

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.04

(индекс дисциплины)

**Интегрированные системы проектирования и управления
автоматизированными и автоматическими производствами**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **1** Информационно-измерительных технологий и систем управления

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Системы автоматизации и управления технологическими процессами

Уровень образования: магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	72		72
	Аудиторные занятия	34		8
	Лекции			
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	34		8
	Самостоятельная работа	38		60
	Промежуточная аттестация			4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	2		2
	Контрольная работа			2
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		2		2

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная		2								
Очно-заочная										
Заочная		2								

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 150404

На основании учебных планов № m150404
zm150404

Кафедра-разработчик: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области подготовки специалистов, способных квалифицированно и на современном научно-техническом уровне решать задачи разработки и эксплуатации современных интегрированных систем проектирования и управления; целью также является формирование компетенций, обеспечивающих умение оценивать и выбирать программно-аппаратные средства систем управления с учетом экономических и технологических критериев оптимизации.

1.3. Задачи дисциплины

Задачей дисциплины является изучение основ построения интегрированных систем на базе программируемых логических контроллеров, модулей удаленного сбора данных и управления, промышленных компьютеров и рабочих станций, сетевой архитектуры нижнего и верхнего уровней, программного обеспечения (SCADA-систем основных фирм - производителей), а также изучение современных распределенных АСУ ТП в промышленности.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-15	способностью разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов	2
Планируемые результаты обучения Знать: <ul style="list-style-type: none">• влияние комплексной интеграции на эффективность предприятия;• особенности современных интегрированных систем комплексной автоматизации;• основные требования, предъявляемые к современной интегрированным системам и АСУ ТП, компонентам и средствам интеграции;• отечественные и зарубежные интегрированные системы управления, используемые для управления производствами в отрасли Уметь: <ul style="list-style-type: none">• подбирать необходимые устройства и конфигурацию для решения практических задач, в том числе контроллеры, рабочие станции и другие компоненты для проектирования интегрированных систем;• использовать результаты выполненных работ в своей профессиональной деятельности; Владеть: <ul style="list-style-type: none">• способностью составлять требования к устройствам систем автоматизации и интерфейсных систем для обеспечения возможностей их интеграции;• навыками проектирования систем автоматизации, разработки систем управления с использованием компьютерной техники.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Современные технические средства автоматизации и управления (ПК-15)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Функции и структура интегрированных систем проектирования и управления			
Тема 1. Что такое интегрированные системы и влияние интеграции на эффективность производства Введение. Основные понятия интегрированной системы проектирования и управления (ИСПУ). Иерархия распределенных систем управления (PCY). Современные тенденции развития распределенных АСУ ТП и интеграции с АСУП.	6		12
Тема 2. Виды интеграции систем управления Основные понятия и принципы горизонтальной и вертикальной интеграции систем управления. Виды интеграции систем управления,- организационная, функциональная, информационная, программная и техническая. Интеграция на уровне ERP- и MES-систем.	10		12
Текущий контроль 1. Опрос	2		2
Учебный модуль 2. Программно-технические комплексы в структуре интегрированных систем проектирования и управления			
Тема 3. Распределенные системы управления систем управления. Управляющие вычислительные комплексы (УВК) на программируемых контроллерах, требования к УВК, характеристики, структуры. Общая структура каналов ввода - вывода аналоговых и дискретных сигналов. Организация связи с объектом. Программирование контроллеров. Языки технологического программирования по стандарту IEC 61131.	17		12
Тема 4. Организация связи в PCY и УВК Интерфейсы в УВК. Связь в стандартах RS232, RS485. Промышленные сети. Физические каналы передачи данных. Методы организации доступа к линиям связи. Связь контроллеров в систему. Связь с локальными сетями предприятия	17		12
Тема 5. SCADA – системы Назначение и функции SCADA - систем. Структура и характеристики SCADA –систем. OPC- стандарт взаимодействия SCADA-систем и ПЛК. Типовые SCADA, проблемы выбора - системы	14		12
Текущий контроль 2. Опрос	2		
Контрольная работа			6
Промежуточная аттестация по дисциплине - Зачет	4		4
ВСЕГО:	72		72

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Не предусмотрено.

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Горизонтальная и вертикальная интеграции: организация.	2	4			2	2
3	Изучение структуры контроллера и модулей связи с датчиками и исполнительными механизмами на объекте,	2	8			2	2

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	особенности подключения						
3	Программирование логических контроллеров.	2	8			2	2
4	Методика проектного конфигурирования контроллеров	2	8			2	2
5	Разработка операторских интерфейсов на базе SCADA -системы	2	6				
ВСЕГО:			34				8

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2	Опрос	2	2				
1	Опрос					2	1
1-2	Контрольная работа					2	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	2	14			2	20
Подготовка к практическим занятиям	2	20			2	34
Выполнение домашних заданий					2	6
Подготовка к зачету	2	4			2	4
ВСЕГО:		38				60+4

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Системы управления химико-технологическими процессами ч.1 [Электрон. ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков –Воронеж: ВГУИТ, 2014. 220с. ("КнигаФонд". Режим доступа: <http://www.knigafund/books/173863>).

2. Системы управления химико-технологическими процессами ч.2 [Электрон. ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков –Воронеж: ВГУИТ, 2014. 200с. (“КнигаФонд”. Режим доступа: <http://www.knigafund/books/173862>).

б) дополнительная учебная литература

3. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами. [Электрон. ресурс]: учебное пособие/ А.В. Иванов и др. –Воронеж: ВГУИТ, 2014. 144с. (“КнигаФонд”. Режим доступа: <http://www.knigafund/books/173867>).

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

1. Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении. Структура и состав [Текст]: учебн.пособие. / Т.А.Лазарева, Ю.Ф.Мартемьянов, А.Г.Схиртладзе, В.П.Борискин; Доп.УМО АМ.для студ.вузов, обуч.по напр.подготовки «Конструкт.-технологич.обеспеч.машиностроит.про-в», «Автоматиз.технологич.проц.и пр-в». – Старый Оскол: ТНТ, 2013. -236с.
2. Кангин, В.В. Средства автоматизации и управления. Аппаратные и программные решения [Текст]: учебн.пособие. / В.В.Кангин; Доп. УМО АМ для студ.вузов, обуч.по напр.подгот. «Автоматизация технологич.процессов и производств». – Старый Оскол: ТНТ, 2014. -520с.
3. Петровский, В.С. Автоматизация технологических процессов и производств лесопромышленного комплекса [Текст]: учебник. / В.С.Петровский; Для студ.учрежд.высш.проф.обра., обуч.по напр.подгот. «Автоматизация технологич.процессов и производств». – М.: Академия, 2013. -416с.
4. Русинов, Л.А. Технологическое программирование в среде Concert [Текст]: методическое пособие/Л.А.Русинов, И.В.Рудакова. – СПб.: СПбГТУРП, 2012. – 31 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Современный подход к управлению предприятием. Презентация [Электронный ресурс]. URL: <http://www.myshared.ru/slide/48307/>.

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет

8.6. Иные материалы

Демонстрационные раздаточные материалы по дисциплине.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, с текстами из списка основной учебной литературы, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Изучение материала дисциплины на занятиях с использованием компьютерных технологий.

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Самостоятельная работа	Изучение основной и дополнительной литературы, включая справочные издания и конспект лекций; изучение терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в курсе «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированными и автоматическими производствами». Проанализировать результаты выполнения практических занятий, подготовить ответы к опросам. При подготовке к зачету необходимо проработать конспект лекций, вопросы к опросам, рекомендуемую основную и дополнительную литературу и Интернет-источники.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-15(2)	1. Показывает область применения отечественных и зарубежных интегрированных систем управления и основные требования, предъявляемые к ним. 2. Осуществляет подбор контроллеров, рабочих станции и другие компонентов для проектирования интегрированных систем. 3. Составляет требования к устройствам интерфейсных систем и систем автоматизации для обеспечения возможностей их интеграции с использованием компьютерной техники.	1. Устное собеседование 2. Практическое задание	1. Перечень вопросов к зачету (20 вопросов) 2. Практические задания (10 заданий)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Студент показывает знание фактического материала по программе, в том числе: знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса; студент положительно сдал коллоквиумы; учитываются логика, структура, стиль ответа; культура речи, манера общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить предложенное практическое задание; отсутствие пропусков занятий по неуважительным причинам
Не зачтено	Отсутствие знания пройденного материала, плохое знание обязательной литературы; отрицательный результат по прохождению коллоквиумов; студент допускает существенные ошибки при ответе на вопросы преподавателя; невозможность приложить теорию к практике, решить предложенное практическое задание; наличие неуважительных пропусков занятий.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Комплексная интеграция основа создания эффективного предприятия.	1
2	Иерархическая структура интегрированных систем автоматизации.	1
3	Уровни управления. Функции систем, реализующих эти уровни.	1
4	Этапы создания ИСПУ.	1
5	Основные свойства, которым должны удовлетворять современные интегрированные системы комплексной автоматизации.	2
6	MES- и ERP-системы. Назначение. Место в иерархии интегрированных систем управления	2
7	Виды интеграции систем управления, - организационная, функциональная, информационная, программная и техническая.	2
8	Аппаратные, программные и коммуникационные средства интеграции.	2
9	Что такое УВК? Классификация УВК. Объектная ориентация УВК.	3
10	Архитектуры УВК и контроллеров.	3
11	Процессоры ПЛК. Цикличность работы ЦПУ. Типовая архитектура памяти ПЛК.	3
12	Архитектура системы входов-выходов в распределенных УВК.	4
13	Интерфейсы ЭВМ и контроллеров. Системные шины ПК. Иерархия шин.	4
14	Интерфейсы RS232, RS422 и RS485. Особенности передачи информации и области применения.	4
15	Вычислительные сети. Основные понятия. Классификация. Виды топологий.	4
16	Компоненты ЛВС и промышленных сетей. Серверы, рабочие станции, репитеры, коммутаторы, мосты и шлюзы. Назначение, функции.	4
17	Промышленные сети. Основные понятия. Управление в сетях. Протоколы промышленных сетей.	4
18	SCADA –системы. Их расположение в иерархии интегрированных систем управления предприятием. Основные функции.	5
19	SCADA –системы. Структура. Функциональное назначение модулей.	5
20	SCADA –системы. Состав и функционирование системы. OPC-серверы. Назначение, функции.	5

10.2.2. Вариант типового практического задания, разработанного в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Типовое задание.

Описание возможных нештатных ситуаций, предложенное в задании, содержит ситуацию, которая может быть вызвана одной или двумя причинами. Распознавание возникновения ситуации на процессе осуществляется по отклонению значения одного из основных параметров от регламентного диапазона. Для детального выявления конкретной причины, вызвавшей ситуацию, требуется оценить состояние дополнительного параметра.

Пример.

Результат формализации рассматриваемой информации целесообразно представить в табличном виде.

Производственный процесс полиэтилена высокого давления обладает повышенной степенью опасности и аппаратного оформления. В режиме нормального функционирования установка синтеза ведет себя достаточно устойчиво, однако, в результате действия сильных неучтенных факторов, на которые не рассчитана система регулирования, возникает ситуация, когда управляемость процессом зависит от квалификации оперативного персонала. Анализ информации, накопленной в общей и специальной литературе, а также полученной в результате бесед с экспертами, позволил выделить группу эвристик, позволяющих расширить область управляемости процессом за регламентные границы, например.

Подготовка непрореагировавшего этилена к вводу в рецикл включает его поэтапную очистку и охлаждение. При этом ПЭ унесенный в линию высокого давления может оседать внутри аппаратов и изменять их тепловой баланс. В частности рост перепада давлений между крайними секциями многоступенчатого холодильника может быть вызван забивкой полиэтиленом второй секции

холодильника или третьей секции. Распознавание конкретной причины нарушения необходимо для выбора подходящего противодействия. Так если вместе с ростом перепада давлений наблюдается рост температуры после второй секции, то это говорит о зарастании второй секции и требуется произвести переключение секций холодильника (2-1-3 или 2-3-1). Если одновременно с ростом перепада давлений идет рост температуры после третьей секции, то возможно зарастание третьей секции и требуется произвести переключение секций (3-1-2 или 3-2-1).

Ответ.

Условие	Нарушение	Возможные причины	Рекомендации
$\Delta P \rightarrow$ высокий	Рост перепада давлений между секциями холодильника	Забивка полиэтиленом второй секции холодильника	Произвести переключение секций холодильника (2-1-3 или 2-3-1)
		Забивка полиэтиленом третьей секции холодильника	Произвести переключение секций холодильника (3-1-2 или 3-2-1)

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 20 мин.