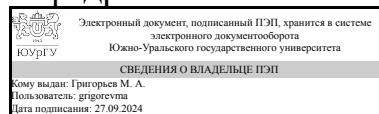


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



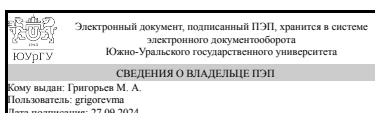
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.17.02 Технические средства автоматизации
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Мехатроника
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

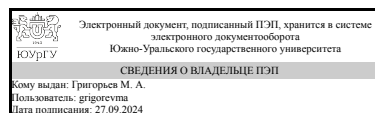
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



М. А. Григорьев

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является: изучение современных технических средств автоматизации; формирование глубоких профессиональных знаний по элементной базе современных систем управления; развитие способностей использовать существующие и разрабатывать перспективные средства автоматизации. Задачами освоения дисциплины являются: изучение современных средств сбора и преобразования первичной информации; средства преобразования измерительной информации в электрические величины; средства передачи информации в системах управления; современные технические средства в составе систем управления.

Краткое содержание дисциплины

Технические средства автоматизации и контроля: классификация, назначения, основные характеристики, тенденции развития, методы изображения. Входные устройства средств автоматики: аппараты для коммутации силовых цепей и цепей управления. Основные схемы включения входных устройств в системы автоматического управления. Выходные устройства средств автоматики: контактор; магнитный пускатель; электромеханический схват и патрон; электромагнитная муфта. Устройства обработки информации: контактные и бесконтактные. Типы контактов и контактных узлов. Программируемые контроллеры. Средства промышленных сетей: AS-интерфейс, PROFIBUS, ETHERNET, HART-протокол, CAN-протокол.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию гибких производственных систем в машиностроении	Знает: типы и конструкции технических средств получения информации о состоянии объекта, принципы построения структурных, принципиальных и функциональных схем автоматизации, возможности и области применения технических средств обработки, хранения информации и выработки командных действий Умеет: анализировать исходные данные на проектирование робототехнических систем и проводить оценку требуемых технических средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям Имеет практический опыт: работы с современными цифровыми программными методами расчетов и проектирования систем управления, выбора технических средств автоматизации и управления для реализации проектируемой системы автоматизации в соответствии с техническим заданием

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Автоматизация производственных процессов	Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии), Автоматизация типовых технологических процессов (в машиностроении), Теория автоматического управления. Компьютерные технологии управления в робототехнике, Проектирование и эксплуатация мехатронных модулей, Объектно-ориентированное программирование

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

Дисциплина	Требования
Автоматизация производственных процессов	Знает: методы синтеза систем программного управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе., принцип работы, технические характеристики модулей гибких производственных систем Умеет: составлять алгоритм автоматизации управления объектом., читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические, принципиальные) Имеет практический опыт: построения систем автоматики на современной элементной базе., анализа отчетности об эксплуатации гибких производственных систем и разработки системы мероприятий по повышению эффективности эксплуатации гибких производственных систем в отраслях агропромышленного комплекса

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75

Подготовка к практическим работам	15	15
Подготовка к зачету	23,75	23.75
Подготовка к лабораторным работам	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы средств автоматизации и контроля	4	4	0	0
2	Входные устройства средств автоматики	6	2	0	4
3	Выходные устройства средств автоматики	16	4	8	4
4	Устройства обработки информации	6	2	0	4
5	Программируемые контроллеры. Средства промышленных сетей	16	4	8	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Технические средства автоматизации и контроля: классификация, назначения, основные характеристики, основные предпосылки и тенденции развития, методы изображения (лекция-дискуссия).	2
2	1	ПЛК как основа технических средств автоматизации	2
3	2	Входные устройства средств автоматики: аппараты для коммутации силовых цепей; аппараты для коммутации цепей управления; путевой выключатель; реле контроля скорости (индукционное, центробежное). Основные схемы включения входных устройств в системы автоматического управления.	2
4	3	Выходные устройства средств автоматики: контактор; магнитный пускатель; электромеханический схват и патрон; электромагнитная муфта.	2
5	3	Выходные устройства средств автоматики: исполнительные электрические двигатели и микромашины	2
6	4	Устройства обработки информации: контактные (электромагнитные реле, реле времени); бесконтактные (триггеры, счётчики, преобразователи кодов, регистры, устройства памяти, программируемые логические матрицы, арифметико-логические устройства, микропроцессоры; микроконтроллеры). Типы контактов и контактных узлов (лекция-дискуссия).	2
7	5	Программируемые контроллеры: классификация промышленных логических контроллеров (ПЛК); функционально-конструктивная схема модульного ПЛК (состав и назначение основных модулей, архитектура и общая организация модульного ПЛК, центральный модуль и его архитектура, понятие цикла работы ПЛК, центральная память ПЛК, модули ввода/вывода ПЛК, устройства программирования ПЛК, базовое (системное) программное обеспечение (ПО), прикладное (промышленное) ПО (лекция-дискуссия).	2
8	5	Средства промышленных сетей: AS-интерфейс, PROFIBUS, ETHERNET, HART-протокол, CAN-протокол (лекция-дискуссия).	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Практическая работа №1: "Изучение пультового оборудования (многофункционального счётчика H7CX-AUD1)". Содержание: программирование многофункционального счётчика H7CX-AUD1 (по вариантам заданий, выдаваемых преподавателем).	2
2	3	Защита практической работы №1	2
3	3	Практическая работа №2: "Изучение пультового оборудования (цифрового индикатора K3MA-J-A2)". Содержание: программирование цифрового индикатора K3MA-J-A2 (по вариантам, выдаваемым преподавателем).	2
4	3	Защита практической работы №2	2
5	5	Практическая работа №3: "Изучение программируемого контроллера температуры MC-2538". Содержание: знакомство с устройством и техническими характеристиками программируемого контроллера температуры MC-2538, изучение основных функций; приобретение навыков программирования; проведение экспериментальных исследований заданных вариантами режимов работы контроллера (ON/OFF, П-регулятора, ПИ-регулятора, ПД-регулятора, ПИД-регулятора); обработка экспериментальных данных (тренинг).	2
6	5	Защита практической работы №3	2
7	5	Практическая работа №4: "Изучение промышленного логического контроллера OMRON SYSMAC CPM2A-30CDR". Содержание: изучить назначение, технические характеристики контроллера, основные узлы и возможности лабораторного стенда; изучить систему команд и принципы программирования контроллера.	2
8	5	Защита практической работы №4	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа №1: «Изучение емкостного (конечного) датчика технологической информации». Содержание: ознакомление с устройством и техническими характеристиками емкостного датчика; приобрести навыки подключения датчиков; оценка погрешности измерения этих датчиков.	2
2	2	Защита лабораторной работы №1	2
3	3	Лабораторная работа №2: «Изучение индуктивного конечного датчика технологической информации». Содержание: ознакомление с устройством и техническими характеристиками индуктивного датчика; приобрести навыки подключения датчика; оценка погрешности измерения этих датчика.	2
4	3	Защита лабораторной работы №2	2
5	4	Лабораторная работа №3: «Изучение оптического датчика технологической информации». Содержание: ознакомление с устройством и техническими характеристиками оптического датчика; приобрести навыки подключения датчика; оценка погрешности измерения этих датчика.	2
6	4	Защита лабораторной работы №3	2
7	5	Лабораторная работа №4: "Изучение интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D". Содержание: изучить принцип работы и технические характеристики реле, приобрести навыки программирования, изучить основные функции и операции.	2
8	5	Защита лабораторной работы №4	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 практическим работам	Электронная учебно-методическая документация [1] с. 14-49, 83-121, 159-174	5	15
Подготовка к зачету	Основная литература [1] с. 5-256. Дополнительная литература [1] с. 5-176	5	23,75
Подготовка к лабораторным работам	Электронная учебно-методическая документация [1] с. 122-147, 148-158,	5	15

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 - ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Практическая работа №1	0,05	5	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура проекта с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность проекта продемонстрирована показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	зачет
2	5	Текущий контроль	Практическая работа №2	0,05	1	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура проекта с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность проекта продемонстрирована показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1	зачет

						балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	
3	5	Текущий контроль	Практическая работа №3	0,1	5	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура проекта с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность проекта продемонстрирована показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	зачет
4	5	Текущий контроль	Практическая работа №4	0,15	5	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура проекта с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность проекта продемонстрирована показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	зачет
5	5	Текущий контроль	Защита отчетов по практическим работам	0,1	5	Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Первые два вопроса основные. За каждый правильный ответ на вопрос ставится 2 балла, за частично правильный ответ ставится 1 балл, за неправильный ответ - 0 баллов. Последний вопрос требует утвердительного или отрицательного ответа, либо необходимо выбрать правильный вариант из двух или трех предложенных. За правильный ответ ставиться 1 балл, за неправильный ответ - 0 баллов. 5 баллов - все ответы правильные 4 балла - ответы на вопросы 1 и 2 правильные, ответ на вопрос 3 - неправильный 3 балла - ответ только на один из вопросов 1 или 2 правильный, ответ на вопрос 3 - правильный 2 балла - ответ только на один из вопросов 1 или 2 правильный, ответ на вопрос 3 - неправильный 1 балл - ответ на вопрос 3 - правильный, ответы на вопросы 1 и 2 - неправильные 0 баллов - все ответы неправильные	зачет

6	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	0,05	5	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура проекта с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность проекта продемонстрирована показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	зачет
7	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	0,05	5	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура проекта с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность проекта продемонстрирована показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	зачет
8	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	0,05	5	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура проекта с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность проекта продемонстрирована показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	зачет
9	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	0,1	5	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура проекта с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность проекта продемонстрирована показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	зачет

10	5	Текущий контроль	Защита отчетов по лабораторным работам	0,2	5	Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. Первые два вопроса основные. За каждый правильный ответ на вопрос ставится 2 балла, за частично правильный ответ ставится 1 балл, за неправильный ответ - 0 баллов. Последний вопрос требует утвердительного или отрицательного ответа, либо необходимо выбрать правильный вариант из двух или трех предложенных. За правильный ответ ставится 1 балл, за неправильный ответ - 0 баллов. 5 баллов - все ответы правильные 4 балла - ответы на вопросы 1 и 2 правильные, ответ на вопрос 3 - неправильный 3 балла - ответ только на один из вопросов 1 или 2 правильный, ответ на вопрос 3 - неправильный 2 балла - ответ только на один из вопросов 1 или 2 правильный, ответ на вопрос 3 - неправильный 1 балл - ответ на вопрос 3 - правильный, ответы на вопросы 1 и 2 - неправильные 0 баллов - все ответы неправильные	зачет
11	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - на все вопросы даны правильные ответы 4 балла - даны правильные ответы на 2 теоретических и 1 практический вопросы 3 балла - даны правильные ответы на 3 теоретических вопроса 2 балла - даны правильные ответы на 2 теоретических или 1 практический вопросы 1 балл - дан правильный ответ только на 1 теоретический вопрос 0 баллов - ни на один из вопросов не дан правильный ответ	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в письменной форме. Во время проведения зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В состав билета входит три вопроса. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность экзамена 1 час (60 минут). Зачет выставляется по итоговому рейтингу обучающегося по дисциплине Рд. Итоговый рейтинг студента	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,05 KM_1 + 0,05 KM_2 + 0,1 KM_3 + 0,15 KM_4 + 0,2 KM_5 + 0,05 KM_6 + 0,05 KM_7 + 0,05 KM_8 + 0,1 KM_9 + 0,2 KM_{10}$. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру экзамена, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$. Критерии оценивания: – Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%; – Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК-2	Знает: типы и конструкции технических средств получения информации о состоянии объекта, принципы построения структурных, принципиальных и функциональных схем автоматизации, возможности и области применения технических средств обработки, хранения информации и выработки командных действий					+				+	+	
ПК-2	Умеет: анализировать исходные данные на проектирование робототехнических систем и проводить оценку требуемых технических средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям					+				+	+	
ПК-2	Имеет практический опыт: работы с современными цифровыми программными методами расчетов и проектирования систем управления, выбора технических средств автоматизации и управления для реализации проектируемой системы автоматизации в соответствии с техническим заданием	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация машиностроит. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007

б) дополнительная литература:

- Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в" М. Ю. Рачков. - 2-е изд., стер. - М.: МГИУ, 2009. - 185 с. ил.

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

- Известия Академии наук. Теория и системы управления науч. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние энергетики, машиностроения, механики и

процессов управления, Гос. науч.-исслед. ин-т авиац. систем (ГосНИИАС) журнал. - М.: Наука, 1995-

2. Современные технологии автоматизации ежекв. журн. Изд-во "СТА-ПРЕСС" журнал. - М., 1997-

3. Проблемы машиностроения и автоматизации междунар. журн. Ин-т машиноведения им. А. А. Благонравова Рос. акад. наук, Моск. гор. центр науч.-техн. информ. журнал. - М., 1999-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Борисов, А.М. Средства автоматизации и управления: учебное пособие / А.М. Борисов, А.С. Нестеров. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 207 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Борисов, А.М. Средства автоматизации и управления: учебное пособие / А.М. Борисов, А.С. Нестеров. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 207 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Борисов, А.М. Средства автоматизации и управления: учебное пособие / А.М. Борисов, А.С. Нестеров. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 207 с. https://aep.susu.ru/assets/51_sravt.pdf

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Igor Pavlov-7-Zip (бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -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
Лабораторные занятия	471 (3)	Стенды и мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер.
Практические занятия и семинары	471 (3)	Стенды и мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер.
Лекции	815	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска,

	(36)	персональный компьютер
--	------	------------------------