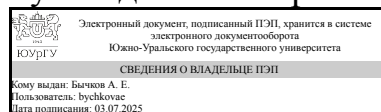


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



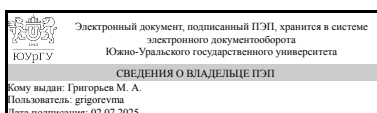
А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.11.М11.02 Электронная и микропроцессорная техника
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

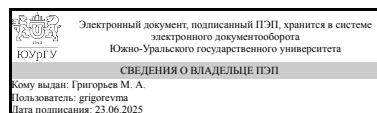
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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 проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования робототехнических систем в среде пакетов прикладных программ персонального компьютера. Принципы работы и технические характеристики микропроцессорных систем. Умеет: Использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ. Имеет практический опыт: Применения

	полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления промышленными робототехническими системами.
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.11.М12.01 Создание цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах, 1.Ф.11.М10.01 Основы 3D моделирования, 1.Ф.11.М13.01 Устройство энергетических комплексов, 1.Ф.11.М11.01 Сенсоры и динамические измерения, 1.Ф.11.М6.01 Основы организации рабочих процессов поршневых двигателей, 1.Ф.11.М3.01 Цифровые методы обработки пространственных данных, 1.Ф.11.М1.01 Современные методы компьютерного геометрического моделирования, 1.Ф.11.М9.01 Практическая грамматика русского языка как иностранного, 1.Ф.11.М8.01 Прикладная гидрогазодинамика, 1.Ф.11.М2.01 Управление коммуникациями, 1.Ф.11.М7.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа	1.Ф.11.М2.03 Организация командной работы, 1.Ф.11.М9.03 Практическая стилистика научной речи, 1.О.07 Экономика, 1.О.08 Техничко-экономический анализ проектных решений, 1.Ф.11.М8.03 Моделирование гидравлических и пневматических машин, 1.Ф.11.М3.03 Мониторинг экологического состояния земель в условиях городской среды, 1.О.06 Правоведение, 1.Ф.11.М7.03 Бизнес-модель стартапа, ФД.04 Коммерческий и технический учет электроэнергии, 1.Ф.11.М10.03 Основы промышленного дизайна, 1.Ф.11.М1.03 Основы архитектурно-дизайнерского проектирования, приемы компьютерного моделирования, 1.Ф.11.М6.03 Моделирование материалов в двигателестроении: получение, структура, свойства, 1.Ф.11.М12.03 Технологическое программирование

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.11.М2.01 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, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия. Умеет: Устанавливать коммуникации, обеспечивающие успешную работу в проектах. Имеет практический опыт: Разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций; разработки коммуникационной сети для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.
1.Ф.11.М9.01 Практическая грамматика русского	Знает: Способы формулировки цели и задач на

языка как иностранного	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.11.М1.01 Современные методы компьютерного геометрического моделирования	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. Знает требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации деталей, сборочных единиц и элементов конструкций. 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. Умеет составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий. Имеет практический опыт: Решения метрических и позиционных задач, проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. В соответствии с требованиями ЕСКД на основе знания графических пакетов умеет применять новые компьютерные технологии при составлении конструкторской документации изделия «3D-модель - 2D-чертёж».

1.Ф.11.М6.01 Основы организации рабочих процессов поршневых двигателей	Знает: Теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; принципы организации рабочих процессов и методы их расчета. Умеет: Выполнять подбор необходимых математических моделей и программных комплексов для выполнения расчетов определенных рабочих процессов и определения заданных параметров; решать задачи оптимизации параметров рабочих процессов. Имеет практический опыт: Выполнения математического моделирования и расчетного определения параметров процессов в рамках заданных ресурсов и ограничений; проведения анализа полученных результатов.
1.Ф.11.М11.01 Сенсоры и динамические измерения	Знает: Методы и средства измерений электрических величин, виды измерительных приборов и принципы их работы., Элементы теории надежности технических систем, задачи, стоящие перед диагностикой и их организацию на предприятиях, стратегии и организацию технического обслуживания и ремонта. Умеет: Составлять измерительные схемы, выбирать средства измерения., Рассчитывать показатели надежности в тех объемах, как это требует нормативно-техническая документация, разрабатывать систему ТОиР и организовывать техническое обслуживание и ремонт мехатронных систем на предприятии. Имеет практический опыт: Использования средств измерительной техники, обработки и анализа результатов измерений., Разработки способов/моделей диагностирования мехатронных и робототехнических систем.
1.Ф.11.М10.01 Основы 3D моделирования	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 технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием.
1.Ф.11.М8.01 Прикладная гидрогазодинамика	Знает: Основные понятия и законы

	гидрогазодинамики; основы математического моделирования; принципы работы с вычислительными программными пакетами; физико-математические аспекты моделирования процессов в вычислительных программных пакетах. Умеет: Применять численные методы для решения задач гидрогазодинамики; анализировать и интерпретировать результаты расчетов; проектировать вычислительные эксперименты; оптимизировать вычислительные процессы. Имеет практический опыт: Практическая работа с CFD пакетами; разработка простых CFD моделей; верификация и валидация численных моделей.
1.Ф.11.М3.01 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 дальнометров 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.
1.Ф.11.М13.01 Устройство энергетических комплексов	Знает: Знает принцип работы тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций. Умеет: Умеет строить тепловые схемы тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций. Имеет практический опыт: Владеет навыками тепловых расчетов схем тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций.
1.Ф.11.М7.01 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.11.М12.01 Создание цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах	Знает: Методов создания цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах. Умеет: Применять CAD-системы для проектирования деталей и механизмов машиностроительного назначения. Имеет практический опыт: Создания цифровых моделей в CAD-системах.

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 диф.зачету	31,5	31,5
Подготовка к семестровым работам	40	40
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

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-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 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
Подготовка к семестровым работам	Основная литература: [1], [2]. Учебно-методич. пособие для СРС [1]; Программное обеспечение [1].	4	40

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, 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
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	дифференцированный зачет

						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.	
3	4	Текущий контроль	Семестровая работа 3	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
4	4	Текущий контроль	Семестровая работа 4	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	дифференцированный зачет

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

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	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%.	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 проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования робототехнических систем в среде пакетов прикладных программ персонального компьютера. Принципы работы и технические характеристики микропроцессорных систем.	+	+	+	+	+
УК-2	Умеет: Использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ.	+			++	
УК-2	Имеет практический опыт: Применения полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления промышленными робототехническими системами.				+++	

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
Практические занятия и семинары	812-2 (36)	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 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО
Дифференцированный зачет	815 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО