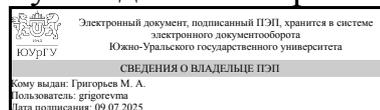


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.07.М8.02 Электронная и микропроцессорная техника для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

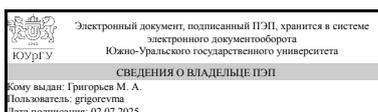
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

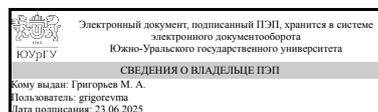
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

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 дисциплины является знание основных понятий и структуры микропроцессора, вариантов математического и программного обеспечения микропроцессорных модулей для последующего их использования при конструировании промышленных мехатронных систем; знакомство с математическим и программным обеспечением, позволяющим моделировать различные микропроцессорные структуры и анализировать процессы, протекающие в микропроцессорах. Задачами дисциплины являются: 1) познакомить обучающихся с понятиями микропроцессор, микропроцессорная система; основами аппаратной части микропроцессорных систем, основами разработки программного обеспечения; 2) научить пользоваться современными программными средствами для моделирования структур мехатронных систем, анализировать процессы, протекающие в этих системах; 3) научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем конструировании промышленных мехатронных систем и комплексов.

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются основные понятия и определения о микропроцессорах, микропроцессорных системах и их применение в мехатронных системах, архитектуру микропроцессоров, принципы действия микропроцессоров и микропроцессорных систем. Изучается программирование микропроцессорных систем на базе промышленных логических контроллеров. Содержание курса: основные понятия о микропроцессорной технике, состав микропроцессора и его архитектура, программирование микропроцессорных систем, организация ввода/вывода и связи в микропроцессорных системах. В течение семестра студенты выполняют 4 семестровые работы. Форма самостоятельной работы в течение курса: изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка к дифзачету. Вид промежуточной аттестации: дифференцированный зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: Основы цифровой и аналоговой электроники, архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров, методы проектирования электронных устройств (схемотехника, печатные платы, встраиваемые системы), современные инструменты разработки (САПР, симуляторы, среды программирования) Умеет: Анализировать техническое задание и выделять подзадачи (аппаратная часть, ПО, тестирование), выбирать микропроцессорные платформы и периферию под конкретные требования, оценивать ресурсы (компоненты, оборудование, ПО) и ограничения (бюджет, сроки, стандарты) Имеет практический опыт: Программирование

	микроконтроллеров (Arduino, STM32, AVR, ESP) на C/C++, ассемблере, работа с измерительными приборами (осциллограф, логический анализатор, мультиметр).
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.02 Кинематика роботов и манипуляторов, 1.Ф.07.М6.01 Основы 3D моделирования, 1.Ф.07.М3.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа, 1.Ф.07.М1.01 Управление коммуникациями, 1.Ф.07.М5.01 Практическая грамматика русского языка как иностранного, 1.Ф.07.М2.01 Цифровые методы обработки пространственных данных	1.Ф.07.М5.03 Практическая стилистика научной речи, 1.Ф.05 Инструментальное обеспечение технологических процессов на базе промышленных роботов, 1.Ф.07.М6.03 Основы промышленного дизайна, 1.Ф.07.М1.03 Организация командной работы, 1.Ф.03 Технология машино- и электромашиностроительного производства, 1.О.06 Правоведение, 1.Ф.07.М2.03 Мониторинг экологического состояния земель в условиях городской среды, 1.Ф.07.М7.03 Электрооборудование промышленных предприятий и установок, 1.Ф.07.М3.03 Бизнес-модель стартапа, 1.Ф.07.М4.03 Моделирование гидравлических и пневматических машин, 1.О.07 Экономика

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.07.М3.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа	Знает: понятие и инструменты технологического бизнеса; процесс планирования, проектирования и разработки технологий эффективного производства продуктов технологического предпринимательства; основы дизайн-мышления и методы генерирования идей Умеет: генерировать технологические бизнес-идеи и проводить их маркетинговую валидацию, разрабатывать план процесса customer development; определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи Имеет практический опыт: селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, валидации бизнес-идей, проведения маркетинговых исследований
1.Ф.07.М1.01 Управление коммуникациями	Знает: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; специфику,

	<p>разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия Умеет: устанавливать коммуникации, обеспечивающие успешную работу в проектах Имеет практический опыт: владеть методиками разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций; разработки коммуникационной сети для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды</p>
1.Ф.02 Кинематика роботов и манипуляторов	<p>Знает: основы кинематики роботов и манипуляторов, включая прямую и обратную кинематику; основные типы кинематических цепей и их характеристик; современные методы и алгоритмов оптимизации движения роботов; нормативно-правовую базу, связанной с использованием роботов в производственных процессах, включая стандарты безопасности Умеет: формулировать задачи, связанные с управлением и оптимизацией движений роботов, в рамках заданной цели; анализировать имеющиеся ресурсы и ограничения, включая технические, экономические и правовые аспекты; выбирать и применять наиболее подходящие алгоритмы и методы для решения задач кинематики; адаптировать стандартные методы и подходы с учётом специфики конкретных задач и условий Имеет практический опыт: анализ и интерпретация результатов моделирования и их применения к реальным инженерным задачам; системное мышление для комплексной оценки задач и их решений, включая междисциплинарный подход; работа в команде для обсуждения и выбора наиболее приемлемых решений в условиях ограниченных ресурсов и требований безопасности</p>
1.Ф.07.М6.01 Основы 3D моделирования	<p>Знает: Методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием Имеет практический опыт: Владеет решением метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать</p>

	технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием
1.Ф.07.М5.01 Практическая грамматика русского языка как иностранного	Знает: способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) Умеет: формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, а также исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля Имеет практический опыт: формулирования целей и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, планирования траектории развития и совершенствования своих грамматических навыков на русском языке как иностранном
1.Ф.07.М2.01 Цифровые методы обработки пространственных данных	Знает: общую классификацию геоинформационных программных комплексов; основные современные виды геодезического и картографического программного обеспечения; возможные направления использования ГИС в качестве источников открытой к использованию информации Умеет: осуществлять основные виды геодезических измерений с использованием электронных тахеометров, геодезических спутниковых приемников, лазерных дальномеров в области строительства Имеет практический опыт: Обработки данных геодезических измерений с использованием общего универсального и специального инструментального программного обеспечения; выполнять отдельные виды имитационного моделирования средствами ГИС-программных пакетов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,5	71,5
Подготовка к семестровым работам	40	40
Подготовка к диф.зачету	31,5	31,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия о микропроцессорной технике	12	4	8	0
2	Состав микропроцессора и его архитектура	16	8	8	0
3	Программирование микропроцессорных систем	20	12	8	0
4	Организация ввода/вывода и связи в микропроцессорных системах	16	8	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия о микропроцессорах	2
2	1	Архитектура микропроцессорных систем	2
3	2	Режимы работы микропроцессора	2
4	2	Программное обеспечение контроллеров SIMATIC	2
5	2	Понятие программного блока. Структура и назначение.	2
6	2	Понятие программного блока. Структура и назначение.	2
7	3	Понятие команд микропроцессора, характеристики команд	2
8	3	Структура типовой команды микропроцессора	2
9	3	Логические команды микропроцессора	2
10	3	Организационные блоки. ОБ циклического выполнения программы	2
11	3	Программирование SIMATIC в среде TIA PORTAL. Языки программирования.	2
12	3	Битовые логические инструкции (на примере языков LAD и STL).	2
13	4	Память микропроцессорных систем	2
14	4	Организация ввода/вывода в микропроцессорах	2
15	4	Математические инструкции. Загрузка и передача данных	2
16	4	Способы переключения режимов работы. Приоритет режимов работы.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-
---	---	---	------

занятия	раздела		во часов
1 2	1	Семестровая работа 1. Конфигурирование аппаратной части ПЛК.	4
3,4	1	Защита семестровой работы 1.	4
5,6	2	Практическая работа 2. Изучение битовых логических инструкций.	4
7,8	2	Защита семестровой работы 2.	4
9,10	3	Семестровая работа 3. Синтез релейной схемы с использованием катушек с памятью	4
11,12	3	Защита семестровой работы 3.	4
13,14	4	Семестровая работа 4. Изучение команд выделения фронта	4
15,16	4	Защита семестровой работы 4.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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 семестровым работам	Основная литература: [1], [2]. Учебно-методич. пособие для СРС [1]; Программное обеспечение [1].	4	40
Подготовка к диф.зачету	Основная литература: [1], [2]. Дополнительная литература: [1]. Электронная учебно-методическая документация: [1], [2] Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1-2]. Учебно-методические материалы в электронном виде [1-3].	4	31,5

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	4	Текущий контроль	Семестровая работа 1	0,25	5	0 - студент не выполнил отчет по семестровой работе; 1 - студент выполнил отчет по семестровой работе с ошибками,	дифференцированный зачет

						не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по семестровой работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по семестровой работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по семестровой работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.	
2	4	Текущий контроль	Семестровая работа 2	0,25	5	0 - студент не выполнил отчет по семестровой работе; 1 - студент выполнил отчет по семестровой работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по семестровой работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по семестровой работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по семестровой работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.	дифференцированный зачет
3	4	Текущий контроль	Семестровая работа 3	0,25	5	0 - студент не выполнил отчет по	дифференцированный зачет

						<p>семестровой работе; 1 - студент выполнил отчет по семестровой работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по семестровой работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по семестровой работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по семестровой работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.</p>	
4	4	Текущий контроль	Семестровая работа 4	0,25	5	<p>0 - студент не выполнил отчет по семестровой работе; 1 - студент выполнил отчет по семестровой работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по семестровой работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по семестровой работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по семестровой работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил</p>	дифференцированный зачет

						на все вопросы при защите.	
9	4	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	5	<p>На дифференциальный зачет студенту дается билет в котором три теоретических вопроса.</p> <p>0 - не ответил ни на один из теоретических вопросов;</p> <p>1 - студент смог ответить на один вопрос с помощью наводящих вопросов преподавателя;</p> <p>2 - студент ответил на один теоретический вопрос с незначительными ошибками;</p> <p>3 - студент ответил на два теоретических вопроса с незначительными ошибками;</p> <p>4 - ответил на все теоретические вопросы с незначительными ошибками;</p> <p>5 - студент ответил на все теоретические вопросы.</p>	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<p>Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга и получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4 Положения о БРС (приказ ректора от 10.03.2022 г № 25-13/09). Контрольное мероприятие зачета/экзамена проводится для тех студентов, рейтинг которых при выполнении контрольных мероприятий в течение семестра составил менее 60%.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
-------------	---------------------	------

		1	2	3	4	9
УК-2	Знает: Основы цифровой и аналоговой электроники, архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров, методы проектирования электронных устройств (схемотехника, печатные платы, встраиваемые системы), современные инструменты разработки (САПР, симуляторы, среды программирования)	+	+	+		+
УК-2	Умеет: Анализировать техническое задание и выделять подзадачи (аппаратная часть, ПО, тестирование), выбирать микропроцессорные платформы и периферию под конкретные требования, оценивать ресурсы (компоненты, оборудование, ПО) и ограничения (бюджет, сроки, стандарты)		+		+	+
УК-2	Имеет практический опыт: Программирование микроконтроллеров (Arduino, STM32, AVR, ESP) на C/C++, ассемблере, работа с измерительными приборами (осциллограф, логический анализатор, мультиметр).				+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Электронные приборы и устройства : метод. указания к выполнению лаб. работ . Ч. 2 / А. А. Александров, А. Е. Гудилин, В. Р. Дюрягин и др.; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Автоматика и телемеханика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЧПИ, 1984. - 82 с. : ил.
2. Электротехнический справочник : в 4 т. . Т. 2 / под общ. ред. В. Г. Герасимова и др.. - 10-е изд., стер.. - М. : Издательство МЭИ, 2007. - 517 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Корнеев, В. В. Современные микропроцессоры. - 2-е изд. - М.: Нолидж, 2000. - 315 с. ил.

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

1. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-
2. Микроэлектроника науч. журн. Рос. акад. наук, Физико-технол. ин-т журнал. - М.: Наука, 1972-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Программируемые логические контроллеры, лабораторный практикум

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Программируемые логические контроллеры, лабораторный практикум

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Дифференцированный зачет	815 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО
Практические занятия и семинары	812-2 (3б)	Высокотехнологичная рабочая станция "Теория и практика формирования и оптимизации мехатронных элементов и систем автоматизации для создания энергоэффективных двигателей и движителей" (1. Станция "Distributing», ПЛК S7-300; 2. Станция «Handling», ПЛК S7-300; 3. Станция «Sorting», ПЛК S7-300; 4. Станция «Testing», ПЛК S7-300; 5. Станция «Processing», ПЛК S7-300; 6. Станция «Buffer», ПЛК S7-300; 7. Станция «Separating», ПЛК S7-300.)
Лекции	815 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО