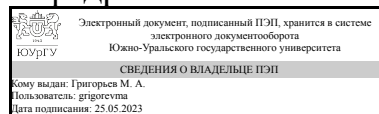


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.М0.04.02 Средства передачи информации в автоматизированном производстве

**для направления** 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

**уровень** Магистратура

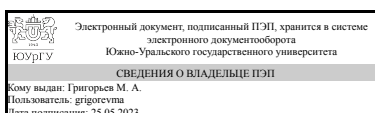
**магистерская программа** Промышленная автоматизация

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Электропривод, мехатроника и электромеханика

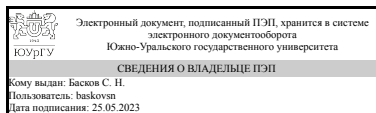
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.11.2020 № 1452

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



М. А. Григорьев

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



С. Н. Басков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение теоретических основ наиболее распространенных типов средств передачи информации в автоматизированном производстве, аппаратного обеспечения средств передачи информации и основ программирования многоуровневых систем промышленной автоматизации. Задачи дисциплины: получение навыков проектирования средств передачи информации в автоматизированном производстве на программируемых промышленных контроллеров и периферийных устройств с использованием основных сетевых интерфейсов.

## Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются вопросы практического использования средств передачи информации в автоматизированном производстве, особенностям их проектирования, настройки и эксплуатации. Основные разделы дисциплины: теоретические основы средств передачи информации в автоматизированном производстве, средства передачи информации 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 средств передачи информации в автоматизированном производстве. Умеет: применять методики и процедуры системы менеджмента качества для определения критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы средств передачи информации в составе автоматизированной системы управления технологическим процессом. Имеет практический опыт: сбора информации о средствах передачи информации 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	SCADA системы в автоматизированном производстве, Программирование на языке высокого уровня, Объектно-ориентированное программирование

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., 78,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	137,5	137,5	
Подготовка к защите лабораторных работ	119,5	119,5	
Подготовка к экзамену	18	18	
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 средств передачи информации в автоматизированном производстве	8	8	0	0
2	Средства передачи информации полевого уровня	32	12	0	20
3	Средства передачи информации уровня производственного участка	24	12	0	12

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Обзор средств передачи информации в автоматизированном производстве. Область применения, состав основного оборудования.	2
2	1	Протоколы обмена данными в промышленных сетях, среда передачи данных, методы доступа к среде.	2
3	1	Сетевая модель OSI.	2
4	1	Стандартные наборы протоколов промышленных сетей	2
5	2	Обзор средств передачи информации в автоматизированном производстве SIMATIC NET.	2
6	2	Оборудование сетей AS-i, среда передачи, интеллектуальные модули ввода-вывода, источники питания.	2
7	2	Коммуникационные процессоры AS-i	2
8	2	Средства передачи информации сетей PROFIBUS FMS/DP/PA. Среда и протоколы передачи данных.	2
9	2	Коммуникационные процессоры, коммутаторы, повторители сетей PROFIBUS	2
10	2	Средства передачи информации в автоматизированном производстве сетей PROFINET и Industrial Ethernet	2
11	3	Основы программирования промышленных сетей. Обзор системных и библиотечных функции для коммуникации в промышленных сетях.	2
12	3	Разработка распределенных систем ввода-вывода с интеллектуальными датчиками на базе AS интерфейса	2
13	3	Разработка распределенных систем управления со станциями удаленного ввода вывода ET200	2
14	3	PPi интерфейс, организация обмена данными между контроллерами и исполнительными механизмами	2
15	3	Организация взаимодействия между программируемыми контроллерами по интерфейсу PROFIBUS DP	2
16	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	2	Лабораторная работа №1. Средства передачи информации полевого уровня. Удаленные интеллектуальные модули ввода-вывода с AS-интерфейсом и IO-Link интерфейсом.	4
3,4	2	Лабораторная работа №2. Средства передачи информации в распределенных системах ввода-вывода на базе интерфейсов PROFINET и PROFIBUS. Станции удаленного ввода-вывода ET-200.	4
5	2	Защита лабораторных работ №1-2	2
6,7	2	Лабораторная работа №3. Использование интерфейса USS для подключения	4

		преобразователей частоты .	
8,9	2	Лабораторная работа №4. Использование интерфейса Modbus-RTU для подключения удаленных периферийных устройств и преобразователей частоты .	4
10	2	Защита лабораторных работ №3-4	2
11,12	3	Лабораторная работа №5. Конфигурация и программирование средств передачи информации в сетях PROFIBUS FMS/DP/PA	4
13	3	Защита лабораторной работы №5	2
14,15	3	Лабораторная работа №6. Конфигурация и программирование средств передачи информации в сетях PROFINET. Использование протоколов S7 communication и Open user communication. Использование встроенного WEB-сервера.	4
16	3	Защита лабораторных работ №6-7	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 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	119,5
Подготовка к экзамену	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	18

#### 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 соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
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	0,15	5	Лабораторная работы №3 (Контроль раздела 2) Лабораторная работа выполняется	экзамен

			(раздел 2)			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.	
4	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №4 (раздел 2)	0,15	5	Лабораторная работы №4 (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
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	экзамен

						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.	
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 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
7	2	Промежуточная 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	экзамен



					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
экзамен	Оценка за курс рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине $R_d$ на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек} + R_б$ , где $R_{тек} = 0,15 KM1 + 0,15 KM2 + 0,15 KM3 + 0,15 KM4 + 0,15 KM5 + 0,25 KM6$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, $R_б$ – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_б$ . 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» - $R_d = 75...84\%$ ; «Удовлетворительно» - $R_d = 60...74\%$ ; «Неудовлетворительно» - $R_d = 0...59\%$ .	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
ПК-1	Знает: методики определения характеристик объекта автоматизации в области средств передачи информации в автоматизированном производстве.	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: применять методики и процедуры системы менеджмента качества для определения критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы средств передачи информации в составе автоматизированной системы управления технологическим процессом.	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: сбора информации о средствах передачи информации 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 автоматизации [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 автоматизации [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
Лекции	814 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО
Практические занятия и семинары	810-2 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с предустановленным ПО, учебно-лабораторный комплекс "Средства промышленной автоматизации"