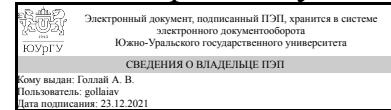


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



А. В. Голлай

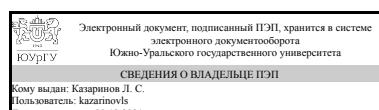
## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М1.02 SCADA-системы  
для направления 27.04.04 Управление в технических системах  
уровень Магистратура  
магистерская программа Управление и информатика в технических системах  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Автоматика и управление**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом  
Минобрнауки от 11.08.2020 № 942

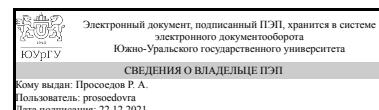
Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.

Л. С. Казаринов



Разработчик программы,  
преподаватель

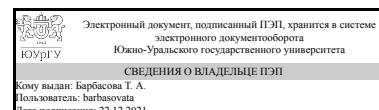
Р. А. Просоедов



СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н., доц.

Т. А. Барбасова



Челябинск

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Основная цель преподавания и изучения дисциплины «SCADA-системы» заключается в приобретении магистрантами комплексных знаний по автоматизации технологических процессов посредством программирования логических контроллеров линейки SIMATIC и визуализации технологических процессов. Задачи преподавания и изучения дисциплины состоят в освоении принципов организации управления в технических системах широкого класса посредством применения современных программно-технических комплексов с развитой вычислительной архитектурой, в овладении магистрантами определенным объемом знаний, умений и навыков в области автоматизации исследований и проектирования систем и средств управления, в том числе знанием передового опыта применения современных программно-технических комплексов; в освоении технологий разработки АСУ ТП; в умении применять выбранные программно-технические комплексы, многоуровневые сетевые технологии для решения задач управления; в использовании инструментальных средств разработок АСУ ТП; в приобретении навыков решения задач управления на основе применения программно-технических комплексов и многоуровневых сетевых технологий работы с существующими инструментальными средствами разработки АСУ ТП.

## **Краткое содержание дисциплины**

Раздел 1. Общие принципы построения комплексных систем автоматизированного управления на базе продукции фирмы SIEMENS. Структура SIMATIC. Раздел 2. Аппаратные средства фирмы SIEMENS: программируемые логические контроллеры, периферия, системы надежности/безопасности, SIMATIC NET. Раздел 3. Программное обеспечение: STEP 7, Graph 7, HiGraph, SCL, CFC, Prodave MPI. Раздел 4. Системы визуализации SIMATIC HMI: COM TEXT / GRAPH, операторские панели OP/TP/MP, пакет ProTool/Pro, SCADA-система WinCC. Раздел 5. Комплексные решения: система управления процессом PCS7 MES решения / SIMATIC IT.

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП	Знает: методы работы со SCADA-системами для построения автоматизированных систем управления технологическими процессами Умеет: работать со SCADA-системами для автоматизации технологических процессов Имеет практический опыт: работы со SCADA-системами для построения автоматизированных систем управления технологическими процессами

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

Программно-технические комплексы АСУ ТП, Учебная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)	Автоматизированные системы диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой ЖКХ, Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр), Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр)
--	---

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

Дисциплина	Требования
Программно-технические комплексы АСУ ТП	Знает: методы работы с программно-техническими комплексами для построения автоматизированных систем управления технологическими процессами Умеет: применять программно-технические комплексы для автоматизации технологических процессов Имеет практический опыт: применения программно-технических комплексов для построения автоматизированных систем управления технологическими процессами
Учебная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)	Знает: приемы получения новых знаний, умений и навыков для решения задач разработки программно-технического обеспечения АСУ ТП Умеет: самостоятельно получать новые знания, умения и навыки для решения задач разработки программно-технического обеспечения АСУ ТП Имеет практический опыт: разработки программно-технического обеспечения АСУ ТП

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	71,75	71,75	

с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к лекциям, контрольным работам	15	15
Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов	36,75	36.75
Подготовка к зачету по дисциплине	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	8,25	8,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие принципы построения SCADA-систем и комплексных систем автоматизированного управления.	3	3	0	0
2	Аппаратные средства фирмы SIEMENS.	5	5	0	0
3	Программное обеспечение.	6	2	4	0
4	Системы визуализации SIMATIC HMI.	48	4	44	0
5	Комплексные решения.	2	2	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие принципы построения комплексных систем автоматизированного управления. Уровни автоматизации. Структура АСУТП и SCADA-систем.	1
1	1	Обзор современных решений для построения АСУТП и SCADA-систем. Simatic TIA Portal. Rockwell Automation FactoryTalk. Emerson Delta V. TraceMode.	1
2	1	Общие принципы построения комплексных систем автоматизированного управления на базе продукции фирмы Siemens. Структура SIMATIC.	1
2	2	Программируемые логические контроллеры SIMATIC. Периферия. Системы надежности/безопасности.	1
3	2	SIMATIC NET. Industrial Ethernet. Profibus.	2
4	2	SIMATIC NET. AS-Interface. Точка-к-точке для SIMATIC S5/S7. SINEC L1.	2
5	3	SIMATIC STEP 7. Graph 7, HiGraph, SCL, CFC. Prodave MPI.	2
6	4	COM TEXT / GRAPH. Операторские панели OP/TP/MP. Пакет ProTool/Pro.	2
7	4	SCADA система WinCC.	2
8	5	Система управления процессом PCS7. MES решения / SIMATIC IT.	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	3	Создание проекта, соединения с контроллером и теги.	4
3,4,5	4	Создание изображений с помощью редактора Graphics Designer	6
6-8	4	Graphics Designer - динамизация и взаимодействие с проектом Step 7	6
9-11	4	Скрипты	6
12	4	Создание функций и акций (Global Script)	2

13-14	4	Редактор "User Administrator"	4
15-16	4	Графические блоки	4
17-18	4	Архивирование измеренных значений и их отображение	4
19-20	4	Архивирование и отображение сообщений	4
21-22	4	Система отчетов (редактор "Report Designer")	4
23-24	4	Пользовательские архивы (опция "User Archive")	4

## 5.3. Лабораторные работы

## Не предусмотрены

## **5.4. Самостоятельная работа студента**

## **6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация**

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Создание проекта, соединения с контроллером и теги.	1	6	0-задание не выполнено 6-все задания выполнены.	дифференцированный зачет
2	2	Текущий контроль	Создание изображений с помощью редактора Graphics Designer	1	10	0-задание не выполнено; 10-все задания выполнены.	дифференцированный зачет

3	2	Текущий контроль	Graphics Designer - динамизация и взаимодействие с проектом Step 7	1	10	0-задание не выполнено; 10-все задания выполнены.	дифференцированный зачет
4	2	Текущий контроль	Скрипты	1	8	0-задание не выполнено; 8-все задания выполнены.	дифференцированный зачет
5	2	Текущий контроль	Создание функций и акций (Global Script)	1	6	0-задание не выполнено; 6-все задания выполнены.	дифференцированный зачет
6	2	Текущий контроль	Редактор "User Administrator"	1	4	0-задание не выполнено; 10-все задания выполнены.	дифференцированный зачет
7	2	Текущий контроль	Графические блоки	1	6	0-задание не выполнено; 6-все задания выполнены.	дифференцированный зачет
8	2	Текущий контроль	Архивирование измеренных значений и их отображение	1	4	0-задание не выполнено; 4-все задания выполнены.	дифференцированный зачет
9	2	Текущий контроль	Архивирование и отображение сообщений	1	4	0-задание не выполнено; 4-все задания выполнены.	дифференцированный зачет
10	2	Текущий контроль	Система отчетов (редактор "Report Designer")	1	4	0-задание не выполнено; 4-все задания выполнены.	дифференцированный зачет
11	2	Текущий контроль	Пользовательские архивы (опция "User Archive")	1	2	0-задание не выполнено; 2-все задания выполнены.	дифференцированный зачет
12	2	Бонус	Посещение всех лекционных и семинарских занятий	-	5	0 - занятия не посещались 5 - все занятия посещены	дифференцированный зачет
13	2	Промежуточная аттестация	Тесты	-	5	0- ни одного правильно выполненного теста 5- все правильно выполненные тесты	дифференцированный зачет

## **6.2. Процедура проведения, критерии оценивания**

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	оценка рассчитывается в журнале БРС.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### **6.3. Оценочные материалы**

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ПК-1	Знает: методы работы со SCADA-системами для построения автоматизированных систем управления технологическими процессами	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: работать со SCADA-системами для автоматизации технологических процессов	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: работы со SCADA-системами	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+

	для построения автоматизированных систем управления технологическими процессами												
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### a) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Автоматика и телемеханика.
2. Автоматизация и современные технологии.
3. Автоматика и вычислительная техника.
4. Автоматика и радиоэлектроника.
5. Автоматика, телемеханика и связь.
6. Автоматика, телемеханика и вычислительная техника.
7. Проблемы управления и информатики.
8. Управляющие системы и машины.
9. IEEE transactions on automatic control
10. Bulletin of South Ural State University. Series Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics.
11. Chilton's instruments and control systems

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «SCADA-системы». Часть 1.
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «SCADA-системы». Часть 2.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «SCADA-системы». Часть 1.
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «SCADA-системы». Часть 2.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Комплект в двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Федоров. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016.

			— 448 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/80330">https://e.lanbook.com/book/80330</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка. В 2-х т. Том. 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Федоров. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 484 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/108632">https://e.lanbook.com/book/108632</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП [Электронный ресурс] / Ю.Н. Федоров. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2011. — 566 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/65089">https://e.lanbook.com/book/65089</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Авдеев, В.А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Авдеев. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 848 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/1087">https://e.lanbook.com/book/1087</a>
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бойков, В.И. Интегрированные системы проектирования и управления [Электронный ресурс] / В.И. Бойков, Г.И. Болтунов, О.К. Мансурова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 163 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/40736">https://e.lanbook.com/book/40736</a>
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Пьявченко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/67468">https://e.lanbook.com/book/67468</a>
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ицкович, Э.Л. Методы рациональной автоматизации производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Л. Ицкович. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2009. — 256 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/65082">https://e.lanbook.com/book/65082</a>
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2012. — 488 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/2914">https://e.lanbook.com/book/2914</a>
9	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Аппаратные и программные средства встраиваемых систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.О. Ключев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 290 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/40708">https://e.lanbook.com/book/40708</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Siemens AG-SIMATIC STEP 7(бессрочно)
3. Siemens AG-SIMATIC WinCC(бессрочно)
4. Siemens AG-LOGO!Soft Comfort(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	706 (3б)	Компьютер преподавателя, видеопроектор.
Практические занятия и семинары	709 (3б)	Лабораторный комплекс «Основы промышленной сети Profibus» Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика» Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика Siemens «PA SIEMENS-1200» Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика Siemens 2»