

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Ученого совета,
Ректор КарГТУ

_____Газалиев А.М.
_____ 20__ г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ
СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина PSSOK 3224 «Применение SCADA-систем в общепромышленных комплексах»

Модуль SODU 17 «Системы оперативно-диспетчерского управления»

Специальность 5B071800 - "Электроэнергетика"
траектория - Электропривод и автоматизация
общепромышленных комплексов

Факультет энергетики, автоматики и телекоммуникаций

Кафедра «Автоматизации производственных процессов»

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:
Калининым Алексеем Анатольевичем, ст. преподавателем кафедры АПП;
Жумагуловой Динарой Кешубаевной, ст. преподавателем кафедры АПП;
Телбаевой Шынар Зарбековной, ст. преподавателем кафедры АПП.

Обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов

Протокол № 2 от 07 сентября 2015 г.

Зав. кафедрой _____ Брейдо И.В. « ____ » сентября 2015 г.
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом факультета энергетики, автоматизации и телекоммуникации

Протокол № 1 от 22 сентября 2015 г.

Председатель _____ Тенчурина А.Р. « ____ » сентября 2015 г.
(подпись)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Калинин Алексей Анатольевич, ст. преподаватель кафедры АПП;

Жумагулова Динара Кешубаевна, ст. преподаватель кафедры АПП;

Телбаева Шынар Зарбековна, ст. преподаватель кафедры АПП.

Кафедра АПП им.В.Ф.Бырки находится в главном корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), 131 аудитория, контактный телефон: 56-51-84 (кафедра).

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
Форма обучения очная (4г)										
6	3	5	30	-	15	45	90	45	135	Экзамен
Форма обучения очная сокращенная (3г)										
4	3	5	30	-	15	45	90	45	135	Экзамен

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Применение SCADA-систем в общепромышленных комплексах» входит в цикл базовых дисциплин для специальности 5В071800 - "Электроэнергетика" траектории "Электропривод и автоматизация общепромышленных комплексов" и, в соответствии с рабочим учебным планом специальности, входит в компонент по выбору.

Цель дисциплины

Дисциплина «Применение SCADA-систем в общепромышленных комплексах» ставит целью изучение принципов построения программно-технических комплексов, выбора аппаратных средств, получение навыков применения SCADA-систем при решении задач автоматизации технологических процессов и производств основных отраслей промышленности.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: формировать у специалиста твердые основы знаний, высокую математическую культуру и практические навыки, достаточные для успешной производственной деятельности и позволяющие ему самостоятельно осваивать новые необходимые знания и достижения в области построения автоматизированных систем управления.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление: об автоматизации проектных работ с использованием программных комплексов, а также аппаратных средств вычислительной техники, систем сбора и обработки информации, оборудования ЛВС общего и промышленного назначения.

знать: задачи автоматизации технологических процессов и производств, требующих использования SCADA-систем; методы выбора SCADA-систем; со-

став аппаратных средств, на которых могут устанавливаться SCADA-системы.

уметь: определить возможность и целесообразность применения новых информационных технологий в своей профессиональной деятельности; изучив предметную область, разработать обоснование и выбор автоматизируемых задач, произвести наиболее целесообразный выбор аппаратно-программных средств, решающих эту задачу.

приобрести практические навыки: проектирования распределенных компьютерных систем технологического управления и контроля средствами SCADA-систем.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

1. Inf 1109 «Информатика».
2. ТООР 2219 «Технология основных отраслей промышленности»

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Применение SCADA-систем в общепромышленных комплексах», используются при освоении следующих дисциплин:

1. АТРК 4322 «Автоматизация типовых промышленных комплексов».

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практич.	лабораторные	СРСП	СРС
Лекция 1-2. Основные понятия SCADA-систем	2		№1	3	3
Лекция 3-4. Тенденции развития технических средств систем диспетчер	2			3	3
Лекция 5-6. Выбор SCADA-систем	2		№2	3	3
Лекция 7-8. Операционные системы реального времени	2		№3	3	3
Лекция 9. Применение ОСРВ в задачах автоматизации	1		№4	3	3
Лекция 10. Применение ОС QNX в промышленности	1			3	3
Лекции 11-12. Организация среды передачи данных промышленных систем сбора данных и диспетчерского управления	2			3	3
Лекция 13-14. Обзор протоколов. Промышленные сети.	2			3	3

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практич.	лабораторные	СРСП	СРС
Лекция 15. Обзор технологии OPC	1			1	1
Лекция 16-17. SCADA-система Trace Mode	2		№5	3	3
Лекция 18-19. SCADA-система Simatic WinCC	2			3	3
Лекция 20-21. LabVIEW SCADA	2			3	3
Лекция 22. SCADA-система Citect	1			2	2
Лекция 23-26. SCADA-система GENESIS32	4			3	3
Лекция 27-28. SCADA-система GENIE 3.0	2			3	3
Лекция 29-30. Microsoft SQL Server 7.0 – Механизм хранения данных	2			3	3
Лабораторная работа № 1			2		
Лабораторная работа № 2			1		
Лабораторная работа № 3			1		
Лабораторная работа № 4			4		
Лабораторная работа № 5			7		
ИТОГО:	30	-	15	45	45

Перечень практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия учебным планом по данной дисциплине не предусмотрены.

Перечень лабораторных занятий

Лабораторная работа №1 "Создание логического индикатора" (SCADA - система GENIE 3.0).

Лабораторная работа №2 "Создание счетчика сигналов" (SCADA - система GENIE 3.0).

Лабораторная работа №3 "Использование Бейсик-сценария" (SCADA - система GENIE 3.0).

Лабораторная работа №4 "Изучение SCADA-системы Trace Mode".

Лабораторная работа №5 "Создание мнемосхемы модели дискретно-непрерывного технологического процесса средствами SCADA-системы Genesis32 v.7.0".

Тематика курсовых работ (проектов):

Курсовая работа (проект) учебным планом по данной дисциплине не предусмотрена.

Темы контрольных заданий для СРС

1. Перечислите основные функции, возлагаемые на SCADA-систему
2. Какие три основных структурных компонента включают современные SCADA-системы?
3. Дайте определение Remote Terminal Unit (RTU).
4. Дайте определение Master Terminal Unit (MTU).
5. Дайте определение Communication System (CS).
6. Перечислите основные требования к диспетчерским системам управления.
7. Укажите области применения SCADA-систем.
8. Укажите свойства объекта и требуемые показатели автоматизации которые надо учитывать, при выборе SCADA-программы.
9. Укажите главные характеристики проектируемой системы автоматизации
10. В чем заключается процедура выбора SCADA-систем
11. Укажите отличия SCADA-программ друг от друга.
12. Укажите особенности программного обеспечения систем АСУ ТП
13. Что такое "Операционная система"? "Операционная система реального времени"?
14. Какими качествами должна обладать операционная система?
15. Как операционная система распределяет ресурсы?
16. Для чего нужен реальный масштаб времени?
17. Что такое QNX?
18. Нарисуйте архитектуру Микроядра QNX.
19. Охарактеризуйте QNX как операционную систему передачи сообщений.
20. Поддерживает ли QNX сеть?
21. Перечислите основные компоненты системы
22. Какими тремя основными факторами определяется производительность компьютера?
23. Назовите известные вам архитектуры шин ввода-вывода
24. Дайте характеристику шине ISA
25. Дайте характеристику шине PCI.
26. Что такое CompactPCI?
27. В каких областях наиболее часто используются компьютерные системы на базе CompactPCI?
28. Каковы основные особенности и преимущества CompactPCI-компьютеров?
29. Какие микропроцессоры используются в CompactPCI-системах?
30. Имеют ли CompactPCI-продукты склонность к быстрому устареванию?
31. Каковы особенности системной интеграции CompactPCI-систем?
32. Какие операционные системы могут управлять CompactPCI-компьютерами?
33. Существуют ли операционные системы реального времени для CompactPCI-компьютеров?
34. Какие CompactPCI-модули производятся или будут производиться в ближайшее время?

35. Дороги ли CompactPCI-модули?
36. Перечислите кабели для локальных сетей.
37. Перечислите основные возможности CAN-протокола.
38. На какие уровни распространяется CAN-протокол?
39. Какая скорость передачи данных CAN-протокола?
40. Какие проблемы позволят решить разработчикам средств АСУ ТП использование CAN-протокола и сетей верхнего уровня на его основе при модернизации отечественных промышленных предприятий?
41. Что описывает стандарт IEC 1131-3?
42. Перечислите пять языков программирования ПЛК
43. Дайте определение ISaGRAF
44. Какие языки программирования включены в ISaGRAF?
45. Опишите архитектуру ISaGRAF.
46. Дайте характеристику понятию "единая линия программирования"
47. Какие из языков стандарта IEC-1131/3 поддерживаются в Trace Mode?
48. В чем суть автопостроения?
49. С помощью каких двух редакторов осуществляется построение проекта в Trace Mode?
50. Что такое "Монитор реального времени"?
51. С какой точностью система архивирования данных Trace Mode обеспечивает непрерывную запись значений всех параметров технологического процесса?
52. Какие открытые интерфейсы поддерживает WinCC?
53. Нарисуйте структуру WinCC
54. Какие стандартные редакторы включены в WinCC?
55. Для какой архитектуры сети предназначена система WinCC?
56. Дайте определение механизму OLE for Process Control (OPC).
57. Перечислите клиентские приложения, входящие в состав GENESIS32
58. Дайте характеристику GraphWorX32
59. Дайте характеристику TrendWorX32
60. Дайте характеристику AlarmWorX32
61. Дайте характеристику DataWorX32
62. Дайте характеристику среде редактирования сценарных процедур VBA Scripting
63. В каких операционных системах может работать пакет GENIE?
64. Из каких двух основных программных модулей состоит GENIE?
65. Что включает в себя стратегия?
66. Чему равен минимальный период сканирования задачи и связанных с ней параметров?
67. Какие редакторы включены в состав GENIE?
68. Дайте характеристику редактору задач.
69. Дайте характеристику редактору форм отображения.
70. Дайте характеристику редактору отчетов
71. Дайте характеристику редактору сценариев.
72. Какую аппаратуру ввода/вывода поддерживает в первую очередь GENIE?

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения, конт. ч.	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Лаборат. работа №1	Написание программы и оформление отчета	3-5, 20, 21	2	Отчет по лабораторной работе	2 неделя обучения	8
Лаборат. работа №2	Написание программы и оформление отчета	6-8, 14, 20, 21	1		3 неделя обучения	6
Лаборат. работа №3	Написание программы и оформление отчета	1-3, 20, 21	1		4 неделя обучения	6
Модуль	Контроль усвоения изученного материала	Весь перечень основной литературы	0,5	Рубежный	7 неделя	5
Лаборат. работа №4	Написание программы и оформление отчета	2, 9-13, 15, 16	4	Отчет по лабораторной работе	8 неделя обучения	10
Лаборат. работа №5	Написание программы и оформление отчета	2, 9-13, 18	7		14 неделя обучения	10
Модуль	Контроль усвоения изученного материала	Весь перечень основной литературы	0,5	Рубежный	14 неделя	5
Проверка выполнения СРС по лекциям	Контроль усвоения самостоятельно изученного материала	Согласно теме лекций	15	Устный опрос	Еженедельно	5
Проверка выполнения СРСП	Углубление знаний по лекционным темам	Согласно тематики СРСП	45	Устный опрос	Еженедельно	5
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	4	Итоговый	В период сессии	40
ИТОГО						100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Применение SCADA-систем в общепромышленных комплексах» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Быть подготовленным: на лекционных занятиях по материалам предыдущих лекций, на СРСП – по поставленным вопросам, на лабораторных занятиях – знать цели и ход выполнения текущей работы.
7. Аккуратно вести конспект лекций, оформлять лабораторные работы в соответствии с правилами и требованиями КарГТУ.
8. Активно участвовать в учебном процессе.
9. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Список основной литературы

1. Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы) // Мир компьютерной автоматизации, 2009, №3, с.4-9.
2. Зайцев А. Новый уровень интеграции систем управления производством // Современные технологии автоматизации, 2007, №1, с.22-26.
3. Ицкович Э.Л. Особенности микропроцессорных программно-технических комплексов разных фирм и их выбор для конкретных объектов // Приборы и системы управления, 2007, №8, с.1-5.
4. Ицкович Э.Л. Выбор пакета визуализации измерительной информации (SCADA-программы) для конкретной системы автоматизации производства // Приборы и системы управления, 2006, №10, с.20-23.
5. Бунин В. Аноприенко В. и др. SCADA-системы: проблемы выбора // Современные технологии автоматизации, 2009, №4, с.6-24.
6. Дж. Мартин Программирование для вычислительных систем реального времени – М.: Наука, 2005, 360 с.
7. Ресурсы Windows-NT: пер. с англ.-СПб:ВНВ- Санкт-Петербург, 2005 - 720 с., ил.
8. Д.Цикритзил, Ф.Барстайн Операционные системы – М.: Мир, 2007.
9. А.Н.Рыбаков Вопросы и ответы по стандарту CompactPCI // Приборы и системы управления, 2008, №7, с.1-4
10. А.Н.Рыбаков Новейший промышленный PCI-дизайн: современные малогабаритные PC/AT-совместимые компьютеры и контроллеры в стандарте CompactPCI формата 3U // Приборы и системы управления, 2008, №10, с.19-26
11. Айден К. и др. Аппаратные средства PC. – СПб.: ВHV - Санкт-Петербург, 2008 - 668 с.

12. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учеб.пособие – СПб.: ВНУ — Санкт-Петербург, 2009 — 672 с.
13. Челлис Дж. MCSE: Основы построения сетей. Уч.рук-во д/спец. – М.: Лори, 2007 — 323с.
14. Шмелев Г.С., Ашкалиев Э.Я., Ляпин А.В. Опыт реализации стандарта МЭК 1131-3 в среде операционной системы реального времени // Приборы и системы управления, 2007, №4.
15. Анзимиров Л.В. Trace Mode: новый уровень инструментальной системы для разработки АСУТП // Приборы и системы управления, 2006, №9, с.13-18.
16. Анзимиров Л.В., Айзин В.С. Trace Mode 5 для Windows NT: новое поколение SCADA-систем//Приборы и системы управления, 2008, №11, с.13-17.
17. SCADA продукты на российском рынке // Мир компьютерной автоматизации, 2009, №3, с.25-33.
18. Аблин И.Е. Genesis for Windows - программный продукт для построения современный АСУТП//Приборы и системы управления, 2006, №5, с.1-5.
19. А.А.Сидоров, А.Г.Дмитриев, А.С.Перцев SIMATIC WinCC — модульная и открытая SCADA-система для мониторинга технологических процессов // Мир компьютерной автоматизации, 2009, №3, с.84-87.
20. И.В.Брейдо, Б.Н.Фешин, А.А.Калинин, Е.В.Демченко. Лабораторный комплекс компьютерных систем технологического контроля и управления (по Договору №25 от 25.11.2001г.). Приложение 8 - " SCADA-системы". - Караганда: КарГТУ, 2002.
21. Электронный учебник «Программно-технические комплексы (для 050718)». Базовая версия. Сертификат № 634. КарГТУ, 15.03.2012.

Список дополнительной литературы

22. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля /А.С.Клюев, Б.В.Глазов, М.Б.Миндин, С.А.Клюев; Под ред. А.С.Клюева. — М: Энергоатомиздат, 2001. — 432с.: ил.
23. Журнал “Приборы и системы управления”. 2006-2016 гг.
24. Журнал “Мир ПК”. 2006-2016 гг.
25. Журнал “Современные технологии автоматизации”. 2001-2016 гг.
26. Журнал “Мир компьютерной автоматизации”. 2005-2016 гг.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ
СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

по дисциплине PSSOK 3224
«Применение SCADA-систем в общепромышленных комплексах»

Модуль SODU 17 Системы оперативно-диспетчерского управления

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати _____ 20__ г. Формат 90x60/16. Тираж _____ экз.

Объем ___ уч. изд. л. Заказ № _____ Цена договорная