

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 20:31:54
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
«26» января 2016 г.

Рабочая программа дисциплины
SCADA - системы
(Начало подготовки – 2016 год)

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность программы бакалавриата
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
зочная

Факультет **информационных технологий и управления**
Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург
2016

Б1.В.05

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчики		доцент О.А. Ремизова профессор В.Г. Харазов

Рабочая программа дисциплины «**SCADA - системы**» обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности
протокол от «16» ноября 2015 № 5

Заведующий кафедрой

Л.А. Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления
протокол от «23» декабря 2015 №5

Председатель

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»		В.В. Куркина
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	4
3 Объем дисциплины (3 з.е.).....	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1 Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Занятия лекционного типа, 8 семестр.....	7
4.3. Занятия семинарского типа.	7
4.3.1. Практические занятия (8 семестр).	7
4.3. Самостоятельная работа обучающихся.....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	8
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	9
8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	9
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	10
10.1. Информационные технологии.	10
10.2. Программное обеспечение.	10
10.3. Информационные справочные системы.	10
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	10
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.	11
Приложение № 1.....	12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целями освоения дисциплины «SCADA - системы» являются создание современных программных и аппаратных средств исследования и проектирования, контроля, технической диагностики, моделирования, экспериментальной обработки данных, промышленных испытаний систем автоматического и автоматизированного управления и технического обслуживания средств и систем автоматизации.

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5	способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знать: особенности эксплуатации систем управления разработанных с применением SCADA технологий; Уметь: применять SCADA технологии для проектирования систем управления. Владеть: навыками проектирования современных систем управления
ПК-22	способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения	Знать: особенности тенденции развития SCADA – систем; Уметь: применять SCADA технологии для модернизации и создания новых лабораторных и исследовательских установок. Владеть: навыками внедрения SCADA – систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.05) и изучается на 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Автоматизация технологических процессов и производств». Полученные в процессе изучения дисциплины «SCADA - системы» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра, при выполнении практических работ и подготовке к зачету.

3 Объем дисциплины (3 з.е.)

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	108
Контактная работа с преподавателем:	48
занятия лекционного типа	4
занятия семинарского типа, в т.ч.	4
семинары, практические занятия	4
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	64
Формы текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе, КР, КП)	контрольная работа(2)
Форма промежуточной аттестации	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы	Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия		
1.	Назначение и основные функции SCADA систем	1	1	16	ПК-22
2.	OPC-сервер взаимодействия SCADA систем и ПЛК	1	1	16	ПК-5
3.	Программирование графического интерфейса SCADA	1	1	16	ПК-5
4.	Методика выбора и отличительные особенности SCADA систем	1	1	16	ПК-22 ПК-5
Итого по курсу		4	4	64	

В соответствии с графиком учебных занятий аудиторные занятия с бакалаврами заочной формы обучения проводятся непосредственно перед сессией. Лекции носят обзорный характер. В связи с этим, чтению лекций предшествует самостоятельное изучение магистрантами теоретического материала по рекомендуемой литературе.

4.2. Занятия лекционного типа, 8 семестр.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, часы	Инновационная форма
1	Объектно-ориентированное проектирование SCADA-систем	1	Слайд-презентация
2	Клиент-серверная архитектура взаимодействия SCADA системы и ПЛК	1	
3	Архивные базы данных SCADA систем	1	
4	Функции MES систем, отображаемые в SCADA системах. Методика выбора SCADA систем	1	
ИТОГО		4 ч.	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Практические занятия (8 семестр).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, часы	Инновационная форма
2	Спецификации стандарта OPC. Работа OPC сервера в клиент-серверной архитектуре.	1	Слайд-презентация
3	БД IndustrialSQL Server, iHistorian, Oracle, Industrial ApplicationServer	1	
4	SCADA система. Разработка операторского интерфейса, алармы, тренды, отчеты и др. компоненты системы.	1	»
4	Функции MES систем, поддерживаемые SCADA системами.	1	Слайд-презентация
ИТОГО		4	

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	8 сем. часы	Форма контроля
1	Разработка графического интерфейса (мнемосхемы) процесса висбрекинга с помощью SCADA системы	16	Распечатка слайда
2	Разработка графического интерфейса на базе SCADA системы	16	
3	Создание слайд-презентации технических характеристик основных отечественных и зарубежных SCADA-систем	16	Слайд-презентация
4	Разработка методических указаний лабораторной работы «База данных» SCADA-системы InTouch	16	Методические указания
ИТОГО		64н	

4.7 Темы и содержание контрольных работ

Предполагается написание бакалаврами письменной контрольной работы. Контрольные работы выполняются после освоения материала, изложенного в лекционном курсе и выполнения лабораторных работ.

Контрольная работа №1. В качестве исходных данных используется выполненный курсовой проект по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств».

Результатом контрольной работы являются:

- Обоснование выбора SCADA-системы;
- Разработанная с помощью базовых блоков выбранной SCADA-системы мнемосхема процесса;

Контрольная работа № 2. На основании полученных данных в контрольной работе № 1 и заданной структуры системы регулирования необходимо реализовать математическую модель системы с использованием элементарных функциональных блоков SCADA-системы

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («зачтено») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче зачета, студент получает два вопроса, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример зачетного задания:

**Зачетное задание по дисциплине
«SCADA - системы»**

1. Назначение, основные функции SCADA – систем
2. MES-системы. Назначение, структура и функции MES-систем.
Пример MES- систем

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложение 1

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Ермоленко, А.Д. Автоматизация процессов нефтепереработки: уч. пособие / А.Д.Ермоленко, О.Н.Кашин, Н.В.Лисицын и др.; под общей редакцией д-ра техн. наук В.Г.Харазова.-СПб.: Профессия, 2015.- 304 с

б) дополнительная литература:

1. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами.-3-е изд., перераб. и доп.- СПб.: Профессия, 2013.-656 с.

в) вспомогательная литература:

1. Деменков, Н.П. SCADA-системы, как инструмент проектирования АСУТП: учеб. пособие.- М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004. - 328 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

сайт «НПО Технокоонт» <http://www.technocont.ru>;

сайты фирм разработчиков АСУТП: www.adastra.ru; www.foit.ru;
www.metso.ru; www.siemens.ru;

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «SCADA - системы» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ(ТУ) 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ(ТУ) 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ(ТУ) 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ(ТУ) 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Основными условиями правильной организации учебного процесса студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея ответы на вопросы по уже изученному материалу. Рабочей программой дисциплины «SCADA-системы» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 60 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; подготовку к практическим занятиям; работу с Интернет-источниками; подготовку к зачету.

Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из рекомендованных литературных источников.

По дисциплине предусмотрены следующие виды текущего контроля:

устные и письменные опросы по темам, предложенным для самостоятельного изучения (в дни занятий по указанию преподавателя).

По окончании изучения дисциплины проводится зачет, к сдаче которых допускаются студенты, успешно выполнившие все формы текущего контроля

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Программный комплекс “Моделирование в технических устройствах” (“МВТУ”)
Microsoft Office (Microsoft Excel)

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»
Microsoft Office (Microsoft Excel)

Программный комплекс “Моделирование в технических устройствах” (“МВТУ”)
SCADA – системы.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «SCADA - системы»

В качестве критериев оценки компетенций по дисциплине предлагаются:

- степень раскрытия теоретического материала по излагаемому вопросу;
- четкость и правильность определений по теме;
- обоснованность и последовательность выводов;
- правильность формулировок понятий и категорий;
- правильное использование алгоритма выполнения действий;
- логика рассуждений;
- ответы на дополнительные вопросы по разделам дисциплины.

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка¹	Этап формирования
ПК-5	способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	промежуточный
ПК-22	способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения	промежуточный

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

¹ жирным шрифтом выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает современные SCADA системы; Умеет использовать методы и алгоритмы разработки SCADA систем; Владеет навыками проектирования графического интерфейса	Правильные ответы на вопросы №5...9	ПК-22
Освоение раздела №2	Знает основы взаимодействия ПЛК и SCADA системы с помощью OPC сервера; Умеет использовать методы разработки операторского интерфейса; Владеет навыками выбора спецификаций стандарта OPC	Правильные ответы на вопросы №3, 4	ПК-5
Освоение раздела № 3	Знает нормативные документы на проектирование графического интерфейса SCADA системы; Умеет осуществлять выбор компонентов (примитивов) для создания графического интерфейса; Владеет навыками программирования SCADA- систем	Правильные ответы на вопросы №1, 2, 10	ПК-5
Освоение раздела №4	Знает современные и зарубежные SCADA системы; Умеет разрабатывать программы управления исполнительными устройствами; Владеет опытом разработки программных комплексов SCADA-систем	Правильные ответы на вопросы №1, 2, 23-25	ПК-5
Освоение раздела №5	Знает современные средства автоматизации, в том числе SCADA системы; Умеет осуществлять выбор SCADA систем; Владеет навыками оценки характеристик при выборе SCADA систем	Правильные ответы на вопросы №5-9,11	ПК-22 ПК-5

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-5, ПК-22:

1. Назначение, основные функции SCADA – систем
2. Структура SCADA – систем.
3. Организация взаимодействия SCADA-систем с нижним уровнем РАСУ ТП.
4. Сервер OPC, как стандарт взаимодействия и интеграции программных компонентов SCADA-систем.
5. SCADA – система InTouch компании Schneider Electric. Структура, основные характеристики.
6. SCADA – система iFIX компании Intellution.
7. SCADA – система Trace Mode компании AdAstra Research Group Ltd,
8. SCADA–система SIMATIC WinCC компании Siemens. Структура, основные характеристики.
9. SCADA – система Simplicity компании General Electric
10. Режим автопостроения при разработке графического интерфейса
11. Методика выбора SCADA-систем.
12. Базы данных и СУБД. Модели баз данных.
13. Клиент-серверная архитектура доступа к данным.
14. Структурированный язык запросов SQL. Управление транзакциями
15. Основные требования, предъявляемые к промышленной сети. Примеры промышленных сетей всех уровней иерархии РАСУ ТП.
16. Модель взаимодействия открытых систем (ВОС) или модель ISO/OSI.
17. Физическая реализация каналов связи (ВЛ, КК, ВОК). Технические характеристики каналов связи.
18. Беспроводные каналы связи (радиоканал, ИК, GSM, WiFi и др.). Технические характеристики.
19. Последовательные интерфейсы каналов связи (RS-232, RS422/485, USB). Технические характеристики.
20. Активное оборудование промышленных сетей (повторители, концентраторы, хабы, коммутаторы, мосты и шлюзы). Назначение и характеристики.
21. Промышленные сети Ethernet и Industrial Ethernet. Стандарты сетей Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet.
22. Стандарты и протоколы сети Ethernet.
23. MES-системы. Назначение, структура и функции MES-систем. Пример MES- систем.
24. Серверы баз данных реального времени,- IndustrialSQL Server, Industrial Application Server. Назначение, функции, Характеристики.
25. Аппаратная реализация серверов (серверы рабочих групп, подразделения, предприятия, корпоративный сервер и Web- серверы). Основные требования, предъявляемые к серверам.

До сдачи зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При подготовке к сдаче зачета студент изучает вопросы из перечня, приведенного выше.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СПбГТИ (ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.