

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра

"Информационные технологии
на радиоэлектронном
производстве" (Б. ИТРЭП ИКИТ

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра

"Информационные технологии на
радиоэлектронном
производстве" (Б. ИТРЭП ИКИТ

наименование кафедры

Капулин Д.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ

Дисциплина ФТД.02 Информационные системы контроля и
управления технологическими процессами

Направление подготовки / 09.04.02 Информационные системы и
специальность технологии, программа 09.04.02.02

Направленность
(профиль)

Информационные системы и технологии в

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

090000 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 09.04.02 Информационные системы и технологии,
программа 09.04.02.02 Информационные системы и технологии в
управлении технологическими процессами 2020г.

Программу
составили

К.т.н, Доцент, Капулин Д.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Информационные системы контроля и управления технологическими процессами» является углубленное изучение обучающимися компонентов современных систем удаленного контроля и управления технологическими процессами, изучение методов построения эффективных систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами, с использованием программно-аппаратных комплексов SCADA. В рамках освоения дисциплины студент получает навыки практического применения SCADA-систем, осваивает способы решения практических инженерных задач при эксплуатации и разработке модулей систем управления и мониторинга технологических процессов и производств.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины является формирование компетенций, знаний и умений в области проектирования, разработки и эксплуатации систем диспетчеризации технологических процессов. Изучение дисциплины способствует развитию у студентов теоретических знаний и практических навыков, позволяющих выпускникам понимать и применять фундаментальные и передовые знания и научные принципы, лежащие в основе методов проектирования, разработки и эксплуатации современных средств и систем автоматизации, управления, контроля технологическими процессами и производствами при формулировании и решении инженерных задач.

По окончании изучения дисциплины студент должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- собирать, анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации контроля и управления за технологическими процессами;
- разрабатывать и исследовать теоретические и экспериментальные модели систем контроля и управления технологическими процессами;
- анализировать и оптимизировать процессы функционирования систем контроля и управления технологическими процессами;
- моделировать работу и проектировать системы контроля и управления технологическими процессами на базе стандартных SCADA-систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-5:Способность управлять ИТ-проектами и информационной средой предприятия, проводить анализ и планировать ИТ-проекты и изменения информационной среды, моделировать и оптимизировать структуру предприятия с целью повышения эффективности проектно-производственной деятельности	
ИД-1:знает методики управления информационной структурой предприятия/организации	
Уровень 1	? принцип построения и функционирования микропроцессоров, микро ЭВМ, микроконтроллеров, микропроцессорных комплектов и систем
Уровень 1	? решать практические задачи построения цифровых устройств на базе микроконтроллеров с использованием ассемблера и языков программирования высокого уровня; ? выполнять описание цифрового устройства на языке VHDL;
Уровень 1	? методами моделирования цифровых систем с использованием алгебры логики; ? методами минимизации логических функций;
ИД-2:знает методики управления изменениями информационной среды предприятия/организации	
Уровень 1	? основные структурные элементы архитектуры ПЛИС типа FPGA; ? принципы построения систем на основе базовых матричных кристаллов, систем на кристалле, полузаказных интегральных схем;
Уровень 1	? выполнять синтез и функциональное моделирование цифрового устройства на базе микроконтроллера и ПЛИС типа FPGA; ? оценивать производительность и ресурсоемкость разрабатываемого цифрового устройства
Уровень 1	? методами построения и описания конечных автоматов различных типов; ? методами построения цифровых систем и средств на системном уровне организации;
ИД-3:умеет моделировать и оптимизировать архитектуру	
Уровень 1	? приемы моделирования цифровых устройств и систем; ? интерфейсы цифровых устройств и систем;
Уровень 1	? аккумулировать техническую информацию по вопросам построения цифровых устройств на основе базовых матричных кристаллов, систем на кристалле, полузаказных интегральных схем; ? аккумулировать научно-техническую информацию с целью получения представления о реализации цикла проектирования цифровых устройств с использованием конкретных аппаратных и программных средств;
Уровень 1	? средствами разработки моделирования, представляемыми средой моделирования Mentor Graphics ModelSim; ? средствами разработки и моделирования, предоставляемыми

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина изучается совместно с:

Анализ требований к разработке ИС

Информационные системы в проектно-производственной деятельности

Информационные системы технологической подготовки производства

Знания, умения и навыки, полученные в рамках изучения дисциплины, могут быть применены при изучении (прохождении) следующих дисциплин (практик):

Технологическая (проектно-технологическая) практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2843>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	1 (36)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Роль и место информационных систем контроля и управления технологическим и процессами в производственном процессе предприятия	0	2	0	2	
2	Структура и состав систем контроля и управления технологическими процессами	0	4	0	2	
3	Программное обеспечение систем контроля и управления технологическим и процессами	0	8	0	2	
4	База данных в системах контроля и управления технологическим и процессами	0	8	0	2	

5	Методы проектирования операторского интерфейса систем контроля и управления технологическим и процессами	0	9	0	2	
6	Тревоги и тренды в системах контроля и управления технологическим и процессами	0	5	0	2	
7	Тенденции и перспективы развития информационных систем контроля и управления технологическим и процессами	0	0	0	24	
Всего		0	36	0	36	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Роль и место информационных систем контроля и управления технологическими процессами в производственном процессе предприятия	2	0	0

2	2	Типы модулей ввода/вывода. Коммуникационные модули. Особенности ввода аналоговых сигналов в контроллеры ИСКУТП	2	0	0
3	2	Работа в среде Proficy Workspace	2	0	0
4	3	Универсальное программное обеспечение ИСКУТП. Стандарт IEC 61113-3. Организация связи с аппаратурой	2	0	0
5	3	Понятие OPC-сервера и OPC-клиента. Спецификации OPC	2	0	0
6	3	Создание базы данных iFIX	2	0	0
7	3	Ввод/вывод информации	2	0	0
8	4	Структура базы данных iFIX. Блоки и цепочки блоков	2	0	0
9	4	Проектирование базы данных технологического процесса. Драйверы ввода/вывода	2	0	0
10	4	Анимация объектов iFIX	2	0	0
11	4	Варианты структуры ИСКУТП. Уровень ввода/вывода	2	0	0
12	5	Автоматизированное рабочее место ИСКУТП. Формы представления и компоновки информации на экранах АРМ. Требования к разработке АРМ	2	0	0
13	5	Работа с библиотекой объектов iFIX	1	0	0
14	5	Создание и конфигурирование сводки тревог	2	0	0
15	5	Создание расписаний	2	0	0
16	5	Создание скриптов	2	0	0

17	6	Тревоги в SCADA-системах ИСКУТП. Типы тревог и сообщений. Тренды	2	0	0
18	6	Тренды реального времени	1	0	0
19	6	Создание операторского окна навигации	2	0	0
Всего			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Капулин. Д.В., Дрозд. О.В.	Информационные системы контроля и управления технологическими процессами: учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ... 27.04.04.01 - Интегрированные системы управления производством	Красноярск: СФУ, 2016

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Схиртладзе А. Г., Скворцов А. В.	Технологические процессы автоматизированного производства: учебник для студентов вузов по направлению "Автоматизация технол. процессов и пр-в"	Москва: Академия, 2011

Л1.2	Кангин В. В.	Средства автоматизации и управления. Аппаратные и программные решения: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств"	Старый Оскол: ТНТ, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Благовещенская М. М., Злобин Л. А.	Информационные технологии систем управления технологическими процессами: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2005
Л2.2	Соснин О.М.	Основы автоматизации технологических процессов и производства: учебное пособие.; допущено УМО по образованию в области автоматизированного машиностроения	М.: Академия, 2007
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Тюхтев Д. А., Чешуина П. А., Капулин Д. В.	Компьютерные технологии управления в технических системах: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов напр. 220400 «Управление в технических системах» профиля 220400.68.01 «Интегрированные системы управления производством»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л3.2	Капулин. Д.В., Дрозд. О.В.	Информационные системы контроля и управления технологическими процессами: учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ... 27.04.04.01 - Интегрированные системы управления производством	Красноярск: СФУ, 2016

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

Э1	Интернет-форум программистов и системных администраторов Cyberforum. Промышленная электроника.	http://www.cyberforum.ru/asutp/
Э2	Информационные системы контроля и управления технологическими процессами: электронный обучающий курс	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2843
Э3	Информационный портал «Средства и системы компьютерной автоматизации»	http://asutp.ru/
Э4	Информационный портал «Средства и системы компьютерной автоматизации»	http://www.industrialauto.ru/
Э5	Информационный портал SQL.RU	http://www.sql.ru/

Э6	Информационный портал по профессиональной автоматизации Automation.com	http://www.automation.com/portals/process-automation/scada-rtu
Э7	Коллективный блог «Хабрахабр. SCADA»	http://habrahabr.ru/hub/scada/
Э8	Коллективный блог «Хабрахабр. Промышленное программирование»	http://habrahabr.ru/hub/industrial_control_system
Э9	Официальный сайт Siemens Россия. Средства визуализации Simatic HMI	http://dfpd.siemens.ru/products/automation/Simatic_hmi/
Э10	Официальный сайт дистрибьютора Citect в РФ компании РТСофт	http://scada.ru
Э11	Официальный сайт дистрибьютора GE Intelligent Platforms в РФ компании Индасофт	http://indusoft.ru
Э12	Форум АСУТП. Дискуссионный клуб специалистов АСУТП	http://asutpforum.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение материала дисциплины проходит согласно графику учебного процесса. При этом вся работа студентов отражается в электронном обучающем курсе по дисциплине. Вопросы по организации учебного процесса по дисциплине, вопросы учебного характера (консультации) могут быть заданы через форум электронного обучающего курса или индивидуальные сообщения.

Работа студентов по освоению материала дисциплины состоит из трех взаимосвязанных частей:

- изучение теоретического материала, как рассмотренного на лекционных занятиях, так и дополнительного по тематике занятия;
- выполнение и защита практических работ;
- разработка проекта SCADA-системы.

Изучение теоретического материала предусматривает прослушивание лекционного материала (предварительно перед лекцией необходимо ознакомиться с конспектом и слайдами, расположенными в соответствующем разделе электронного обучающего курса) и изучение дополнительной информации по тематике лекции, не рассмотренной на аудиторных занятиях. Текущий контроль освоенного лекционного материала проводится в виде тестирования по разделам дисциплины. Тестирование является неотъемлемой частью контроля освоения материала дисциплины. По результатам изучения курса проводится итоговое тестирование, используя тестовые задания из всего банка тестовых заданий по дисциплине.

Организационно тестирование (текущий контроль) реализуется в следующем виде. В сроки, указанные в графике учебного процесса, в

рамках часов самостоятельной работы, отведенных на изучение теоретической части курса, на основе согласованного с преподавателем расписания в компьютерных классах индивидуально или для группы в целом организуется тестирование в системе электронного обучения СФУ с использованием разработанного банка тестовых заданий по дисциплине. Общий банк тестовых заданий по дисциплине включает 182 тестовых задания различного типа, структурированных в соответствии с разделами дисциплины. Количество тестовых заданий, выдаваемых каждому студенту в рамках текущего контроля, зависит от объема теоретического материала раздела дисциплины. В таблице 2 приведена информация о тестах для текущего контроля по дисциплине.

Общее время на подготовку ответов при тестировании (кроме итогового теста) – 45 минут. Время на подготовку ответов по итоговому тестированию – 90 минут. Результат тестирования определяется по проценту правильно решенных заданий от общего количества заданий в тесте.

Выполнение и защита практических работ предусматривает выполнение ряда заданий по разработке системы диспетчеризации и управления технологическим процессом с использованием SCADA-системы Proficy iFIX. Защита работ производится после их выполнения преподавателю, проводившему занятия. Защита производится как в аудитории, так и удаленно, с использованием системы электронного обучения СФУ. Отчеты составляются в объеме, необходимом для отражения сути выполняемой работы, согласно требованиям, изложенным в методических указаниях по выполнению работ и стандарте организации «Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности» СТО 4.2-07-2014.

После защиты работы подготовленный отчет в формате pdf прикрепляется к соответствующему заданию в электронном обучающем курсе и высылается преподавателю. После оценивания отчета студент может приступить к выполнению следующего задания. Таким образом, выполнение и защита практических работ ведется последовательно. Защита всех работ является необходимым условием допуска к зачету по дисциплине.

Проекты выполняются индивидуально, описание заданий для выполнения проектов в виде типовых технологических процессов приведено в третьей главе методических указаний. Перечень заданий приведен в фонде оценочных средств.

Проект выполняется после защиты лабораторных работ и представляет собой разработку SCADA-системы с использованием средств эмуляции технологических параметров. Критерии оценивания проектов структурированы по тематическим группам и приведены в фонде оценочных средств. Тема проекта выбирается через

соответствующий опрос в электронном курсе по дисциплине. Отчет по проекту составляется согласно требованиям к структуре и содержанию, изложенным в фонде оценочных средств, и прикрепляется в формате pdf к соответствующему заданию в электронном курсе для последующей процедуры дистанционной защиты и оценивания.

Для успешного освоения дисциплины необходимо:

1. Освоить теоретический материал. Пройти тестирование по всем темам теоретической части курса, в том числе итоговое тестирование. Весовой коэффициент тестирования – 0,4.

2. Выполнить и защитить практические задания. Выслать в систему электронного обучения отчеты по выполненным работам для их оценки (от 0 до 3 баллов). Весовой коэффициент – 0,4.

3. Выполнить и защитить проект автоматизированной системы. Весовой коэффициент выполнения проекта – 0,3.

Для получения зачета необходимо набрать общий балл по дисциплине не менее 70. В случае набора недостаточного количества баллов, зачет проходит с использованием списка приведенных в электронном курсе вопросов по билетам. В билете к зачету содержится один теоретический вопрос, на который следует дать развернутый ответ, и одна задача, при решении которой необходимо продемонстрировать навыки построения информационной системы контроля и управления технологическим процессом с использованием SCADA-системы Proficy iFIX.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	SCADA-система Proficy iFIX
9.1.2	Adobe Acrobat Reader
9.1.3	Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) или аналогичное свободно распространяемое программное обеспечение

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	официальный web-сайт СФУ. – Режим доступа: http://www.sfu-kras.ru
9.2.2	система электронного обучения СФУ. – Режим доступа: http://e.sfu-kras.ru
9.2.3	электронная библиотечная система СФУ.- Режим доступа: http://bik.sfu-kras.ru

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используются специальные помещения из аудиторного фонда ИКИТ СФУ, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения должны быть укомплектованы вычислительной техникой с установленным набором необходимого программного обеспечения и возможностью выхода в локальную сеть СФУ и сеть «Интернет». Лекционные занятия должны проводиться в специальных помещениях, оборудованных системами прямой/обратной проекции для доведения учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены вычислительной техникой с возможностью подключения к локальной сети СФУ и сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.