ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 12.05.2022

М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.02 Проектирование человеко-машинного интерфейса
для направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень Магистратура
магистерская программа Промышленная автоматизация
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

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.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 12.05.2022

М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Якимов И. А.
Пользователь: iakimovia
Дата подписания: 11.05.2022

И. А. Якимов

Челябинск

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; 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
Автоматизированное проектирование схем соединения ПЛК, Автоматизированное проектирование электротехнической документации	Производственная практика, преддипломная практика (5 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Автоматизированное проектирование электротехнической документации	Знает: действующие стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью. , требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию разделов проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами., стадии и процедуры процесса проектирования, особенности проектных процедур при предпроектной стадии разработки автоматизированных объектов. Умеет: оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил., разрабатывать техническое задание на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом и согласование его с заказчиком., применять программные продукты САПР при проектировании автоматизированных систем. Имеет практический опыт: анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил., ведения деловых переговоров для получения положительного результата при взаимодействии с заказчиком проекта автоматизированной системы., работы в программах автоматизированного проектирования.
Автоматизированное проектирование схем соединения ПЛК	Знает: существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и

	зарубежными производителями. , методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации., современные основы автоматизированного проектирования объектов промышленной автоматизации, действующие стандарты оформления проектной документации. Умеет: осуществлять разработку структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом., применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения., понимать и проектировать схемы ПЛК для объект промышленной автоматизации, оформлять проектную документацию согласно действующим государственным нормам и правилам. Имеет практический опыт: разработки пояснительной записки на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом., решения стандартных задач при проектировании систем автоматизации средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий., сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 30,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия:	30	30
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа (СРС)	173,75	173,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к диф. зачету	24	24
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	83,75	83.75

практических занятий.		
Консультации и промежуточная аттестация	12,25	12,25
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	6	2	2	2
2	Понятие рабочего экрана ЧМИ. Действия с экранами и простейшими элементами.	6	2	2	2
3	Система сообщений в ЧМИ	6	2	2	2
4	Работа с рецептами на устройствах ЧМИ	12	4	4	4

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. Обзор современных устройств ЧМИ известных фирм-производителей. Обзор программного обеспечения. Особенности программирования устройств ЧМИ. Основные отличия от написания пользовательских программ (на ПК).	2
2	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. Понятие тэга, работа с тэгами, связь между ЧМИ и ПЛК посредством тэгов. Анимация графических элементов посредством привязки к тэгам.	2
4	3	Рецепты и их применение в автоматизированных системах управления. Принципы построения рецептов. Создание рецептов посредством элементов и записей.	2
3	4	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). Принцип формирования и создания сообщений и привязка их к тэгам. Группировка сообщений. Поиск, анализ и отладка систем сообщений ЧМИ.	2
5	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	1	Практическая работа №1. Знакомство с семейством компонентов ЧМИ.	2
2	2	Практическая работа №2. Знакомство с программным обеспечением. Добавление новых компонентов ЧМИ в проект, настройка аппаратной конфигурации.	2
3	3	Практическая работа №3. Работа с тэгами ЧМИ, связь тэгов с ПЛК.	2

4,5	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	1	Лабораторная работа №1. Аппаратные особенности устройств ЧМИ. Запуск, загрузка/выгрузка и отладка проекта. Использование симулятора ЧМИ.	2
2	2	Лабораторная работа №2. Создание и редактирование экранов, окно свойств экранов. Запуск, загрузка/выгрузка и отладка проекта. Использование симулятора ЧМИ.	2
3	3	Лабораторная работа №3. Создание системы сообщений для типового объекта автоматизации. Использование готовых элементов ЧМИ для отображения и управления сообщениями.	2
4	4	Лабораторная работа №4. Создание системы сообщений. Использование разных типов и групп сообщений в системах автоматизации. Связь сообщений с тэгами, привязка к группам.	2
5	4	Лабораторная работа №5. Создание рецептов для типового объекта автоматизации. Использование готовых элементов ЧМИ для отображения и управления рецептами. Создание рецепта, связь рецептов с тэгами и ПЛК. Хранение рецептов в памяти устройства. Управление рецептами из ЧМИ.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к 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.	3	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.	3	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].	3	83,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мест	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	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	3	Текущий контроль	Защита практической работы №2 (раздел 2)	0,15	5	(Контроль раздела 2). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом.	дифференцированный зачет

						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.	
3	3	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	дифференцированный зачет

						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.	
4	3	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	дифференцированный зачет

						ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
5	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №1 (раздел 1)	0,08	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 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
6	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №2 (раздел 2)	0,08	5	(Контроль раздела 2). Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее	дифференцированный зачет

						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.	
7	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №3 (раздел 3)	0,08	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	дифференцированный зачет

						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.	
8	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №4 (раздел 4)	0,08	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	дифференцированный зачет

						каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
9	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №5 (раздел 4)	0,08	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 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	3	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 задании. Частично правильный ответ на вопрос	дифференцированный зачет

						соответствует половине указанных баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На ответы отводится 2 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения
дифференцированный зачет	Диф. зачет проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и числа студентов. Во время проведения зачета его участникам запрещается иметь средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В билете содержится 5-ть дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопрос ответа, представленного для оценивания. После получения билета студенту дается и 5 минут на ответ. Длительность зачета 1,5 часа (90 минут). Оценка за диф. зач рейтингу обучающегося по дисциплине Rд на основе рейтинга по текущему конт Rд=Rтек, где Rтек=0,15*КМ1+0,15*КМ2+0,15*КМ3+0,15*КМ4+0,08*КМ5+0,08*КМ6+0,08*КМ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам теку весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в ра аттестации (диф. зачет) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитыва Rтек+0,4 Rпа, где Rпа - баллы полученные на промежуточной аттестации (диф. з рейтинга в оценку: "Отлично" - Rd=85…100%; "Хорошо" - Rd=75…84%; "Уд Rd=60…74 %; "Неудовлетворительно" - Rd=0…59 %.

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	13
ПК-2	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; основные направления грамотного составления эскизов средств визуализации, основы работы в программном обеспечении создания экранов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	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.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	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.										

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Карнаухов, Н. Ф. Электромеханические и мехатронные системы [Текст] учеб. пособие для вузов по специальностям 190206, 220401, 220402 Н. Ф. Карнаухов. - Ростов н/Д.: Феникс, 2006. - 319 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Информационно-управляющие человеко-машинные системы: Исследования, проектирование, испытания Справ. А. Н. Адаменко и др.; Под общ. ред. А. И. Губинского, В. Г. Евграфова. - М.: Машиностроение, 1993. - 527 с. ил.
2. Логунова, О. С. Человеко-машинное взаимодействие : теория и практика [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 654600 "Информатика и вычисл. техника" и специальности 220400 (230105) "Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем" О. С. Логунова, И. М. Ячиков, Е. А. Ильина. - Ростов н/Д: Феникс, 2006. - 285 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-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Устройства ЧМИ и SCADA системы. Рекомендации по программированию.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Устройства ЧМИ и SCADA системы. Рекомендации по программированию.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Устройства ЧМИ и SCADA системы. Рекомендации по программированию. https://mechatronics.susu.ru/literature-rus.html

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:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Зачет,диф.зачет	814 (3б)	ПК с предустановленным программным обеспечением
Лекции	814 (3б)	ПК с предустановленным программным обеспечением, мультимедийная доска с проектором
Практические занятия и семинары	814 (3б)	ПК с предустановленным программным обеспечением, мультимедийная доска с проектором