2. Кейс- задания

Задание: Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

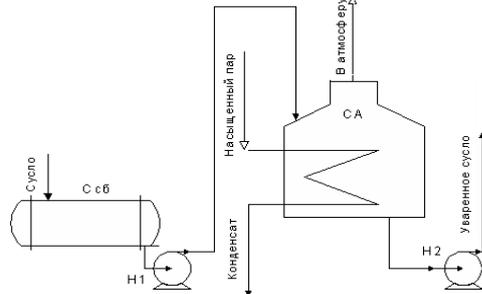
3.2.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

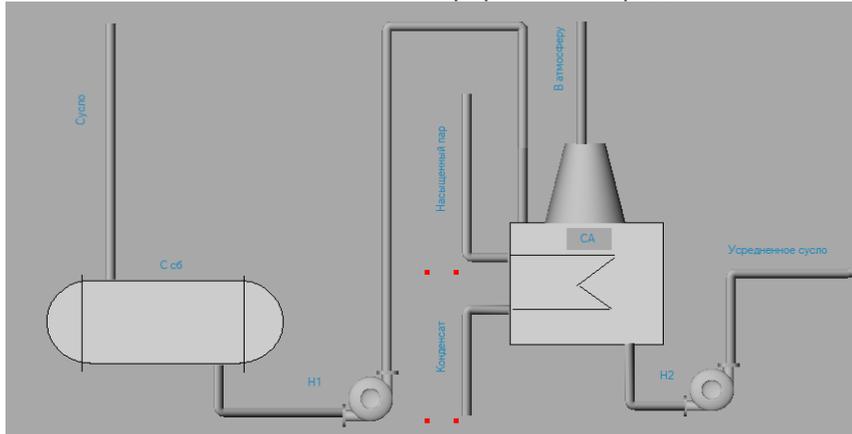
Номер вопроса	Текст задания
1	<p>Для произвольного участка производства создать узел, настроить базу каналов для измерения уровня и температуры. Подключить информационные теги промышленного контроллера MIC 2000. Организовать мониторинг измерительной информации.</p> <p>Ответ: Реализация задачи в ТМ -6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

2

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



Ответ: Выполняется в интегрированной среде ТМ 6



3

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

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

Ответ : Выполняется в интегрированной среде ТМ

Скриншот настройки канала уровень в Е

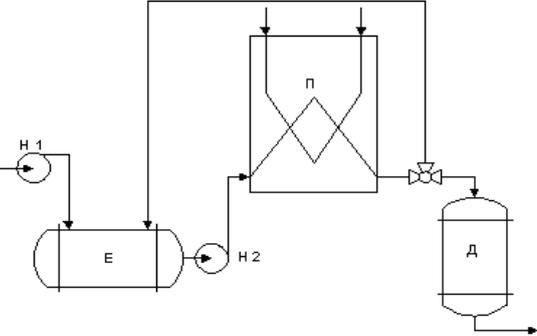
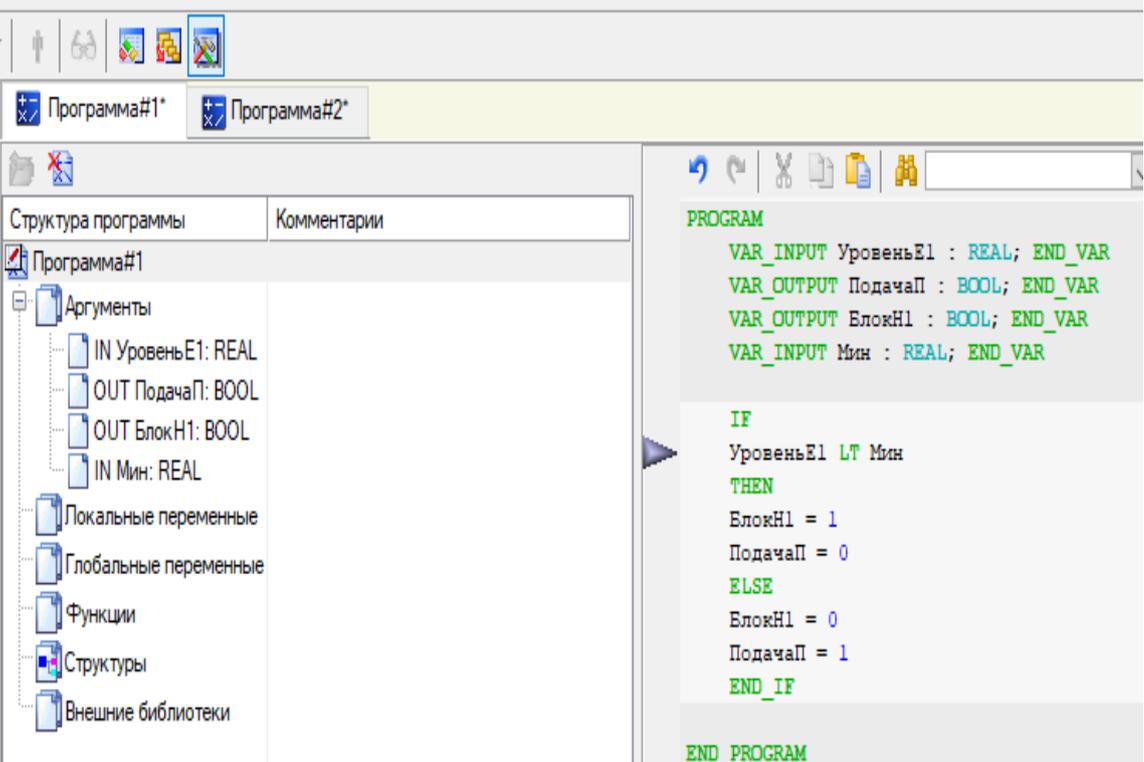
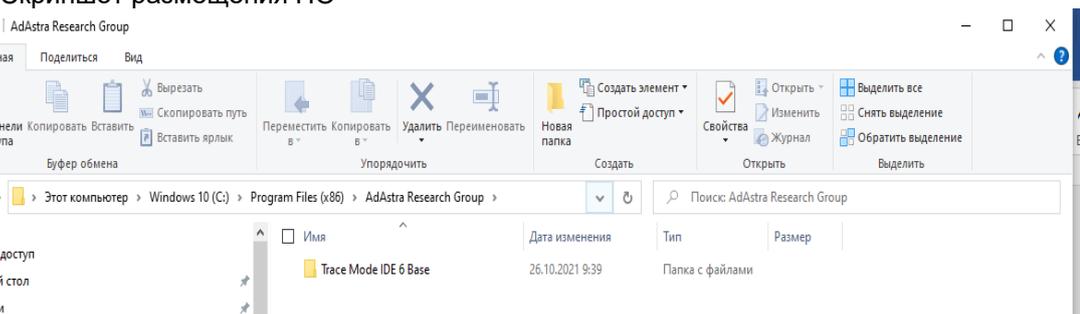
Скриншот настройки канала «Уровень в Е» в интегрированной среде разработки TRACE MODE 6. Видны следующие элементы:

- Настройка канала:**
 - Имя: Уровень в Е
 - Кодировка: TCS
 - Границы: ВП (3.5), ВА (3), ВГ (3), НГ (1), НА (1), НП (0), Гистерезис (0). Проверен флажок «Контроль границ».
 - Обработка: Проверены флажки «Использовать» и «Использовать».
 - Масштабирование: Проверен флажок «Масштабирование». Таблица:

In	Множитель	Смещение	A
Max 65535	3.4066e-05	0	3.5
0	3.4066e-05	0	0
Mn			Mn
- Системные настройки:**
 - Тип: Input
 - Размерность: ...
 - Период: 1
 - Единица измерения: цикл CALC
 - Автосписки: Включить (неактивно)
 - Индекс: ...
 - Отработать: ...
 - На старте: 0

3.2.2 Шифр и наименование компетенции

ПКв-7 способен производить инсталляцию и настройку программного обеспечения систем автоматизации и управления и разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по его эксплуатации

Номер вопроса	Текст задания
4	<p>Создать программу на языке инструкций, позволяющую для участка пастеризации сливок блокировать работу насоса Н2, отключать подачу пара в П, если уровень в емкости Е ниже минимальной границы</p>  <p>Ответ: выполняется в интегрированной среде ТМ 6</p>  <pre> PROGRAM VAR_INPUT УровеньЕ1 : REAL; END_VAR VAR_OUTPUT ПодачаП : BOOL; END_VAR VAR_OUTPUT БлокН1 : BOOL; END_VAR VAR_INPUT Мин : REAL; END_VAR IF УровеньЕ1 < Мин THEN БлокН1 = 1 ПодачаП = 0 ELSE БлокН1 = 0 ПодачаП = 1 END_IF END PROGRAM </pre>
5	<p>Осуществить инсталляцию программного обеспечения SCADA TRACE MODE</p> <p>Ответ</p> <p>Скриншот размещения ПО</p> 

3.3. Собеседование (вопросы к экзамену)

3.3.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

Номер вопроса	Текст вопроса
1	Классификация каналов интегрированной среды.
2	Классификация компонентов интегрированной среды разработки, назначение.
3	Принципы работы монитора реального времени.
4	Обработка данных в числовых каналах, варианты организации математической обработки, переменные канала, процедуры обработки данных и их последовательность.
5	Особенности формирования входных и выходных значений каналов с различными источниками и приемниками информации.
6	Процедуры «Масштабирование» и «Трансляция» при обработке данных в каналах класса float.
7	Подавление малых колебаний, случайных всплесков, экспоненциальное сглаживание при обработке числовых каналов, ограничение выходной величины, порядок взаимодействия процедур.
8	Общие положения. Методы разработки ПО для АСУТП. Основные задачи, решаемые SCADA системами. Этапы развития ЭВМ и технология SCADA.
9	Основные положения концепции разработки SCADA систем. Этапы разработки проекта в интегрированных средах SCADA.
10	Общая структура АСУТП на основе SCADA.
11	Функции SCADA на уровне контроллеров и датчиков. Особенности разработки и отладки управляющих программ на уровне контроллеров и датчиков.
12	Техническое обеспечение уровня цеха и предприятия. Функциональные возможности SCADA на уровне цеха и предприятия.
13	Особенности построения человеко-машинного интерфейса. Отображение задвижек различного типа.
14	Отображение регулирующих клапанов (задвижек). Особенности отображения при выходе за технологический предел.

3.3.2 Шифр и наименование компетенции

ПКв-7 способен производить инсталляцию и настройку программного обеспечения систем автоматизации и управления и разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по его эксплуатации

Номер вопроса	Текст вопроса
15	Принципы работы SCADA в режиме реального времени.
16	Архитектура TRACE MODE. 5.0
17	Исполнительные модули ТМ 5. Классификация узлов проекта. Функциональные возможности.
18	Архитектура TRACE MODE. 6.0
19	Исполнительные модули ТМ 6. Классификация узлов проекта. Функциональные возможности.
20	Язык инструкций. Общие положения. Синтаксис записи инструкций. Переменные языка инструкций.
21	Константы и операнды, функции и метки в языке инструкций. Арифметические и логические операции языка инструкций.
21	Операторы условных и безусловных переходов, условный оператор языка инструкций.
23	Операторы циклов языка инструкций.
24	Оператор #DEFINE и операторы обмена с аккумулятором. Операторы обмена с файлами данных и вызова функциональных блоков.
25	Операторы завершения программы и работы с таймерами. Комментарии.

3.4. Собеседование (вопросы к защите лабораторных работ)

3.4.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

ПКв-7 способен производить инсталляцию и настройку программного обеспечения систем автоматизации и управления и разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по его эксплуатации

Номер вопроса	Текст вопроса
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.
8	Пояснить как происходит привязка источников и приемников информации для создания информационных тегов конкретного контроллера.
9	Продемонстрировать механизм настройки технологических и аварийных границ измерительных и управляющих каналов.
10	Продемонстрировать особенности настройки коэффициентов масштабирования для измерительных и управляющих каналов.
11	Продемонстрировать особенности настройки методов фильтрации данных в измерительных и управляющих каналах.
12	Пояснить механизм расширения проекта с добавлением рабочих станций, серверов архива и других узлов.
13	Пояснить механизм и правило привязки переменных каналов для передачи данных между каналами разных узлов.
14	Рассказать о способах организации передачи данных между узлами.
15	Показать на примере как настроить последовательные порты и узлы для передачи данных по сети.
16	Показать настройку каналов для передачи данных по различным сетевым интерфейсам.
17	Рассказать о правилах создания программ на языке инструкций.
18	Написать пример программы на языке инструкций.
19	Показать, как подключить программу, написанную на языке инструкций.
20	Пояснить отличие синтаксиса программ, использующую одноадресную индексацию операций и двухадресную.
21	Создание шаблона экрана.
22	Использование графических элементов для создания статического рисунка.
23	Как создать однослойные, многослойные гистограммы.
24	Как создать кнопки управления с посылкой значений в канал.
25	Как создать аргументы экрана.
26	Как осуществить привязку аргументов экрана к измерительным каналам и каналам ручного управления.
27	Как создать каналы, вызывающие шаблоны экранов.
28	Рассказать последовательность создания и подключения программ.
29	Привести пример создания и подключения программы на языке FBD.
30	Пояснить как создаются аргументы программы и привязываются к информационным каналам базы каналов узла.
31	Пояснить особенности привязки входных и выходных аргументов к информационным каналам.
32	Как создается канал, вызывающий шаблон программ.
33	Рассказать последовательность создания и подключения шаблонов отчетной документации.
34	Привести пример создания и подключения шаблона отчетной документации.

3.5. Примеры тем курсового проекта

Разработка проекта информационного обеспечения АСУТП отделения сушки каучуков
Разработка проекта информационного обеспечения АСУТП отделения пастеризации молока
Разработка проекта информационного обеспечения АСУТП отделения выпаривания диффузионного сока

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 зачетах;

П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине «Интегрированные системы проектирования и управления» применяется балльно-рейтинговая система.

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

Балльная система служит для получения экзамена и/или зачета по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

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

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

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

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

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

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

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

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

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

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

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

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
<i>ПКв-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</i>					
ЗНАТЬ: технологии и средства проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления; архитектуру программно-технических средств АСУТП	Собеседование (экзамен)	Знание о современных технологиях и средствах проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления; архитектуре программно-технических средств АСУТП	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, 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)
	Тест	Результат тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			75-84,99% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			60-74,99% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
УМЕТЬ: применять известные технологии и средства для отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления; проектировать структуру АСУТП на базе современных программно-технических средств	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение применять известные технологии и средства для отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления; проектировать структуру АСУТП на базе современных программно-технических средств	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

ВЛАДЕТЬ: навыками интеграции проектных решений в АСУТП ; навыками конфигурации программно-технических средств АСУТП для решения задач управления	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<i>ПКв-7 Способен производить инсталляцию и настройку программного обеспечения систем автоматизации и управления и разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по его эксплуатации</i>					
ЗНАТЬ: современные технологии и прикладные программные средства для настройки информационного обеспечения систем автоматизации и управления	Собеседование (экзамен)	Знание о современных технологиях и прикладных программных средствах для настройки информационного обеспечения систем автоматизации и управления	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, 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)
	Тест	Результат тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			75-84,99% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			60-74,99% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

УМЕТЬ: использовать прикладное, системное и проблемно-ориентированное программное обеспечение для решения практических задач по автоматизации и управлению техническими объектами	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение использовать прикладное, системное и проблемно-ориентированное программное обеспечение для решения практических задач по автоматизации и управлению техническими объектами	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: навыками работы со SCADA системой и опытом создания информационной составляющей систем автоматизации и управления	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)