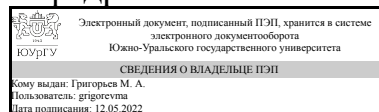


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



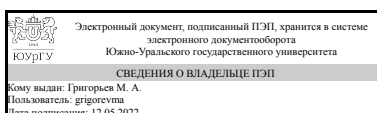
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.04.02 Средства передачи информации в автоматизированном производстве
для направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень Магистратура
магистерская программа Промышленная автоматизация
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

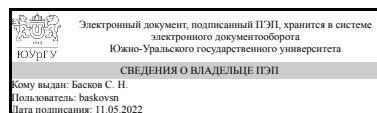
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.11.2020 № 1452

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, Объектно-ориентированное программирование, Программирование на языках высокого уровня |

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., 30,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 2 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 216 | 216 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 30 | 30 | |
| Лекции (Л) | 10 | 10 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 20 | 20 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 171,5 | 171,5 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| 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 средств передачи информации в автоматизированном производстве | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 2 | Средства передачи информации полевого уровня | 16 | 4 | 0 | 12 |
| 3 | Средства передачи информации уровня производственного | 12 | 4 | 0 | 8 |

| | | | | |
|---------|--|--|--|--|
| участка | | | | |
|---------|--|--|--|--|

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 | 2 | Обзор средств передачи информации в автоматизированном производстве SIMATIC NET. | 2 |
| 3 | 2 | Средства передачи информации в сетях 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 | Средства передачи информации верхнего уровня системы автоматизации 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. Средства передачи информации полевого уровня. Удаленные интеллектуальные модули ввода-вывода с AS-интерфейсом и IO-Link интерфейсом. | 2 |
| 2 | 2 | Лабораторная работа №2. Средства передачи информации в распределенных системах 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 средств передачи информации в сетях PROFIBUS FMS/DP/PA | 2 |
| 8 | 3 | Защита лабораторной работы №5 | 2 |
| 9 | 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. | 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 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 |
| 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 | Учитывается 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 | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|------|---|---|---------|
| | | | | | | 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. | |
| 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 | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|------|---|---|---------|
| | | | | | | 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 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 | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--|------|---|---|---------|
| | | | | | | 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 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 | В соответствии |

| | | |
|--|--|--------------------------|
| | <p>дисциплине Rd на основе рейтинга по текущему контролю Rтек по формуле: $Rd = R_{тек} + R_b$, 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_b – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $Rd = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_b$. 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» - $Rd = 85 \dots 100\%$; «Хорошо» - $Rd = 75 \dots 84\%$; «Удовлетворительно» - $Rd = 60 \dots 74\%$; «Неудовлетворительно» - $Rd = 0 \dots 59\%$.</p> | 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:

- 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:

- 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.
- 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 |