ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 25.05.2023

М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.04.01 Промышленные электрические и оптические сети
для направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень Магистратура
магистерская программа Промышленная автоматизация
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.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 25.05.2023

М. А. Григорьев

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Басков С. Н.
Пользователь: baskovsn
Дата подписания: 25.05.2023

С. Н. Басков

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение теоретических основ наиболее распространенных типов промышленных сетей, аппаратного обеспечения промышленных сетей и основ программирования многоуровневых систем промышленной автоматизации. Задачи дисциплины: получение навыков проектирования и программирования распределенных автоматизированных систем управления на программируемых промышленных контроллеров и периферийных устройств с использованием основных сетевых интерфейсов.

Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются вопросы практического использования промышленных сетей, особенностям их проектирования, настройки и эксплуатации. Основные разделы дисциплины: теоретические основы промышленных сетей, промышленные сети уровня периферии и производственного участка. В процессе изучения дисциплины студенты выполняют и защищают ряд лабораторных работ. Вид промежуточной аттестации - экзамен.

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: методики определения характеристик объекта автоматизации в области промышленных электрических и оптических сетей. Умеет: применять методики и процедуры системы менеджмента качества для определения критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы промышленных электрических и оптических сетей в составе автоматизированной системы управления технологическим процессом. Имеет практический опыт: сбора информации о промышленных электрических и оптических сетях в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Программное обеспечение и системные функции контроллеров	Объектно-ориентированное программирование, Программирование на языках высокого уровня, SCADA системы в автоматизированном производстве

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

Дисциплина	Требования
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., 44,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия:	30	30
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Самостоятельная работа (СРС)	171,5	171,5
Подготовка к экзамену	18	18
Подготовка к защите лабораторных работ	153,5	153.5
Консультации и промежуточная аттестация	14,5	14,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теоретические основы промышленных сетей	2	2	0	0
2	Промышленные сети полевого уровня	16	4	0	12
3	Промышленные сети уровня производственного участка	12	4	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Обзор промышленных сетей. Область применения различных типов сетей, состав основного оборудования.	2
2	2	Обзор оборудования промышленных сетей SIMATIC NET.	2
3	2	Оборудование сетей AS-i, IO-Link, USS, Modbus-RTU. Среда передачи, интеллектуальные модули ввода-вывода, источники питания.	2
4	3	Организация взаимодействия между программируемыми контроллерами по интерфейсу PROFIBUS DP	2
5	3	Обмен данными с верхним уровнем системы автоматизации по сети PROFINET	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа №1. Промышленные сети полевого уровня. Удаленные интеллектуальные модули ввода-вывода с AS-интерфейсом и IO-Link интерфейсом	2
2	2	Лабораторная работа №2. Распределенные системы ввода-вывода на базе интерфейсов PROFINET и PROFIBUS. Станции удаленного ввода-вывода ET-200.	2
3	2	Защита лабораторных работ №1-2	2
4	2	Лабораторная работа №3. Использование интерфейса USS для подключения преобразователей частоты .	2
5	2	Лабораторная работа №4. Использование интерфейса Modbus-RTU для подключения удаленных периферийных устройств и преобразователей частоты .	2
6	2	Защита лабораторных работ №3-4	2
7	3	Лабораторная работа №5. Конфигурация и программирование сетевого обмена на уровне ПЛК в сетях PROFIBUS FMS/DP/PA	2
8	3	Защита лабораторной работы №5	2
9	3	Лабораторная работа №6. Конфигурация и программирование сетевого обмена на уровне ПЛК в сетях PROFINET. Использование протоколов S7 communication и Open user communication. Использование встроенного WEB-сервера.	2
10	3	Защита лабораторной работы №6	2

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. 54-328; дополнительная печатная	2	18

	литература: [1] с. 118-526, [2] с. 118-319, методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-106; отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]; профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]; программное обеспечение [1].		
Подготовка к защите лабораторных работ	Основная печатная литература: [1] с. 54-328; дополнительная печатная литература: [1] с. 118-526, [2] с. 118-319, методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-106; отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]; профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]; программное обеспечение [1].	2	153,5

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №1 (раздел 2)	0,15	5	Лабораторная работы №1 (Контроль раздела 2) Лабораторная работа выполняется индивидуально на ПК с установленным специализированным программным обеспечением. После выполнения по лабораторной работы 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	экзамен

						соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
2	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №2 (раздел 2)	0,15	5	Лабораторная работы №2 (Контроль раздела 2) Лабораторная работа выполняется индивидуально на ПК с установленным специализированным программным обеспечением. После выполнения по лабораторной работы 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
3	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №3 (раздел 2)	0,15	5	Лабораторная работы №3 (Контроль раздела 2) Лабораторная работа выполняется индивидуально на ПК с установленным специализированным программным обеспечением. После выполнения по лабораторной работы 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
4	2	Текущий	Защита	0,15	5	Лабораторная работы №4 (Контроль	экзамен

		контроль	лабораторной работы №4 (раздел 2)			раздела 2) Лабораторная работа выполняется индивидуально на ПК с установленным специализированным программным обеспечением. После выполнения по лабораторной работы 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.	
5	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №5 (раздел 3)	0,15	5	Лабораторная работы №5 (Контроль раздела 3) Лабораторная работа выполняется индивидуально на ПК с установленным специализированным программным обеспечением. После выполнения по лабораторной работы 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
6	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №6 (раздел 3)	0,25	5	Лабораторная работы №6 (Контроль раздела 3) Лабораторная работа выполняется индивидуально на ПК с установленным специализированным программным	экзамен

						обеспечением. После выполнения по лабораторной работы 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.	
7	2	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	На экзамене 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;	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценка за курс рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rd на основе рейтинга по текущему контролю Rтек по формуле: Rd=Rтек+Rб, где Rтек =0,15 КМ1+0,15 КМ2+ 0,15 КМ3+0,15 КМ4 +0,15 КМ5+ 0,25 КМ6 рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, Rб – бонус. Студент вправе пройти контрольное	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле Rd=0,6 Rтек+0,4 Rпа+Rб. 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» - Rd = 85…100%; «Хорошо» - Rd = 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
ПК-1	Знает: методики определения характеристик объекта автоматизации в области промышленных электрических и оптических сетей.	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: применять методики и процедуры системы менеджмента качества для определения критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы промышленных электрических и оптических сетей в составе автоматизированной системы управления технологическим процессом.	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: сбора информации о промышленных электрических и оптических сетях в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей.	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Олифер, В. Г. Компьютерные сети : принципы, технологии, протоколы [Текст] учеб. для вузов по направлению 552800 "Информатика и вычисл. техника" и по специальностям 220100 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети", 220200 "Автоматизир. системы обработки информ. и упр.", 220400 "Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем" В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2008. - 957 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Уолрэнд, Д. Телекоммуникационные и компьютерные сети: Вводный курс Д. Уолрэнд; Пер. с англ. М. Е. Липкина, М. М. Птичникова; Под ред. В. Н. Стародубцева. - М.: Постмаркет, 2001. - 476 с. ил.
2. Таненбаум, Э. Компьютерные сети [Текст] Э. Таненбаум. - 4-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2010. - 991 с.

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

1. Мехатроника, автоматизация, управление [Текст]: ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал. – М.: Изд-во «Новые технологии», ISSN 1684-6427

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Борисов, А. М. Основы построения промышленных сетей автоматики [Текст] учеб. пособие А. М. Борисов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 107, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Борисов, А. М. Основы построения промышленных сетей автоматики [Текст] учеб. пособие А. М. Борисов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 107, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -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	810-2 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с предустановленным ПО, учебно-лабораторный комплекс "Средства промышленной автоматизации"
Лекции	814 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО