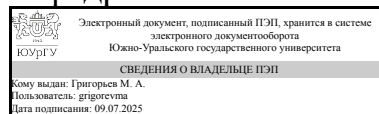


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

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

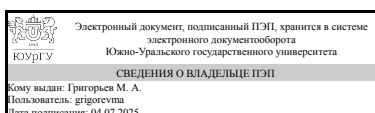
магистерская программа Промышленная автоматизация

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

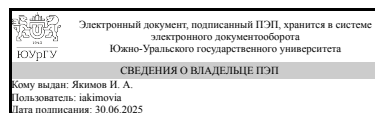
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.11.2020 № 1452

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

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

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 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
Подготовка к лекциям. Изучение литературы по тематике лекционных занятий.	66	66
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	16	4	4	8

	простейшими элементами.				
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 экранов.	4
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 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
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

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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	----------

			мероприятия				ется 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,	дифференцированный зачет

					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.	
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;	дифференцированный зачет

						- 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.	
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	0,05	5	(Контроль раздела 1). Лабораторная работа выполняется	дифференцированный зачет

			1)			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.	
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	дифференцированный зачет

					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.	
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	дифференцированный зачет

						вопросов – по 1 баллу; 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	дифференцированный зачет

					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.	
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).	дифференцированный зачет

						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.	
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	дифференцированный зачет

						0,5 баллам; 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	Проме- жуточная 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	дифференцированный зачет

Перечень используемого программного обеспечения:

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
Лекции	910 (3б)	ПК с предустановленным программным обеспечением, мультимедийная доска с проектором
Зачет	910 (3б)	ПК с предустановленным программным обеспечением
Практические занятия и семинары	910 (3б)	ПК с предустановленным программным обеспечением, мультимедийная доска с проектором