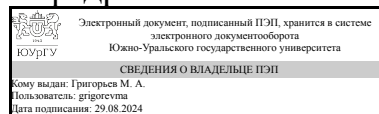


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М0.02 Проектирование человеко-машинного интерфейса
для направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и
производств**

уровень Магистратура

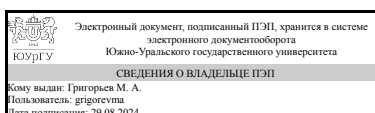
магистерская программа Промышленная автоматизация

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

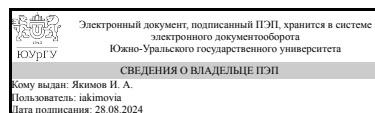
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.11.2020 № 1452

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



И. А. Якимов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является знакомство студентов с современным компонентами человеко-машинного интерфейса (ЧМИ), изучение методов построения эффективных систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами, с использованием программно-аппаратных комплексов ЧМИ. Задачей дисциплины является развитие у студентов теоретических знаний и практических навыков, позволяющих понимать и применять фундаментальные и передовые знания и научные принципы, лежащие в основе современных средств и систем автоматизации, управления, контроля технологическими процессами и производствами при формулировании и решении инженерных задач.

Краткое содержание дисциплины

В процессе изучения дисциплины студенты знакомятся с основными понятиями человеко-машинного интерфейса (ЧМИ), контроллеров и исполнительных устройств, а именно: 1. Знакомство с экранами ЧМИ. 2. Изучение свойств статической и динамической анимации. 3. Работа с тэгами. 4. Система сообщений. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения практических и лабораторных работ. Вид промежуточной аттестации - дифференцируемый зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен контролировать разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Знает: Определение понятие человеко-машинного интерфейса, основные принципы описания и действия устройств взаимодействия технических средств с человеком; понятия и классификацию панелей операторов, эволюционные этапы развития человеко-машинного интерфейсы понятия и классификацию панелей операторов, эволюционные этапы развития человеко-машинного интерфейсы; основные направления грамотного составления эскизов средств визуализации, основы работы в программном обеспечении создания экранов. Умеет: Создавать проект, задавать основные его параметры, работать с библиотекой графических элементов, создавать собственные графические файлы, загружать их в графический лист; заполнять таблицу тэгов для панели операторов и таблицу тэгов для программируемого логического контроллера, верно определять тип переменных; правильно подписывать переменные при работе с графическими объектами, составлять таблицу тэгов переменных.

	Имеет практический опыт: Создания анимации, текстовых сообщений, навыками построения технических систем визуализации; создания связей переменных объектов средств визуализации и переменных состояния процесса в памяти контроллера; создания графических листов, а также диагностических сообщения для панели оператора.
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Автоматизированные системы проектирования	Суперкомпьютерное моделирование мехатронных систем, Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Автоматизированные системы проектирования	Знает: Методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации., Существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями., Действующие стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью., Современные основы автоматизированного проектирования объектов промышленной автоматизации, действующие стандарты оформления проектной документации., Стадии и процедуры процесса проектирования, особенности проектных процедур при предпроектной стадии разработки автоматизированных объектов. Умеет: Применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения., Осуществлять разработку структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом., Оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил., Понимать и проектировать схемы ПЛК для объект промышленной автоматизации, оформлять проектную документацию согласно действующим государственным нормам и правилам., Применять программные продукты САПР при проектировании автоматизированных

	систем. Имеет практический опыт: Решения стандартных задач при проектировании систем автоматизации средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий., Разработки пояснительной записки на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом., Анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил., Сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей., Работы в программах автоматизированного проектирования.
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 76,5 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>	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	139,5	139,5
Подготовка к лекциям. Изучение литературы по тематике лекционных занятий.	66	66
Подготовка к защите и оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям. Изучение литературы по тематике практических занятий.	49,5	49,5
Подготовка к диф. зачету	24	24
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
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, компоненты ЧМИ	16	4	4	8
2	Понятие рабочего экрана ЧМИ. Действия с экранами и простейшими элементами.	16	4	4	8

3	Система сообщений в ЧМИ	16	4	4	8
4	Работа с рецептами на устройствах ЧМИ	16	4	4	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в предмет. Назначение Человеко-машинного интерфейса в системах автоматизации. Основные понятия ЧМИ. Примеры устройств ЧМИ в современных автоматизированных системах.	2
2	1	Обзор современных устройств ЧМИ известных фирм-производителей. Обзор программного обеспечения. Особенности программирования устройств ЧМИ. Основные отличия от написания пользовательских программ (на ПК).	2
3	2	Понятие рабочего экрана ЧМИ. Создание, редактирование, удаление экранов. Свойства экранов панелей ЧМИ. Простые графические элементы и компоненты ЧМИ. Понятие о событиях и функциях компонентов.	2
4	2	Понятие тэга, работа с тэгами, связь между ЧМИ и ПЛК посредством тэгов. Анимация графических элементов посредством привязки к тэгам.	2
5	3	Основные понятия о системе сообщений в ЧМИ. Виды и группы сообщений (Часть 1). Основные понятия о системе сообщений в ЧМИ. Виды и группы сообщений (Часть 2)	2
6	3	Принцип формирования и создания сообщений и привязка их к тэгам. Группировка сообщений. Поиск, анализ и отладка систем сообщений ЧМИ.	2
7	4	Рецепты и их применение в автоматизированных системах управления. Принципы построения рецептов. Создание рецептов посредством элементов и записей.	2
8	4	Готовые решения для системы рецептов, используемые в современном программном обеспечении. Связь рецептов ЧМИ с ПЛК и системой автоматизации.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Практическая работа №1. Знакомство с семейством компонентов ЧМИ.	4
3,4	2	Практическая работа №2. Знакомство с программным обеспечением. Добавление новых компонентов ЧМИ в проект, настройка аппаратной конфигурации.	4
5,6	3	Практическая работа №3. Работа с тэгами ЧМИ, связь тэгов с ПЛК.	4
7,8	4	Практическая работа №4. Создание анимации для графических элементов.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	1	Лабораторная работа №1. Аппаратные особенности устройств ЧМИ.	4
3,4	1	Лабораторная работа №2. Запуск, загрузка/выгрузка и отладка проекта. Использование симулятора ЧМИ.	4
5,6	2	Лабораторная работа №3. Создание и редактирование экранов, окно свойств	4

		экранов.	
7,8	2	Лабораторная работа №4. Написание программы управления анимацией.	4
9,10	3	Лабораторная работа №5. Создание системы сообщений для типового объекта автоматизации. Использование готовых элементов ЧМИ для отображения и управления сообщениями.	4
11,12	3	Лабораторная работа №6. Создание системы сообщений. Использование разных типов и групп сообщений в системах автоматизации. Связь сообщений с тэгами, привязка к группам.	4
13,14	4	Лабораторная работа №7. Создание рецептов для типового объекта автоматизации. Использование готовых элементов ЧМИ для отображения и управления рецептами.	4
15,16	4	Лабораторная работа №8. Создание рецепта, связь рецептов с тэгами и ПЛК. Хранение рецептов в памяти устройства. Управление рецептами из ЧМИ.	4

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 лекциям. Изучение литературы по тематике лекционных занятий.	Основная литература: [1] с. 4-310. Дополнительная литература: [1] с. 5-515; [2] с. 4-285. Информационные справочные системы [1]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 3-38.	2	66
Подготовка к защите и оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям. Изучение литературы по тематике практических занятий.	Основная литература: [1] с. 4-310. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 3-38. Программное обеспечение [1]; [2]; [3].	2	49,5
Подготовка к диф. зачету	Основная литература: [1] с. 4-310. Дополнительная литература: [1] с. 5-515; [2] с. 4-285. Информационные справочные системы [1]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 3-38.	2	24

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 практической работы №1 (раздел 1)	0,15	5	(Контроль раздела 1). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 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.	дифференцированный зачет
2	2	Текущий контроль	Защита практической работы №2 (раздел 2)	0,15	5	(Контроль раздела 2). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов	дифференцированный зачет

					и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 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.	
3	2	Текущий контроль	Защита практической работы №3 (раздел 3)	0,15	5 (Контроль раздела 3). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и	дифференцированный зачет

						обоснованы – 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.	
4	2	Текущий контроль	Защита практической работы №4 (раздел 4)	0,15	5	(Контроль раздела 4). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 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.	дифференцированный зачет
5	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №1 (раздел 1)	0,05	5	(Контроль раздела 1). Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым	дифференцированный зачет

					студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 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.	
6	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №2 (раздел 1)	0,05	5 (Контроль раздела 1). Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом	дифференцированный зачет

					индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 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.	
7	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №3 (раздел 2)	0,05	5 (Контроль раздела 2). Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу;	дифференцированный зачет

						частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
8	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №4 (раздел 2)	0,05	5	(Контроль раздела 2). Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 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.	дифференцированный зачет
9	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №5 (раздел 3)	0,05	5	(Контроль раздела 3). Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на	дифференцированный зачет

					проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 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.	
10	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №6 (раздел 3)	0,05	5 (Контроль раздела 3). Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при	дифференцированный зачет

						оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 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.	
11	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №7 (раздел 4)	0,05	5	(Контроль раздела 4). Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам;	дифференцированный зачет

						неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
12	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №8 (раздел 4)	0,05	5	(Контроль раздела 4). Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 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.	дифференцированный зачет
13	2	Промежуточная аттестация	Дифференцируемый зачет	-	5	Студенту выдается зачетный билет, который содержит 5-ть вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Максимальная оценка правильного ответа на каждый вопрос указывается в тестовом задании. Частично	дифференцированный зачет

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. -Win CC Basic(бессрочно)
3. -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	814 (36)	ПК с предустановленным программным обеспечением, мультимедийная доска с проектором
Зачет	814 (36)	ПК с предустановленным программным обеспечением
Лекции	814 (36)	ПК с предустановленным программным обеспечением, мультимедийная доска с проектором