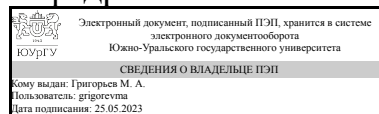


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.07 Интегрированные системы проектирования и управления для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень Бакалавриат

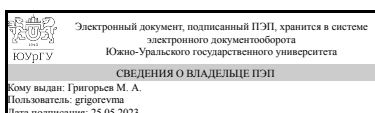
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

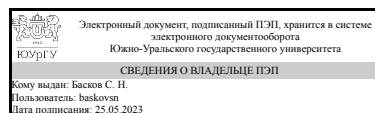
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

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
ПК-1 Способен разработать текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Знает: Правила разработки технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами. Умеет: Применять системы автоматизированного проектирования и программы для написания и модификации документов для разработки технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами. Имеет практический опыт: Разработки вариантов технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электронные устройства, Гидравлические и пневматические средства автоматизации, Компьютерное зрение	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Гидравлические и пневматические средства автоматки	<p>Знает: Принципы действия гидро и пневмоэлементов автоматки и исполнительных механизмов, методы исследования гидро и пневмосистем, правила и условия выполнения работ с гидро- и пневмосистемами. Методические материалы технического обслуживания гидравлической части ГПС.</p> <p>Умеет: Выполнять работы в области профессиональной деятельности по проектированию гидро и пневмосистем, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и элементов гидро и пневмоавтоматки. Читать и разрабатывать гидравлические схемы. Осуществлять разработку документации по техническому обслуживанию и ремонту. Имеет практический опыт: Обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве. Разработки документации по техническому обслуживанию и ремонту гидравлической части ГПС.</p>
Компьютерное зрение	<p>Знает: Основы работы с современными вычислительными системами и математические алгоритмы. Умеет: Использовать на практике математические алгоритмы в области компьютерного зрения. Имеет практический опыт: Технологиями программирования на языке высокого уровня алгоритмов компьютерного зрения.</p>
Электронные устройства	<p>Знает: Терминологию, основные определения; принципы действия и математического описания электронных элементов систем автоматизации; методы расчета электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электрических схем; основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры включая разработку печатных плат; условные графические обозначения электронных приборов и устройств; цифровые и аналоговые устройства электронной техники; способы представления информации; основы дискретной математики и алгебры логики; государственные стандарты правил выполнения электрических схем; основы цифровой и импульсной техники; устройства сопряжения с объектом для цифровых систем; современную элементную базу электроники;</p>

	<p>информационную и библиографическую культуру в области электронной техники. Умеет: Решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области электронной техники; проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств; вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; применять методы моделирования процессов и систем; выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями; проектировать и разрабатывать печатные платы простейших электронных устройств систем автоматизации; составлять схемы замещения различных электронных устройств; проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Имеет практический опыт: Проведения настройки и отладки электронных устройств; методиками расчета и экспериментального определения параметров электронных устройств, синтезом логических схем; современными техническими средствами и информационными технологиями в профессиональной области; прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем.</p>
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 122,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	108	48	60
Лекции (Л)	40	16	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	68	32	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	93,25	53,75	39,5
Подготовка к экзамену	18	0	18

Выполнение семестровой работы №1	10	10	0
Выполнение практических заданий №5-8	11,5	0	11.5
Выполнение практических заданий №1-4	33,75	33.75	0
Подготовка к зачету	10	10	0
Выполнение семестровой работы №2	10	0	10
Консультации и промежуточная аттестация	14,75	6,25	8,5
Вид 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	26	10	16	0
6	Настройка непрерывных систем регулирования в интегрированных системах проектирования и управления	16	8	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 программирования в среде TIA Portal.	2
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 интегрированной среде проектирования и управления TIA Portal.	2
8	3	Основные элементы систем визуализации и человеко-машинного интерфейса на базе HMI-панелей 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	Системный функциональный блок ПИД-регулятора CONT_S. Основные параметры, настройка и принцип использования.	2
14	5	Системные функциональные блоки ПИД-регуляторов TCONT_CP, TCONT_S. Основные параметры, настройка и принцип использования.	2
15	5	Системные функциональные блоки ПИД-регуляторов PID_Compact, PID_3Step, PID_Temp. Основные параметры, настройка и принцип использования.	2
16	5	Функциональные модули Siemens FM-355 для аппаратной реализации ПИД-регулирования.	2
17	6	Методы настройки ПИД-регуляторов в замкнутых системах регулирования	2
18	6	Экспериментальная настройка ПИД-регулятора методом Зиглера-Николса. Настройка по переходной характеристике и частотные методы настройки.	2
19	6	Функции автонастройки в регуляторах из библиотеки Compact PID для контроллеров S7-1200, S7-1500.	2
20	6	Самонастраивающиеся ПИД-регуляторы в интегрированной среде проектирования и управления TIA Portal.	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	2

		интегрированной среды проектирования и управления TIA Portal.	
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			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Основная печатная литература: [1] с. 12-186; дополнительная печатная литература: [1] с. 52-180, методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-42; отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1, 2], профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]; программное обеспечение [1, 2].	8	18
Выполнение семестровой работы №1	Основная печатная литература: [1] с. 12-186; дополнительная печатная литература: [1] с. 52-180, методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-42; отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1, 2], профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]; программное обеспечение [1, 2].	7	10
Выполнение практических заданий №5-8	Основная печатная литература: [1] с. 12-186; дополнительная печатная литература: [1] с. 52-180, методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-42; программное обеспечение [1, 2].	8	11,5
Выполнение практических заданий №1-4	Основная печатная литература: [1] с. 12-186; дополнительная печатная литература: [1] с. 52-180, методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-42; программное обеспечение [1, 2].	7	33,75
Подготовка к зачету	Основная печатная литература: [1] с. 12-186; дополнительная печатная литература: [1] с. 52-180, методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-42; отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1, 2], профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]; программное обеспечение [1, 2].	7	10
Выполнение семестровой работы №2	Основная печатная литература: [1] с. 12-	8	10



	186; дополнительная печатная литература: [1] с. 52-180, методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-42; отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1, 2], профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]; программное обеспечение [1, 2].		
--	--	--	--

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Защита практического задания №1 (раздел 1)	0,2	5	Практическое задание №1 (Контроль раздела 1) Практическое задание выполняется индивидуально на ПК с установленным специализированным программным обеспечением. После выполнения отчет по практическому заданию оформляется в электронном виде. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность и полноту выполнения заданий. Далее проводится защита отчета студентом в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - все задания выполнены безошибочно – 1 балл; - отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
2	7	Текущий контроль	Защита практического задания №2 (раздел 2)	0,2	5	Практическое задание №2 (Контроль раздела 2) Практическое задание выполняется индивидуально на ПК с установленным специализированным программным обеспечением. После выполнения отчет	зачет

						по практическому заданию оформляется в электронном виде. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность и полноту выполнения заданий. Далее проводится защита отчета студентом в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - все задания выполнены безошибочно – 1 балл; - отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
3	7	Текущий контроль	Защита практического задания №3 (раздел 2)	0,2	5	Практическое задание №3 (Контроль раздела 2) Практическое задание выполняется индивидуально на ПК с установленным специализированным программным обеспечением. После выполнения отчет по практическому заданию оформляется в электронном виде. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность и полноту выполнения заданий. Далее проводится защита отчета студентом в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - все задания выполнены безошибочно – 1 балл; - отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
4	7	Текущий контроль	Защита практического задания №4 (раздел 3)	0,2	5	Практическое задание №4 (Контроль раздела 3) Практическое задание выполняется индивидуально на ПК с установленным специализированным программным обеспечением. После выполнения отчет по практическому заданию оформляется в электронном виде. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок.	зачет

					<p>При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность и полноту выполнения заданий. Далее проводится защита отчета студентом в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - все задания выполнены безошибочно – 1 балл; - отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</p>		
5	7	Текущий контроль	Семестровая работа №1 (разделы 1-3)	0,2	5	<p>Семестровая работа (контроль разделов 1-3) 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.</p> <p>5 - студент продемонстрировал полностью работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил на все теоретические вопросы;</p> <p>4 - студент продемонстрировал полностью работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил хотя бы на один теоретический вопрос;</p> <p>3 - студент продемонстрировал частично работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил хотя бы на один теоретический вопрос</p> <p>2 - студент продемонстрировал частично работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, не ответил ни на один теоретический вопрос;</p> <p>1 - студент продемонстрировал частично работоспособный проект в TIA Portal, не смог дать пояснения по его реализации, не ответил ни на один теоретический вопрос;</p> <p>0 - студент не продемонстрировал</p>	зачет

						проект в ТИА Portal, не ответил ни на один теоретический вопрос.	
6	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	На зачете студенту дается практическое задание и два теоретических вопроса. 0 - студент не выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы; 1 - студент выполнил практическое задание с ошибками и не ответил на теоретические вопросы; 2 - студент выполнил практическое задание с ошибками, на теоретические вопросы ответил с ошибками; 3 - студент выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы; 4 - студент выполнил практическое задание и ответил на теоретические вопросы с незначительными ошибками; 5 - студент выполнил практическое задание и полностью ответил на теоретические вопросы;	зачет
7	8	Текущий контроль	Защита практического задания №5 (раздел 4)	0,2	5	Практическое задание №5 (Контроль раздела 4) Практическое задание выполняется индивидуально на ПК с установленным специализированным программным обеспечением. После выполнения отчет по практическому заданию оформляется в электронном виде. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность и полноту выполнения заданий. Далее проводится защита отчета студентом в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - все задания выполнены безошибочно – 1 балл; - отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
8	8	Текущий контроль	Защита практического задания №6 (раздел 5)	0,2	5	Практическое задание №6 (Контроль раздела 5) Практическое задание выполняется индивидуально на ПК с установленным специализированным программным обеспечением. После выполнения отчет по практическому заданию оформляется в электронном виде. Оформленный	экзамен

						<p>отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность и полноту выполнения заданий. Далее проводится защита отчета студентом в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - все задания выполнены безошибочно – 1 балл; - отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</p>	
9	8	Текущий контроль	Защита практического задания №7 (раздел 5)	0,2	5	<p>Практическое задание №7 (Контроль раздела 5) Практическое задание выполняется индивидуально на ПК с установленным специализированным программным обеспечением. После выполнения отчет по практическому заданию оформляется в электронном виде. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность и полноту выполнения заданий. Далее проводится защита отчета студентом в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - все задания выполнены безошибочно – 1 балл; - отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</p>	экзамен
10	8	Текущий контроль	Защита практического задания №8 (раздел 6)	0,2	5	<p>Практическое задание №8 (Контроль раздела 6) Практическое задание выполняется индивидуально на ПК с установленным специализированным программным обеспечением. После выполнения отчет по практическому заданию оформляется в электронном виде. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность и</p>	экзамен

						<p>полноту выполнения заданий. Далее проводится защита отчета студентом в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - все задания выполнены безошибочно – 1 балл; - отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</p>	
11	8	Текущий контроль	Защита семестровой работы №2 (разделы 4-6)	0,2	5	<p>Семестровая работа №2 (контроль разделов 4-6) выдается в соответствии с вариантом из методических указаний для самостоятельной работы студента. Задание включает в себя разработку проекта автоматизации с замкнутой системой регулирования 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.</p> <p>5 - студент продемонстрировал полностью работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил на все теоретические вопросы;</p> <p>4 - студент продемонстрировал полностью работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил хотя бы на один теоретический вопрос;</p> <p>3 - студент продемонстрировал частично работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил хотя бы на один теоретический вопрос</p> <p>2 - студент продемонстрировал частично работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, не ответил ни на один теоретический вопрос;</p> <p>1 - студент продемонстрировал частично работоспособный проект в TIA Portal, не смог дать пояснения по его реализации, не ответил ни на один теоретический вопрос;</p> <p>0 - студент не продемонстрировал проект в TIA Portal, не ответил ни на один теоретический вопрос.</p>	экзамен
12	8	Проме-	Экзамен	-	5	На экзамене студенту дается	экзамен

		жуточная аттестация			<p>практическое задание и два теоретических вопроса.</p> <p>0 - студент не выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы;</p> <p>1 - студент выполнил практическое задание с ошибками и не ответил на теоретические вопросы;</p> <p>2 - студент выполнил практическое задание с ошибками, на теоретические вопросы ответил с ошибками;</p> <p>3 - студент выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы;</p> <p>4 - студент выполнил практическое задание и ответил на теоретические вопросы с незначительными ошибками;</p> <p>5 - студент выполнил практическое задание и полностью ответил на теоретические вопросы;</p>	
--	--	---------------------	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> по формуле: <math>R_d = R_{тек} + R_b</math>, где <math>R_{тек} = 0,2 KM_6 + 0,2 KM_7 + 0,2 KM_8 + 0,2 KM_9 + 0,2 KM_{10}</math>, рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, <math>R_b</math> – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_b</math>. Экзамен проводится в устной форме.</p> <p>Студенту выдается билет, в котором содержится 2 теоретических вопроса из списка вопросов к экзамену и практическое задание. Время, отведенное на подготовку к ответам, составляет 30 минут. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - <math>R_d = 85 \dots 100\%</math>; «Хорошо» - <math>R_d = 75 \dots 84\%</math>; «Удовлетворительно» - <math>R_d = 60 \dots 74\%</math>; «Неудовлетворительно» - <math>R_d = 0 \dots 59\%</math>.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	<p>Рейтинг обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента по формуле: <math>R_d = R_{тек} + R_b</math>, где: <math>R_b</math> – бонус, <math>R_{тек} = 0,2 KM_1 + 0,2 KM_2 + 0,2 KM_3 + 0,2 KM_4 + 0,2 KM_5</math>. Выставление зачета осуществляется по текущему контролю в случае, если рейтинг обучающегося выше 60%. Если текущий рейтинг обучающегося ниже 60%, то студент должен набрать недостающие баллы на зачете. Зачет проводится в устной форме. Студенту выдается билет, в котором содержится 2 теоретических вопроса из списка вопросов к экзамену и практическое задание. Время, отведенное на подготовку к ответам, составляет 30 минут.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

Шкала перевода рейтинга: «зачтено» - Rд 60 ... 100%, "не зачтено» - Rд = 0...59%.

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК-1	Знает: Правила разработки технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Применять системы автоматизированного проектирования и программы для написания и модификации документов для разработки технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Разработки вариантов технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. 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 в промышленности журнал. - М.: ООО "Издательский дом ИнфоАвтоматизация"  
 2. 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-

#### 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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Factory I/O Siemens Edition(бессрочно)
2. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

### 8. 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