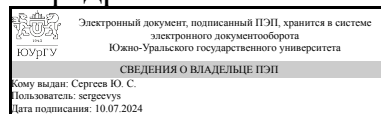


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Ю. С. Сергеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

уровень Бакалавриат

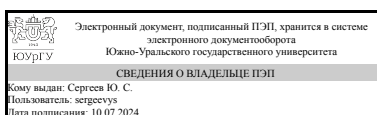
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в
промышленности

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электрооборудование и автоматизация производственных
процессов

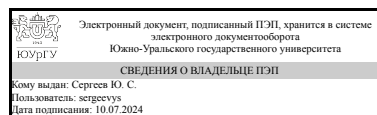
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Ю. С. Сергеев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



Ю. С. Сергеев

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
Компьютерное зрение, Гидравлические и пневматические средства автоматизации, Электронные устройства	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Компьютерное зрение	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
Электронные устройства	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; 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.
Гидравлические и пневматические средства автоматики	Знает: принципы действия гидро- и пневмоэлементов автоматики и исполнительных механизмов, методы исследования гидро- и пневмосистем, правила и условия выполнения работ с гидро- и пневмосистемами; методические материалы технического обслуживания гидравлической части ГПС 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 пневмоавтоматики. 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

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

Выполнение практических заданий №1-4	33,75	33.75	0
Подготовка к зачету	10	10	0
Выполнение семестровой работы №2	10	0	10
Подготовка к экзамену	18	0	18
Выполнение практических заданий №5-8	11,5	0	11.5
Выполнение семестровой работы №1	10	10	0
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	2

		управления TIA Portal (Siemens) (проблемная лекция).	
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 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			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
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. 12-186; 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	10
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 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 семестровой работы №1	Основная печатная литература: [1] с. 12-	7	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

					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.	
5	7	Текущий контроль	Семестровая работа №1 (разделы 1-3)	0,2	5 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. 5 - студент продемонстрировал полностью работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил на все теоретические вопросы; 4 - студент продемонстрировал полностью работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил хотя бы на один теоретический вопрос; 3 - студент продемонстрировал частично работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил хотя бы на один теоретический вопрос 2 - студент продемонстрировал частично работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, не ответил ни на один теоретический вопрос; 1 - студент продемонстрировал частично работоспособный проект в TIA Portal, не смог дать пояснения по его реализации, не ответил ни на один теоретический вопрос; 0 - студент не продемонстрировал	зачет

						проект в TIA 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

						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.	
9	8	Текущий контроль	Защита практического задания №7 (раздел 5)	0,2	5	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.	экзамен
10	8	Текущий контроль	Защита практического задания №8 (раздел 6)	0,2	5	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	экзамен

						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.	
11	8	Текущий контроль	Защита семестровой работы №2 (разделы 4-6)	0,2	5	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. 5 - студент продемонстрировал полностью работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил на все теоретические вопросы; 4 - студент продемонстрировал полностью работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил хотя бы на один теоретический вопрос; 3 - студент продемонстрировал частично работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, ответил хотя бы на один теоретический вопрос 2 - студент продемонстрировал частично работоспособный проект в TIA Portal, дал пояснения по его реализации, не ответил ни на один теоретический вопрос; 1 - студент продемонстрировал частично работоспособный проект в TIA Portal, не смог дать пояснения по его реализации, не ответил ни на один теоретический вопрос; 0 - студент не продемонстрировал проект в TIA Portal, не ответил ни на один теоретический вопрос.	экзамен
12	8	Проме-	Экзамен	-	5	На экзамене студенту дается	экзамен

		жуточная аттестация			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;	
--	--	---------------------	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Рейтинг обучающегося по дисциплине R_d рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента по формуле: $R_d = R_{тек} + R_b$, где: R_b – бонус, $R_{тек} = 0,2 K_{M1} + 0,2 K_{M2} + 0,2 K_{M3} + 0,2 K_{M4} + 0,2 K_{M5}$. 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. Шкала перевода рейтинга: «зачтено» - R_d 60 ... 100%, «не зачтено» - R_d = 0 ... 59%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек} + R_b$, где $R_{тек} = 0,2 K_{M6} + 0,2 K_{M7} + 0,2 K_{M8} + 0,2 K_{M9} + 0,2 K_{M10}$, рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, R_b – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_b$. Экзамен 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. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - R_d = 85 ... 100%; «Хорошо» - R_d =	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	75...84%; « Удовлетворительно» - Rd = 60...74%; « Неудовлетворительно» - Rd = 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:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Схиртладзе, А. Г. Интегрированные системы проектирования и управления [Текст] : учеб. для вузов по направлению "Автоматизир. технологии и пр-ва" / А. Г. Схиртладзе, Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов. - М. : Академия, 2010. - 347 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - (Машиностроение).

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

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бойков, В. И. Интегрированные системы проектирования и управления / В. И. Бойков, Г. И. Болтунов, О. К. Мансурова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 163 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/40736
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интегрированные системы проектирования и управления: Практикум : учебное пособие. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/163903
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/213209
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ваганов, А. В. Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и оптических производств. Применение пакета Multisim для моделирования устройств автоматизированных систем : учебное пособие / А. В. Ваганов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2016. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/180215

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
Практические занятия и семинары	814 (36)	Персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением, проектор с интерактивной доской; ПЛК Siemens S7-1500, HMI панели Siemens Comfort Panel
Лекции	814 (36)	Персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением, проектор с интерактивной доской