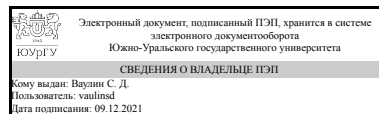


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.15 Интегрированные системы проектирования и управления для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат

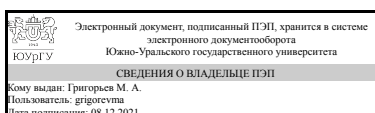
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

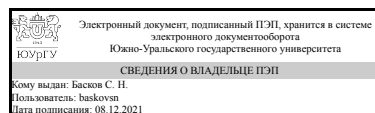
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



С. Н. Басков

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: приобретение теоретических и практических знаний в области разработки, внедрения и эффективного использования интегрированных систем проектирования и управления. Задачи изучения дисциплины: формирование знаний по основам, принципам и методам построения систем управления автоматизированных и автоматических производств с помощью интегрированных систем проектирования и управления.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия, функции, состав и структура интегрированных систем проектирования и управления. Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы) (основные понятия, функции и технические характеристики). Механизмы взаимодействия SCADA-систем с внешними устройствами (динамический обмен данными (DDE), связывание и внедрение объектов (OLE), OLE для управления процессами (OPC), собственные протоколы SCADA-систем). Встроенные языки программирования. Интегрированные средства разработки программного обеспечения для автоматизированных систем с применением промышленных контроллеров. Основы проектирования с применением интегрированных систем.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	Знать: методики проведения экспериментов и математические основы обработки экспериментальных данных
	Уметь: проводить эксперименты по заданным методикам и проводить математическую обработку экспериментальных данных
	Владеть: навыками составления отчетов и представления информации о проведенных экспериментах
ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Знать: возможности, состав, технические требования, основной интерфейс, компоненты проекта интегрированной среды разработки программного обеспечения; методы решения алгоритмических задач с помощью интегрированной среды разработки программного обеспечения
	Уметь: использовать интегрированные системы проектирования для создания и отладки программного обеспечения систем автоматизации производственных и технологических процессов
	Владеть: навыками создания программного обеспечения систем автоматизации с применением интегрированных систем
ПК-7 способностью участвовать в разработке	Знать: структуру, состав, назначение и функции

<p>проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем</p>	<p>интегрированных систем проектирования и управления; основные элементы, требования к составу, устройству и реализации человеко-машинного интерфейса; механизмы взаимодействия систем диспетчерского управления и сбора данных с внешними устройствами, особенности создания связей между ее элементами; последовательность разработки систем автоматизации производственных и технологических процессов с использованием интегрированных систем проектирования</p>
	<p>Уметь: использовать интегрированные системы проектирования при разработке систем автоматизации производственных и технологических процессов; выбирать необходимые для разработки проекта интегрированные системы проектирования; формулировать требования к человеко-машинному интерфейсу, программному и аппаратному обеспечению</p>
	<p>Владеть: навыками применения интегрированных систем при разработке проектов автоматизации производственных и технологических процессов</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.10 Микропроцессорная техника в системах автоматизации	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.10 Микропроцессорная техника в системах автоматизации	<p>Знать: технологические языки программирования LAD, STL, FBD и основы работы в среде программирования TIA Portal.</p> <p>Уметь: создавать проекты в среде TIA Portal и писать программы на языках программирования LAD, STL, FBD. Владеть: навыками отладки программ на языках программирования LAD, STL, FBD.</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	28	16	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	68	32	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	120	60	60
Подготовка к зачету	10	10	0
Подготовка к экзамену	10	0	10
Выполнение практических заданий №1-4	40	40	0
Выполнение практических заданий №5-8	40	0	40
Выполнение семестровой работы №2	10	0	10
Выполнение семестровой работы №1	10	10	0
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы интегрированных систем проектирования и управления	8	4	4	0
2	Применение интегрированных систем проектирования и управления в системах автоматизации технологических процессов	24	8	16	0
3	Разработка систем визуализации и элементов человеко-машинного интерфейса	16	4	12	0
4	Интегрированные средства разработки непрерывных систем регулирования на базе ПЛК	18	6	12	0
5	Программные и аппаратные средства реализации непрерывных систем регулирования	20	4	16	0
6	Настройка непрерывных систем регулирования в интегрированных системах проектирования и управления	10	2	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Обзор существующих интегрированных систем проектирования и управления. Виды и основные характеристики (проблемная лекция).	2
2	1	Интегрированная среда проектирования и управления TIA Portal (Siemens). Версии, основные характеристики и преимущества.	2
3	2	Дискретные системы автоматизации технологических процессов. Основные задачи, этапы разработки и варианты реализации (проблемная лекция).	2
4	2	Проектирование дискретных систем автоматизации на основе анализа временных диаграмм (циклограмм) процесса.	2
5	2	Реализация циклограмм технологического процесса на базовых языках	2

		программирования в среде TIA Portal.	
6	2	Методы отладки и диагностики релейных управляющих программ в интегрированной среде проектирования и управления TIA Portal.	2
7	3	Разработка систем визуализации и элементов человеко-машинного интерфейса на базе HMI-панелей в в интегрированной среде проектирования и управления TIA Portal.	2
8	3	Основные элементы систем визуализации и человеко-машинного интерфейса на базе HMI-панелей в в интегрированной среде проектирования и управления TIA Portal. Анимация, реакция на события, обработка ошибок.	2
9	4	Разработка систем регулирования в интегрированной среде проектирования и управления TIA Portal (Siemens) (проблемная лекция).	2
10	4	Обзор библиотеки Technology в интегрированной среде проектирования и управления TIA Portal (Siemens).	2
11	4	Виды регуляторов, реализуемых в интегрированной среде проектирования и управления TIA Portal (Siemens).	2
12	5	Системный функциональный блок ПИД-регулятора CONT_C. Основные параметры, настройка и принцип использования.	2
13	5	Функциональные модули Siemens FM-355 для аппаратной реализации ПИД-регулирования.	2
14	6	Самонастраивающиеся ПИД-регуляторы в интегрированной среде проектирования и управления TIA Portal. Библиотека Compact PID для контроллеров S7-1200, S7-1500.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Знакомство с интегрированной средой проектирования и управления TIA Portal.	2
2	1	Основные элементы проекта TIA Portal. Аппаратная конфигурация, программные блоки, таблица тэгов, технологические объекты, трассировка.	2
3	2	Разработка проекта автоматизации в TIA Portal на базе циклограммы технологического процесса.	2
4	2	Знакомство с программой симуляции технологических процессов Factory IO. Создание технологического процесса с помощью библиотеки компонентов.	2
5	2	Подключение симулятора технологического процесса Factory IO к ПЛК Siemens S7-300, S7-1200, S7-1500 и симулятору ПЛК S7 PLCSIM V5.5 и V14.0	2
6	2	Разработка и отладка программы управления сценарием "From A to B" Factory IO в среде TIA Portal	2
7	2	Анализ технологического процесса из сценария Pick&Place (Basic), постановка задачи автоматизации, разработка циклограммы технологического процесса.	2
8	2	Разработка и отладка программы управления сценарием Pick&Place (Basic) Factory IO в среде TIA Portal.	2
9	2	Анализ технологического процесса из сценария Sorting by Weight, постановка задачи автоматизации, разработка циклограммы технологического процесса.	2
10	2	Разработка и отладка программы управления сценарием Sorting by Weight Factory IO в среде TIA Portal.	2
11	3	Знакомство с программным пакетом WinCC Basic, входящим в состав интегрированной среды проектирования и управления TIA Portal.	2

12	3	Создание проекта в TIA Portal с HMI панелью, физическое и логическое соединение панели с ПЛК. Основные элементы HMI.	2
13	3	Основные элементы панели Toolbox. Basic objects, Elements, Controls, Graphics.	2
14	3	Привязка объектов к тэгам ПЛК. Свойства объекта (Properties), события (Events) и анимация (Animations).	2
15	3	Виды анимации объектов. Представление (Appearance), видимость (Visibility), движение (Movement).	2
16	3	Разработка системы визуализации для сценария Pick&Place (Basic) Factory IO. Принципы имитации движения конвейеров, рольгангов, манипуляторов и других технологических объектов.	2
17	4	Настройка аппаратной конфигурации в TIA Portal для реализации замкнутых контуров регулирования.	2
18	4	Реализация непрерывных контуров регулирования в TIA Portal. Программные модели объектов управления.	2
19	4	Реализация регуляторов на языке технологического программирования STL. Релейный регулятор, трехпозиционный регулятор, непрерывный ПИ-регулятор.	2
20	4	Пример реализации замкнутого контура регулирования с релейным регулятором и программно реализуемым объектом управления в TIA Portal	2
21	4	Пример реализации контура регулирования уровня жидкости в баке с релейным и трехпозиционным регуляторами на базе виртуального объекта управления Level Control в Factory IO.	2
22	4	Пример реализации контура регулирования уровня жидкости в баке с непрерывным ПИ-регулятором на базе виртуального объекта управления Level Control в Factory IO.	2
23	5	Использование системного функционального блока ПИД-регулятора CONT_C из библиотеки PID Control. Структура, задание параметров, настройка.	2
24	5	Пример реализации контура регулирования уровня жидкости в баке с регулятором CONT_C на базе виртуального объекта управления Level Control в Factory IO.	2
25	5	Особенности использования системных функциональных блоков ПИД-регуляторов CONT_S, TCONT_CP, TCONT_S	2
26	5	Библиотека Compact PID для контроллеров S7-1200, S7-1500. Регуляторы PID_Compact, PID_3Step, PID_Temp.	2
27	5	Аппаратная реализация ПИД-регулирования на базе контроллера Simatic S7-300 с помощью функциональных модулей FM-355.	2
28	5	Реализация FUZZY- регулятора температуры на базе модуля FM-355.	2
29	5	Библиотека Motion Control для реализации позиционного регулирования. Понятие технологической оси (Positioning Axis), конфигурация и настройка оси.	2
30	5	Реализация позиционной системы регулирования на базе шагового двигателя.	2
31	6	Теоретические и экспериментальные методы настройки регуляторов в замкнутых системах регулирования.	2
32	6	Настройка ПИД-регулятора CONT_C с помощью элемента Commissioning. Получение кривой разгона. Изменение параметров регулятора в режиме онлайн.	2
33	6	Использование метода Циглера-Николса при настройке ПИД-регулятора CONT_C.	2
34	6	Самонастраивающиеся и адаптивные регуляторы в TIA Portal. Методы автонастройки. Процедура автонастройки.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Основная литература: 1; дополнительная литература: 1; методические пособия для СРС: 1	10
Выполнение семестровой работы №2	Основная литература: 1; дополнительная литература: 1; методические пособия для СРС: 1	10
Выполнение семестровой работы №1	Основная литература: 1; дополнительная литература: 1; методические пособия для СРС: 1	10
Подготовка к экзамену	Основная литература: 1; дополнительная литература: 1; методические пособия для СРС: 1	10
Выполнение практических заданий №1-4	Основная литература: 1; дополнительная литература: 1; методические пособия для СРС: 1	40
Выполнение практических заданий №5-8	Основная литература: 1; дополнительная литература: 1; методические пособия для СРС: 1	40

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проблемная лекция	Лекции	Проблемная лекция начинается с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.	6

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Текущий (Практические задания)	Практические задания №1-4
Все разделы	ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Текущий (Семестровая работа)	Семестровая работа №1, задания 1-5
Все разделы	ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Текущий (Практические задания)	Практические задания №5-8
Все разделы	ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Текущий (Семестровая работа)	Семестровая работа №2, задания 1-5
Все разделы	ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	Текущий (Семестровая работа)	Семестровая работа №1, задания 6-10, семестровая работа №2, задания 6-10

Все разделы	ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Промежуточный (зачет)	1-5
Все разделы	ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Промежуточный (зачет)	6-10
Все разделы	ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	Промежуточный (зачет)	11-15
Все разделы	ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Промежуточный (экзамен)	1-5
Все разделы	ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Промежуточный (экзамен)	6-10
Все разделы	ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для	Промежуточный (экзамен)	11-15

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий (Практические задания)	Практическое задание выдается в соответствии с вариантом из методических указаний для самостоятельной работы студента. Задание включает в себя разработку проекта в интегрированной среде проектирования и управления TIA Portal, демонстрацию работы проекта и защиту по теоретическим вопросам из списка. При защите студенту задается не менее трех вопросов.	Отлично: Студент продемонстрировал полностью работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил на все теоретические вопросы Хорошо: Студент продемонстрировал полностью работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил хотя бы на один теоретический вопрос Удовлетворительно: Студент продемонстрировал частично работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил хотя бы на один теоретический вопрос Неудовлетворительно: Студент не смог создать проект в TIA Portal
Текущий (Семестровая работа)	Семестровая работа выдается в соответствии с вариантом из методических указаний для самостоятельной работы студента. Задание включает в себя разработку проекта автоматизации виртуального технологического процесса из программы Factory I/O в интегрированной среде проектирования и управления TIA Portal, демонстрацию работы проекта и защиту по теоретическим вопросам из списка. При защите студенту задается не менее трех вопросов.	Отлично: Студент продемонстрировал полностью работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил на все теоретические вопросы Хорошо: Студент продемонстрировал полностью работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил хотя бы на один теоретический вопрос Удовлетворительно: Студент продемонстрировал частично работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил хотя бы на один теоретический вопрос Неудовлетворительно: Студент не смог выполнить проект в TIA Portal
Промежуточный (зачет)	К зачету допускаются студенты выполнившие и защитившие практические задания №1-4 и семестровую работу №1. Зачет проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по три теоретических вопроса из любого раздела дисциплины. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме.	Зачтено: Студент должен ответить на более 60% заданных вопросов, наиболее полно раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, чётко и правильно дать необходимые определения, аргументированно представить свою точку зрения. Ответ должен быть самостоятельным, при ответе использованы приобретённые ранее знания. Не зачтено: Студент ответил менее чем на 60% заданных вопросов, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения

		простых задач, основное содержание учебного материала не раскрыто. При ответе допущены грубые ошибки в определениях, не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
Промежуточный (экзамен)	К экзамену допускаются студенты выполнившие и защитившие практические задания №4-8 и семестровую работу №2. Экзамен проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по три теоретических вопроса из любого раздела дисциплины. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме.	<p>Отлично: студент должен ответить на более 85% заданных вопросов, наиболее полно раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, чётко и правильно дать необходимые определения, аргументированно представить свою точку зрения. Ответ должен быть самостоятельным, при ответе использованы приобретённые ранее знания.</p> <p>Хорошо: студент должен ответить на 75-85% от общего количества заданных вопросов, раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, в основном правильно дать основные определения и понятия предмета. При ответе могут быть допущены неточности, нарушения последовательности изложения, а также могут быть небольшие неточности при выводах и использовании терминов.</p> <p>Удовлетворительно: студент должен ответить на 60-74% от общего количества заданных вопросов, усвоить основное содержание материала в объеме программы дисциплины. При ответе определения и понятия даны не чётко, допущены ошибки в выводах.</p> <p>Неудовлетворительно: студент ответил менее чем на 60% заданных вопросов, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, основное содержание учебного материала не раскрыто. При ответе допущены грубые ошибки в определениях, не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий (Практические задания)	<p>Типовые контрольные вопросы (задания) к практическим заданиям</p> <p>Практическое задание №1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные понятия, опишите возможности и функции интегрированных систем проектирования и управления. 2. Опишите структуру и назначение элементов интегрированных систем проектирования и управления. 3. Назовите состав и назначение элементов интегрированных систем

проектирования и управления.

4. Назовите основные понятия и функции систем диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-систем).

5. В чем заключается постановка задачи при создании проекта в TIA Portal

Практическое задание №2:

1. Какие принципы реализации дискретных систем автоматизации вы знаете?

2. Принципы создания циклограммы технологического процесса.

3. Основные методы реализации циклограмм на языках технологического программирования.

4. Реализация начальных условий при создании циклической программы.

5. Опишите общий порядок создания проекта автоматизации в TIA Portal.

Практическое задание №3:

1. Принципы решения задачи сортировки при реализации дискретных систем автоматизации.

2. Реализация ветвления программы управления на языках технологического программирования.

3. Использование датчиков с аналоговым выходным сигналом при реализации дискретных программ автоматизации.

4. Управление исполнительными механизмами с аналоговым входом при реализации дискретных программ автоматизации..

5. Как осуществляется взаимодействие ПЛК с программой Factory IO.

Практическое задание №4:

1. Назначение и основные функции HMI-панелей.

2. Конфигурация аппаратной части проекта с HMI.

3. Связь элементов управления HMI с тэгами ПЛК.

4. Назначение основных элементов панели инструментов HMI.

5. Виды анимации, применяемые в HMI.

Практическое задание №5:

1. Принципы организации замкнутых контуров регулирования на базе ПЛК.

2. Применение релейных регуляторов в замкнутых системах регулирования.

3. Трехпозиционные регуляторы, особенности и характеристики.

4. Реализация непрерывных регуляторов на технологических языках программирования на основе разностных уравнений.

5. Настройка замкнутой системы регулирования с ПИ-регулятором.

Практическое задание №6:

1. Типы стандартных регуляторов, используемых в контроллерах Simatic S7.

2. Регулятор CONT_C, структура и основные параметры.

3. Принципы построения замкнутой системы регулирования с регулятором CONT_C.

4. Применение трехпозиционного регулятора CONT_S.

5. Настройка замкнутой системы регулирования с регулятором CONT_S.

Практическое задание №7:

1. Состав библиотеки Motion Control.

2. Конфигурация технологического объекта ось позиционирования (Positioning Axis).

3. Реализация замкнутой системы позиционного регулирования с помощью библиотеки Motion Control.

4. Система позиционирования на базе шагового двигателя.

5. Онлайн настройка позиционных систем в TIA Portal.

Практическое задание №8:

1. Принципы реализации самонастраивающихся регуляторов.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Адаптивные регуляторы в системах автоматического регулирования. 3. Применение метода Циглера-Николса при настройке регуляторов. 4. Виды самонастраивающихся регуляторов в контроллерах Simatic S7. 5. Процедура автонастройки регулятора в TIA Portal.
Текущий (Семестровая работа)	<p>Типовые контрольные вопросы (задания) к семестровым работам</p> <p>Семестровая работа №1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите технологический процесс, реализуемый в вашей работе. 2. Опишите процесс создания циклограммы вашего технологического процесса? 3. Опишите входные/выходные сигналы используемые в вашей работе? 4. Особенности реализации программы управления для вашего технологического процесса? 5. Принципы отладки программы автоматизации и диагностики неполадок. 6. Создание аппаратной конфигурации при использовании HMI-панели. 7. Какие элементы HMI используются в вашей работе? 8. Организация многоэкранных приложений HMI. 9. Реализация движущихся элементов при визуализации проекта. 10. Диагностика ошибок в HMI. <p>Семестровая работа №2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды и особенности регуляторов используемых в замкнутых системах регулирования? 2. Принципы реализации регуляторов на языках технологического программирования? 3. Использование разностных уравнений при реализации непрерывных регуляторов по известной передаточной функции? 4. Программная реализация модели объекта управления на языках технологического программирования в ПЛК? 5. Принципы настройки регуляторов в замкнутых системах регулирования? 6. Типы стандартных регуляторов, используемых в контроллерах Simatic S7. 7. Регулятор CONT_C, структура и основные параметры. 8. Настройка замкнутой системы регулирования с регулятором CONT_C. 9. Виды самонастраивающихся регуляторов в контроллерах Simatic S7. 10. Процедура автонастройки регулятора в TIA Portal.
Промежуточный (зачет)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные понятия, опишите возможности и функции интегрированных систем проектирования и управления. 2. Опишите структуру и назначение элементов интегрированных систем проектирования и управления. 3. Назовите состав и назначение элементов интегрированных систем проектирования и управления. 4. Назовите основные понятия и функции систем диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-систем). 5. Какие принципы реализации дискретных систем автоматизации вы знаете? 6. Принципы создания циклограммы технологического процесса. 7. Основные методы реализации циклограмм на языках технологического программирования. 8. Реализация начальных условий при создании циклической программы. 9. Опишите общий порядок создания проекта автоматизации в TIA Portal. 10. Принципы решения задачи сортировки при реализации дискретных систем автоматизации. 11. Назначение и основные функции HMI-панелей. 12. Конфигурация аппаратной части проекта с HMI. 13. Связь элементов управления HMI с тэгами ПЛК.

	14. Назначение основных элементов панели инструментов HMI. 15. Виды анимации, применяемые в HMI.
Промежуточный (экзамен)	1. Виды и особенности регуляторов используемых в замкнутых системах регулирования? 2. Принципы реализации регуляторов на языках технологического программирования? 3. Использование разностных уравнений при реализации непрерывных регуляторов по известной передаточной функции? 4. Программная реализация модели объекта управления на языках технологического программирования в ПЛК? 5. Принципы настройки регуляторов в замкнутых системах регулирования? 6. Типы стандартных регуляторов, используемых в контроллерах Simatic S7. 7. Регулятор CONT_C, структура и основные параметры. 8. Принципы построения замкнутой системы регулирования с регулятором CONT_C. 9. Применение трехпозиционного регулятора CONT_S. 10. Настройка замкнутой системы регулирования с регулятором CONT_S. 11. Принципы реализации самонастраивающихся регуляторов. 12. Адаптивные регуляторы в системах автоматического регулирования. 13. Применение метода Циглера-Николса при настройке регуляторов. 14. Виды самонастраивающихся регуляторов в контроллерах Simatic S7. 15. Процедура автонастройки регулятора в TIA Portal.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Семенов, А. С. Интегрированные системы проектирования и управления [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в (в машиностроении)" А. С. Семенов, К. А. Палагута ; Моск. гос. индустр. ун-т. - М.: Издательство МГИУ, 2008. - 202, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении. Структура и состав [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в", "Автоматизир. технологии и пр-ва" Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов, А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2008. - 235 с. 21 см.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Автоматизация. Современные технологии журнал. - М.: ООО "Издательство "Инновационное машиностроение"
2. Автоматизация в промышленности журнал. - М.: ООО "Издательский дом ИнфоАвтоматизация"
3. Промышленные асу и контроллеры журнал. - М.: ООО "Издательство Научтехлитиздат"
4. IEEE journal of robotics and automation [Текст] науч.-техн. журн. IEEE Robotics and Automation Council журнал. - New York, NY: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1986-

5. Automation [Текст] Systems Engineering and Controls for Manufacturing : науч.-техн. журн. журнал. - Cleveland: Penton Publishing, 1990-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Разработка систем автоматизации в среде TIA Portal на базе ПЛК SIMATIC S7

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Разработка систем автоматизации в среде TIA Portal на базе ПЛК SIMATIC S7

Электронная учебно-методическая документация

Нет

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -Factory I/O Siemens Edition(бессрочно)
4. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	814 (3б)	Персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением, проектор с интерактивной доской
Практические занятия и семинары	814 (3б)	Персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением, проектор с интерактивной доской; ПЛК Siemens S7-1500, HMI панели Siemens Comfort Panel