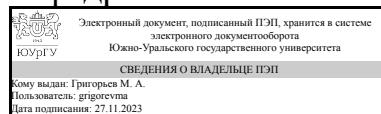


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



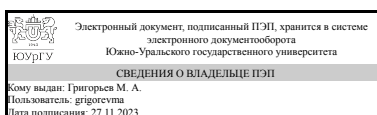
М. А. Григорьев

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

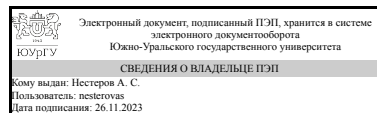
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. С. Нестеров

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), Объектно-ориентированное программирование, Проектирование и эксплуатация мехатронных модулей, Автоматизация типовых технологических процессов (в машиностроении), Теория автоматического управления. Компьютерные технологии управления в робототехнике

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

Нет

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 лабораторным работам	15	15
Подготовка к практическим работам	15	15
Подготовка к зачету	23,75	23.75
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 Н7СХ-AUD1)". Содержание: программирование многофункционального счётчика Н7СХ-AUD1 (по вариантам заданий, выдаваемых преподавателем).	2
2	3	Защита практической работы №1	2
3	3	Практическая работа №2: "Изучение пультового оборудования (цифрового индикатора КЗМА-J-A2)". Содержание: программирование цифрового индикатора КЗМА-J-A2 (по вариантам, выдаваемым преподавателем).	2
4	3	Защита практической работы №2	2
5	5	Практическая работа №3: "Изучение программируемого контроллера температуры МС-2538". Содержание: знакомство с устройством и техническими характеристиками программируемого контроллера температуры МС-2538, изучение основных функций; приобретение навыков	2

		программирования; проведение экспериментальных исследований заданных вариантами режимов работы контроллера (ON/OFF, П-регулятора, ПИ-регулятора, ПД-регулятора, ПИД-регулятора); обработка экспериментальных данных (тренинг).	
6	5	Защита практической работы №3	2
7	5	Практическая работа №4: "Изучение промышленного логического контроллер 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 лабораторным работам	Электронная учебно-методическая документация [1] с. 122-147, 148-158,	5	15
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

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	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 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	зачет
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;	зачет

						- выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	
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	Лабораторная	0,05	5	Общий балл при оценке складывается из	зачет

		контроль	работа №2			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.	
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 ставиться 2 балла, за частично правильный ответ ставиться 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	зачет

						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	
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 рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,05 K_{M1} + 0,05 K_{M2} + 0,1 K_{M3} + 0,15 K_{M4} + 0,2 K_{M5} + 0,05 K_{M6} + 0,05 K_{M7} + 0,05 K_{M8} + 0,1 K_{M9} + 0,2 K_{M10}$. 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 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

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 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер