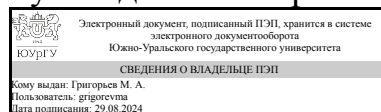


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.02 SCADA системы в автоматизированном производстве
для направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

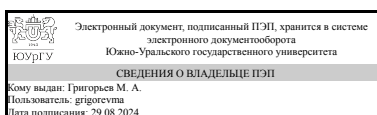
уровень Магистратура

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

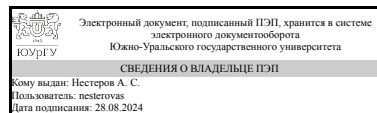
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.11.2020 № 1452

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. С. Нестеров

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является знакомство студентов с современным компонентами SCADA-систем, изучение методов построения эффективных систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами, с использованием программно-аппаратных комплексов SCADA. Задачей дисциплины является развитие у студентов теоретических знаний и практических навыков, позволяющих понимать и применять фундаментальные и передовые знания и научные принципы, лежащие в основе современных средств и систем автоматизации, управления, контроля технологическими процессами и производствами при формулировании и решении инженерных задач.

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются принципы работы SCADA-систем, контроллеров и исполнительных устройств, работающих под управлением SCADA-систем. Содержание курса: введение в предмет, основные понятия, рецептурное управление параметрами технологического процесса в SCADA-системах, графическое представление и архивирование переменных технологического процесса, составление и печать отчетов, планирование задач в SCADA, компьютерная станция как элемент управления техпроцессом, сетевые коммуникации в SCADA. В течение семестра студенты выполняют практические занятия. Форма самостоятельной работы в течение курса: подготовка к практическим занятиям, выполнение и подготовка к защите курсовой работы, подготовка к диф. зачету. Вид промежуточной аттестации: диф. зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Знает: Основы устройства программно-аппаратной части SCADA. Принципы построения промышленных SCADA-систем. Умеет: Обращаться с ПО для конфигурирования и программирования SCADA. Организовывать и управлять разработкой систем промышленного управления, на основе SCADA-систем. Имеет практический опыт: Подбора компонентов SCADA для конкретных задач автоматизации.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.01 Программное обеспечение и системные функции контроллеров	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
1.Ф.01 Программное обеспечение и системные функции контроллеров	Знает: Правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами. Умеет: Применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом. Имеет практический опыт: Разработки вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбора оптимальной структурной схемы.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 36,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	24
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	179,5	179,5
подготовка к практическим занятиям	129,5	129,5
подготовка к диф. зачету	50	50
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
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	Рецептурное управление параметрами технологического процесса в SCADA-системах	4	0	4	0
2	Графическое представление и архивирование переменных технологического процесса	6	0	6	0
3	Составление и печать отчетов, планирование задач в SCADA	6	0	6	0
4	Компьютерная станция как элемент управления техпроцессом. Сетевые коммуникации в SCADA.	8	0	8	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение в SCADA. Задачи и функции современных SCADA-систем.	2
2	1	Выполнение практической работы. Рецепты в SCADA. Основные задачи, свойства рецептов. Администрирование рецептов. Импорт/экспорт рецептов, работа с внешними файлами. Работа с рецептами через сервер. Выполнение практической работы №1	2
3	2	Графическое представление переменных технологического процесса (тренды). Визуализация трендов, свойства объектов для отображения графиков. Архивирование переменных технологического процесса (логи). Запись и чтение данных из внешних файлов (файлов, хранящихся на сервере).	2
4,5	2	Выполнение практической работы №2. Выполнение практической работы №3	4
6	3	Разработка отчета по технологическому процессу, основные элементы, входящие в отчет. Планировщик задач в SCADA. Настройка выполнения типовых задач. Печать и отправка отчетов на принт-сервер с использованием планировщика задач.	2
7,8	3	Выполнение практической работы №4. Выполнение практической работы №5. Выполнение практической работы №6.	4
9	4	Подключение компьютерной станции как элемента SCADA. Аппаратные настройки компьютерной станции. Отличия от HMI-панели. Объединение ПЛК, HMI-станции и PC-станции в единую SCADA. Обмен данными внутри системы. Сетевые возможности SCADA. Удаленное управление технологическим процессом. Управление техпроцессом с использованием сторонних приложений.	2
10	4	Выполнение практической работы №7.	2
11,12	4	Выполнение практической работы №8.	4

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 практическим занятиям	Методические пособия для самостоятельной работы студента [1] с 3-19; [2] пр.р.1-10; Учебно-методические материалы в электронном виде: [1] с. 7-110; [2] с. 24-254; [3] с. 58-331; [4] с. 128-170; [5] с. 12-37; [6] с. 5-87. Программное обеспечение [1].	3	129,5
подготовка к диф. зачету	Учебно-методические материалы в	3	50

	электронном виде: [1] с. 7-110; [2] с. 24-254; [3] с. 58-331; Программное обеспечение [1]. Отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1];		
--	---	--	--

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	3	Текущий контроль	Практическая работа №1 (Раздел 1)	0,125	3	Практическая работа №1. Рецепты в SCADA. Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 8. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	дифференцированный зачет
2	3	Текущий контроль	Практическая работа №2 (Раздел 2)	0,125	3	Практическая работа №2. Графическое представление	дифференцированный зачет

						переменных технологического процесса (тренды). Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 11. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	
3	3	Текущий контроль	Практическая работа №3 (Раздел 2)	0,125	3	Практическая работа №3. Архивирование переменных технологического процесса (логи). Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 14. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок	дифференцированный зачет

						(1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	
4	3	Текущий контроль	Практическая работа №4 (Раздел 3)	0,125	3	Практическая работа №4. Разработка отчета по технологическому процессу, Контроль раздела 3. Проводится на практическом занятии 17. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	дифференцированный зачет
5	3	Текущий контроль	Практическая работа №5 (Раздел 3)	0,125	3	Практическая работа №5. Планировщик задач в SCADA. Контроль раздела 3. Проводится на практическом занятии 23. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок	дифференцированный зачет

						выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	
6	3	Текущий контроль	Практическая работа №6 (Раздел 3)	0,125	3	Практическая работа №6. Печать и отправка отчетов. Контроль раздела 3. Проводится на практическом занятии 23. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	дифференцированный зачет
7	3	Текущий контроль	Практическая работа №7 (Раздел 4)	0,125	3	Практическая работа №9. Обмен данными внутри SCADA системы. Контроль раздела 4. Проводится на практическом занятии 29. Студент показывает выполненное на ПК практическое	дифференцированный зачет

						задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	
8	3	Текущий контроль	Практическая работа №8 (Раздел 4)	0,125	3	Практическая работа №8. Удаленное управление технологическим процессом. Контроль раздела 4. Проводится на практическом занятии 32. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	дифференцированный зачет
9	3	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	5	Студенту выдается билет, состоящий из 5-ти заданий (2	дифференцированный зачет

					теоретических и 3 практических вопроса), позволяющих оценить сформированность компетенций. Неправильный ответ на задание соответствует 0 баллов, правильный - 1 балл. На ответы отводится 2 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На диф.зачете в аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения диф.зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В состав билета входит два теоретических вопроса и три практических задания (написание программы на ПК). Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность диф.зачета 2 часа (120 минут). Оценка за диф.зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек}, \text{ где}$ $R_{тек} = 0,125 * (KM1 + KM2 + KM3 + KM4 + KM5 + KM6 + KM7 + KM8)$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (диф.зачет) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_d = 85 \dots 100\%$; «Хорошо» - $R_d = 75 \dots 84\%$; «Удовлетворительно» - $R_d = 60 \dots 74\%$; «Неудовлетворительно» - $R_d = 0 \dots 59\%$.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9

		система издательства Лань	С. А. Хохрин [и др.] ; под редакцией Х. Н. Музипова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/110934
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 336 с. http://e.lanbook.com/book/67468
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Суляев, И. И. Визуализация систем управления : учебное пособие / И. И. Суляев. — Норильск : НГИИ, 2017. — 176 с. — ISBN 978-5-89009-686-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/155908
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Маркарян, Л. В. Компьютерные технологии управления с применением SCADA-системы TRACE MODE 6 : учебное пособие / Л. В. Маркарян. — Москва : МИСИС, 2018. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/115258

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(04.02.2024)

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)	Исследовательский лабораторный комплекс "Мехатронные комплексы и системы автоматизации инженерных машин" (Исследовательский лабораторный комплекс "Иерархические структуры построения системы управления участка/цеха промышленного предприятия на базе контроллера верхнего уровня")
Зачет	814 (36)	Исследовательский лабораторный комплекс "Мехатронные комплексы и системы автоматизации инженерных машин" (Исследовательский лабораторный комплекс "Иерархические структуры построения системы управления участка/цеха промышленного предприятия на базе контроллера верхнего уровня")