



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин
13.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

SCADA СИСТЕМЫ

Направление подготовки (специальность)
27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация) программы
Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированных систем управления
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления
07.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.М. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
13.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры АСУ, канд. техн. наук  М.Ю. Рябчиков

Рецензент:

Начальник отдела промышленных киберфизических систем и решений

ЗАО «КонсОМ СКС»,  Е.А. Хренов



Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- формирование способности по выбору технических и программных средств SCADA систем для реализации системы автоматизированного и автоматического управления.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина SCADA системы входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Технологические контроллеры

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Базы данных и системы диспетчерского управления в АСУ ТП

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Производственная – преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «SCADA системы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен выбирать способы и средства контроля и регулирования для реализации системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом термической и химико-термической обработки, а также осуществлять её реализацию
ПК-2.1	Определяет способы контроля и управления параметрами технологического процесса
ПК-2.2	Осуществляет выбор технических и программных средств для реализации системы автоматизированного и автоматического управления
ПК-2.3	Выполняет разработку общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом и подготовку технической документации

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 55 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 53 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Общие понятия и структура SCADA систем								
1.1 Определение и общая структура SCADA. Причины, обуславливающие развитие SCADA систем. Функции SCADA	7	2			2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме	Устный опрос	ПК-2.2
Итого по разделу		2			2			
2. Система диспетчерского управления SIMATIC WinCC								
2.1 Общие настройки проекта WinCC. Структурная организация проекта WinCC	7	2			1	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме	Устный опрос	ПК-2.2
2.2 Графические средства SCADA-системы WinCC		2	6		10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуального задания по работе	Устный опрос по лабораторной работе	ПК-2.2

2.3 Глобальные макросы WinCC	2	6		10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуального задания по работе	Устный опрос по лабораторной работе	ПК-2.2
2.4 Работа WinCC с базами данных	2	8		10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуального задания по работе	Устный опрос по лабораторной работе	ПК-2.2
2.5 Система тревог и отчетов в WinCC	4	8		10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуального задания по работе	Устный опрос по лабораторной работе	ПК-2.2
2.6 Система навигации, администрирования пользователей и организации совместной работы станций в WinCC	4	8		10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуального задания по работе	Устный опрос по лабораторной работе	ПК-2.2
Итого по разделу	16	36		51			
Итого за семестр	18	36		53		зао	
Итого по дисциплине	18	36		53		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «SCADA системы» используются:

Традиционные образовательные технологии – информационная лекция (вводную лекцию, где дает первое представление о предмете и знакомство студентов с назначением и задачами курса); лекции – консультации, изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы; лабораторные работы.

Технологии проблемного обучения – проблемные лекции является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения; лабораторные работы с использованием проблемного обучение, которое заключается в стимулировании студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – в ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала (лекции-визуализации), использование Интернет ресурсов для промежуточных аттестаций и проверки остаточных знаний

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

Лабораторные занятия проводятся в интерактивной форме с использованием следующих методов интерактивного обучения:

- актуализация познавательной деятельности учащихся путем побуждения к осмыслению логики и последовательности проведения научного исследования, к выделению в нем главных и наиболее существенных этапов; при этом определяется конечная цель исследования, а пути его проведения и формы представления результата обучающийся выбирает сам;

- отсутствие жестко регламентированного порядка выполнения работы по обработке экспериментальных данных, когда студент оперирует вспомогательной информацией о способах поиска необходимых программных средств, функций, протоколов передачи и обработки данных, что вырабатывает способность к познанию;

- при постановке и анализе результатов исследования для достижения поставленных целей обучающиеся должны делать сравнения, сопоставлять новые факты, приемы использованные другими участниками группы, обращать внимание на причины, вызывающие то или иное явление и быть способными продемонстрировать индивидуальность своего подхода к решению задачи;

- проведение занятий в форме поиска причин допущенных ошибок при проведении исследования, причин несовпадения результатов с полученными другими группами обучающихся, побуждение к стремлению находить и устранять чужие и свои ошибки.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

- использование электронного демонстрационного материала по современной измерительной технике;

- использование электронных учебников по отдельным темам занятий;

- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, тестовый опрос, индивидуальная «защита» лабораторных работ и т.д.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Гунько, А. В. Системы автоматизации технологических процессов : учебное пособие / А. В. Гунько. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-3353-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118483> (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Иванов, В.Э. Разработка АСУТП в среде WinCC : учеб. пособие / В.Э. Иванов, Ен Ун Чье. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 232 с. - ISBN 978-5-9729-0326-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048723> (дата обращения: 10.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Холопов, В. А. Проектирование систем автоматизации и управления: Практикум : учебное пособие / В. А. Холопов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163916> (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Рябчиков М. Ю. Системы диспетчерского управления в промышленности : учебное пособие / М. Ю. Рябчиков, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 281 с. : ил., табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3784>. - ISBN 978-5-9967-0548-1. - Текст : непосредственный.
3. Тугов, В. В. Проектирование автоматизированных систем управления : учебное пособие для вузов / В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Н. С. Шаров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-8987-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186064> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213209> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. 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> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Шишов, О. В. Современные средства АСУ ТП : учебник / О. В. Шишов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. - ISBN 978-5-9729-0622-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1831992> (дата обращения: 10.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
7. 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: 10.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

8. Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства : учебное пособие / В. Л. Конюх. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 312 с. - ISBN 978-5-905554-53-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027253> (дата обращения: 10.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

9. Рыбалева, А. Н. Имитационное моделирование АСУ ТП : учебное пособие / А. Н. Рыбалева. — Благовещенск : АмГУ, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-93493-335-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156433> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Суляев, И. И. Визуализация систем управления : учебное пособие / И. И. Суляев. — Норильск : ЗГУ им. Н.М. Федоровского, 2017. — 176 с. — ISBN 978-5-89009-686-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155908> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Рябчиков М. Ю. Программирование системы диспетчерского управления WinCC: учебное пособие / М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1528>. - Текст : электронный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
AdobeReader	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
база данных патентного поиска - база данных Orbit Premium edition	https://www.orbit.com/
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП НЭИКОН)	https://arch.neicon.ru/xmlui/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. 437)
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: компьютерный класс (ауд. 448)
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 448)
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4. Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций (ауд. 448)
Доска, мультимедийный проектор, экран
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ауд. 445)
Стеллажи для хранения учебно-методической документации

Учебно – методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «SCADA системы» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение и защиту лабораторных и практических работ, решение индивидуальных задач.

Перечень лабораторных работ	Вопросы к защите
<p>Графические средства SCADA-системы WinCC. Глобальные макросы WinCC</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение графического дизайнера SCADA системы WINCC. Перечислите основные функции графического дизайнера. 2. Что позволяет настроить окно свойств графического объекта Object Properties? 3. Каким образом можно создать обработчик события нажатия и отпускания кнопки мыши? 4. Как можно организовать изменение цвета объекта с помощью различных типов тэгов WinCC? 5. Каким образом можно организовать программное изменение свойства объекта с использованием языка C? 6. Каким образом можно организовать программное изменение свойства объекта с использованием языка VBS? 7. Что собой представляют глобальные макросы WinCC? 8. Каким образом работает циклический триггер? 9. Назначение объекта Application Window 10. Каким образом создаются и как работают глобальные объявления?
<p>Работа WinCC с базами данных. Система тревог и отчетов в WinCC</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие существуют способы организации взаимодействия приложения с базами данных? 2. Как работает способ Tag Logging? 3. Особенности использования механизма Tag Logging 4. Как работает система пользовательских архивов User Archivs? 5. Как в WinCC получить доступ к базе через стандартный интерфейс работы с базами данных, например ADO? 6. Каким образом можно вывести на экран данные, извлеченные из базы? 7. Перечислите способы информирования оператора о тревоге, доступные в WinCC 8. Как настраивается система тревог в WinCC? 9. Как создать аналоговую тревогу? 10. Как создавать отдельные дискретные тревоги? 11. Какое средство позволяет осуществить вывод тревог на экран в WinCC? 12. Как в WinCC осуществляется механизм организации звукового оповещения? 13. Какие существуют этапы при подготовке к выводу на печать отчета WinCC?
<p>Система навигации, администрирования пользователей и организации совместной работы станций в WinCC</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как организована система навигации в WinCC? 2. Как организовать совместную работу станций в WinCC? 3. Какой язык программирования может использоваться в WinCC при создании системы меню? 4. В каких различных режимах могут работать станции WinCC?

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «SCADA системы»

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ПК-2: Способен выбирать способы и средства контроля и регулирования для реализации системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом термической и химико-термической обработки, а также осуществлять её реализацию	
ПК-2.2	Осуществляет выбор технических и программных средств для реализации системы автоматизированного и автоматического управления	<p align="center"><i>Теоретические вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите функции SCADA. 2. Каковы причины появления SCADA? 3. Раскройте понятие динамизации. 4. Классифицируйте типы тэгов WinCC. 5. Схема организация сбора экспериментальной информации в условиях крупного производства, управляемого распределенной системой включающей контроллеры и станции SCADA систем. 6. Логическая схема взаимодействия SCADA и PLC. 7. Понятие курсора при работе с СУБД. 8. Способы разделения экрана системы визуализации. 9. Какие способы динамизации при необходимости изобразить постепенное движение объекта Вы можете предложить? 10. Какие способы навигации в приложении WinCC Вы знаете? 11. Каково назначение мастера динамики - Dynamic Wizard? 12. Назначение глобальных скриптов, условия их выполнения. 13. Классификация интерфейсов взаимодействия с СУБД. Их достоинства и недостатки. 14. Какова последовательность основных шагов при создании проекта в WinCC? 15. Структура распределенной системой управления производством включающей контроллеры и станции SCADA систем. 16. Интерфейсы и способы получения данных от SCADA системы WinCC. 17. Настройка WinCC для обмена данным через DDE. 18. Настойка SCADA WinCC для обмена данными через OPC. Используемые WinCC имена серверов. 19. Способы обмена данными SCADA WinCC со станциями S7-300/400.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>20. Способы организация взаимодействия SCADA WinCC с базами данных.</p> <p>21. Назначение системы сообщений и тревог.</p> <p>22. Требования к программе PLC при взаимодействии с WinCC</p> <p>23. Алгоритм создания распределенных систем визуализации в среде WinCC.</p> <p>24. Дайте сравнительную характеристику WinCC и InTouch.</p> <p>25. В чём заключается недостаток черно – белых панелей операторов при работе в сетях In Touch?</p> <p>26. Требования к окнам HMI, информативность по уровням агрегата.</p> <p>27. В чем заключается клиент-серверная архитектура системы</p> <p>28. Что обозначает термин «квитирование»?</p> <p>29. Назначение и условно-графическое обозначение основных элементов визуализации в металлургической промышленности.</p> <p>30. Дать сравнительный анализ используемых в WinCC сред программирования на С и VBS.</p> <p>31. Пересчитайте возможные способы организации работы WinCC с базами данных.</p> <p>32. Для чего предназначена система WinCC ODK?</p> <p>33. Каковы основные этапы настройки системы с резервированием (Redundancy) серверов в WinCC?</p> <p>34. Что такое диаграмма Парето и каково ее назначение?</p> <p>35. Почему разработчик WinCC делает основной упор на работу на уровне SCADA с дискретными тревогами?</p> <p>36. Сколько объектов способен одновременно отслеживать оператор на экране визуализации?</p> <p>37. Какой способ динамизации в WinCC требует при выполнении минимум ресурсов процессора?</p> <p>38. В чем отличие Status tag и Message tag при настройки тревоги в WinCC?</p> <p>39. Перечислите способы информирования оператора о тревоге, доступные в WinCC.</p> <p>40. Какой язык программирования может использоваться в WinCC при создании системы меню?</p> <p>41. В каких различных режимах могут работать станции WinCC?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработать изображение двух клапанов и организовать изменение их цвета, по нажатиям кнопок. При этом переключение состояния клапана должно происходить с фиксацией по нажатию на кнопку. <div data-bbox="778 571 1337 952" data-label="Image"> </div> 2. Создать проект, в котором моделируется и отображается перемещение бутылок по конвейеру и их заполнение. При программировании использовать язык С. Управление моделью должно производиться с использованием кнопок: запуска перемещения ленты; останова ленты; начала заполнения; останова заполнения. 3. Разработать собственную систему авторизации пользователей для организации допуска к экрану управления конвейером, созданным в процессе выполнения предыдущих работ. Данные пользователей должны находиться в User Archive. Необходимо создать два архива. Первый – Operators должен хранить информацию, как минимум, об имени сотрудника, его пароле и личном идентификаторе (Login). Второй архив OpWorks предназначен для хранения информации о переключении режимов работы конвейера между ручным и автоматическим. Он должен, как минимум, содержать поля с личным идентификатором, и описанием нового установленного оператором режима. 4. Реализовать систему тревог для программы визуализации работы конвейера. Если уровень заполнения бутылки после завершения ее заполнения меньше 20 или больше 80 единиц, то должны возникать соответствующие тревоги. Добавьте собственное меню на основе I/O Fields и кнопки для установки пределов номеров отображаемых сообщений. Добавьте в проект кнопку для вывода на печать отчета о текущих

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>активных тревогах.</p> <p>5. Разработайте программу, которая будет сама выполнять сохранение в пользовательский архив информации о возникающих тревогах: даты и времена возникновения, квитирования и устранения тревоги; номер тревоги.</p> <p>6. Разработайте программу визуализации работы светофора на двух перекрестках. Светофоры для каждого перекрестка разместите в отдельном окне. Подключите визуализацию к программе управления, заложенной в контроллер S7-300/400. При отсутствии доступа к контроллеру организуйте переключение сигналов светофора по нажатию на кнопки. С использованием средства Picture Tree Manager создайте два контейнера, где разместите созданные окна со светофорами. Создайте нового пользователя и настройте права его доступа к контейнерам. Сгенерируйте стандартную систему навигации и авторизации WinCC. Используя созданное приложение как сервер, реализуйте систему из двух серверов, работающих в режиме резервирования, и одного клиента. Проверьте работу созданной системы, запустив сервера и клиентское приложение на отдельных компьютерах.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «SCADA системы» 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 с оценкой по данной дисциплине проводится в устной форме.

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.