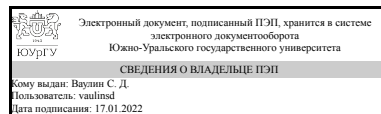


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



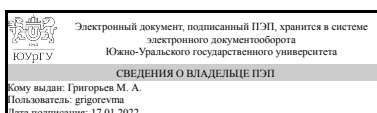
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.03 Микропроцессорная техника в мехатронике
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Мехатроника
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

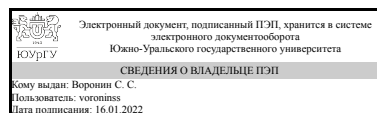
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

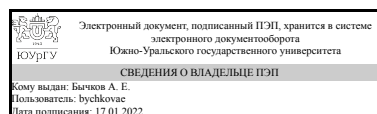
Разработчик программы,
старший преподаватель



С. С. Воронин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н.



А. Е. Бычков

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 практические и лабораторные занятия. Форма самостоятельной работы в течение курса: изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять организованное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении	Знает: Основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования мехатронных 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 мехатронными системами.
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физические основы гидравлики, Электрические и электронные аппараты, 3D моделирование и прототипирование, Гидравлические и пневматические мехатронные системы, Межкультурная коммуникация в профессиональной деятельности	Электрические и гидравлические приводы мехатронных устройств, Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем, Мехатронные системы, Системы автоматизированного проектирования, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Электрические и электронные аппараты	Знает: Функциональное назначение и область применения основных типов электрических и электронных аппаратов, устройство, принцип действия, основные характеристики, иметь представление об основных источниках информации, методах поиска и выбора основных типов электрических и электронных аппаратов Умеет: Выбирать электрические и электронные аппараты для конкретных условий эксплуатации, читать и составлять электрические схемы электроустановок, содержащих электрические и электронные аппараты, оценивать параметры рабочих режимов электрических и электронных аппаратов. Имеет практический опыт: Проведения экспериментальных исследований и регулировки электрических и электронных аппаратов, выявления причин систематических отказов гибких производственных систем, навыками исследовательской работы в области электрических и электронных аппаратов.
Физические основы гидравлики	Знает: Математические формы записи основных уравнений, характеризующих законы равновесия и движения жидкости. Умеет: Применять физико-математический аппарат для рассматриваемой гидравлической части мехатронной и робототехнической системы. Имеет практический опыт: Составления физико-математических моделей для описания гидравлической части мехатронных и робототехнических систем.
Гидравлические и пневматические мехатронные системы	Знает: Принципы действия гидро и пневмо-элементов автоматики и исполнительных

	<p>механизмов, методы исследования гидро и пневмосистем, правила и условия выполнения работ с гидро- и пневмосистемами.</p> <p>Методические материалы технического обслуживания гидравлической части ГПС.</p> <p>Умеет: Выполнять работы в области профессиональной деятельности по проектированию гидро и пневмосистем, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и элементов гидро и пневмоавтоматики. Читать и разрабатывать гидравлические схемы. Осуществлять разработку документации по техническому обслуживанию и ремонту. Имеет практический опыт: Обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве. Разработки документации по техническому обслуживанию и ремонту гидравлической части ГПС.</p>
<p>Межкультурная коммуникация в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: Основные направления теории межкультурной коммуникации, базовые понятия и проблемы межкультурной коммуникации., Профессиональный иностранный язык в достаточной мере для осуществления межнациональных контактов. Умеет: Проявлять расовую, национальную, этническую и религиозную терпимость, уважительно относиться к историческому и культурному наследию., Осуществлять организацию материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении с носителями других культур с учетом их специфичных особенностей. Имеет практический опыт: Успешной межкультурной коммуникации, навыков для избегания кросскультурных помех в межкультурном взаимодействии. , Решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>
<p>3D моделирование и прототипирование</p>	<p>Знает: Устройство и принципы работы основного оборудования для технологий 3D моделирования и прототипирования, ключевые параметры технологических режимов. Умеет: Пользоваться специализированным программными продуктами для разработки и контроля параметров создания 3D моделей. Имеет практический опыт: Подготовки исходных данных для специализированного ПО, формирования управляющих программ для</p>

оборудования 3D печати, контроля параметров качества полученных изделий.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 92,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180	
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	24	24	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,5	87,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к практическим занятиям	27,5	27.5	
Подготовка к экзамену	18	18	
Изучение лекционного материала	18	18	
Подготовка к лабораторным работам	24	24	
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия о микропроцессорной технике	8	4	4	0
2	Состав микропроцессора и его архитектура	16	8	4	4
3	Программирование микропроцессорных систем	42	14	12	16
4	Организация ввода/вывода и связи в микропроцессорных системах	14	6	4	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия о микропроцессорах	2
2	1	Классификация микропроцессоров	2
3	2	Архитектура микропроцессорных систем, Часть 1	2
4	2	Архитектура микропроцессорных систем, Часть 2	2
5	2	Режимы работы микропроцессора, Часть 1	2
6	2	Режимы работы микропроцессора, Часть 2	2

7	3	Понятие команд микропроцессора, характеристики команд	2
8	3	Структура типовой команды микропроцессора, Часть 1	2
9	3	Структура типовой команды микропроцессора, Часть 2	2
10	3	Логические команды микропроцессора, Часть 1	2
11	3	Логические команды микропроцессора, Часть 2	2
12	3	Математические команды микропроцессора	2
13	3	Специальные команды микропроцессора	2
14	4	Память микропроцессорных систем	2
15	4	Организация ввода/вывода в микропроцессорах	2
16	4	Интерфейсы микропроцессорных систем, организация обмена данными	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Практическая работа №1. Программное обеспечение контроллеров SIMATIC. Программы, входящие в пакет TIA PORTAL. Знакомство с STEP 7. Создание проекта. Конфигурирование аппаратной части. Основные настройки. КМ 1 проводится на занятии 2.	4
3,4	2	Практическая работа №2. Понятие программного блока в STEP 7. Типы блоков. Организационные блоки. ОБ циклического выполнения программы. КМ 2 проводится на занятии 4.	4
5,6	3	Практическая работа №3. Программирование SIMATIC в среде TIA PORTAL. Языки программирования. Битовые логические инструкции (на примере языков LAD и STL). Знакомство с симулятором контроллера PLCSIM. КМ 3 проводится на занятии 6.	4
7,8	3	Практическая работа №4. Инструкции сравнения, преобразования, счета, логического управления. КМ 4 проводится на занятии 8.	4
9,10	3	Практическая работа №5. Математические инструкции. Загрузка и передача данных. Команды управления программой. КМ 5 проводится на занятии 10.	4
11,12	4	Практическая работа №6. Режимы работы контроллера SIMATIC. Способы переключения режимов работы. Приоритет режимов работы. КМ 6 проводится на занятии 12.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа №1. Конфигурирование аппаратной части ПЛК Siemens в среде TIA Portal.	2
2	2	Защита лабораторной работы №1 - КМ 7.	2
3	3	Лабораторная работа №2. Изучение Битовых логических инструкций.	2
4	3	Защита лабораторной работы №2 - КМ 8.	2
5,6	3	Лабораторная работа №3. Программирование конвейерной линии распределения заготовок.	4
7	3	Защита лабораторной работы №3 - КМ 9.	2
8,9	3	Лабораторная работа №4. Программирование светофора. Использование счетчиков или таймеров в процессе работы оборудования.	4
10	3	Защита лабораторной работы №4 - КМ 10.	2

11	4	Лабораторная работа №5. Программирование мехатронной системы. Использование навыков программирования промышленных контроллеров на реальном объекте.	2
12	4	Защита лабораторной работы №5 - КМ 11.	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 практическим занятиям	Методические пособия для самостоятельной работы студента: [2] пр. 1-8 Программное обеспечение [1]	6	27,5
Подготовка к экзамену	Учебно-методические материалы в электронном виде: [1] с. 24-179; [2] гл. 1-3; [3] с. 37-280 Методические пособия для самостоятельной работы студента: [1] л.р. 1-5; [2] пр. 1-8 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]-[3]. Программное обеспечение [1]	6	18
Изучение лекционного материала	Учебно-методические материалы в электронном виде: [1] с. 24-179; [2] гл. 1-3; [3] с. 37-280, [4] с. 96-151. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]-[3].	6	18
Подготовка к лабораторным работам	Методические пособия для самостоятельной работы студента: [1] л.р. 1-5 Программное обеспечение [1]	6	24

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	6	Текущий контроль	Практическая работа 1 (раздел 1)	0,1	3	Практическая работа №1. Программное обеспечение контроллеров SIMATIC. Программы, входящие в пакет TIA PORTAL. Знакомство с STEP 7. Создание проекта. Конфигурирование аппаратной части. Основные настройки.	экзамен

						<p>Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 2.</p> <p>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК.</p> <p>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа для ПЛК написана верно (1 балл). 	
2	6	Текущий контроль	Практическая работа 2 (раздел 2)	0,1	3	<p>Практическая работа №2. Понятие программного блока в STEP 7. Типы блоков. Организационные блоки. ОБ циклического выполнения программы.</p> <p>Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 4.</p> <p>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК.</p> <p>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа для ПЛК написана верно (1 балл). 	экзамен
3	6	Текущий контроль	Практическая работа №3 (раздел 3)	0,1	3	<p>Практическая работа №3.</p> <p>Программирование SIMATIC в среде TIA PORTAL. Языки программирования. Битовые логические инструкции (на примере языков LAD и STL). Знакомство с симулятором контроллера PLCSIM.</p> <p>Контроль раздела 3. Проводится на практическом занятии 6.</p> <p>Студент показывает выполненную на ПК лабораторную работу, которая включает в себя написание программы для ПЛК.</p> <p>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения лабораторной работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа для ПЛК написана верно (1 балл). 	экзамен
4	6	Текущий контроль	Практическая работа №4 (раздел 3)	0,1	3	<p>Практическая работа №4. Инструкции сравнения, преобразования, счета, логического управления.</p> <p>Контроль раздела 3. Проводится на</p>	экзамен

						<p>практическом занятии 8.</p> <p>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК.</p> <p>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа для ПЛК написана верно (1 балл). 	
5	6	Текущий контроль	Практическая работа №5 (раздел 3)	0,1	3	<p>Практическая работа №5.</p> <p>Математические инструкции. Загрузка и передача данных. Команды управления программой.</p> <p>Контроль раздела 3. Проводится на практическом занятии 10.</p> <p>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК.</p> <p>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа для ПЛК написана верно (1 балл). 	экзамен
6	6	Текущий контроль	Практическая работа №6 (раздел 4)	0,1	3	<p>Практическая работа №6. Режимы работы контроллера SIMATIC. Способы переключения режимов работы.</p> <p>Приоритет режимов работы.</p> <p>Контроль раздела 4. Проводится на практическом занятии 12.</p> <p>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК.</p> <p>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа для ПЛК написана верно (1 балл). 	экзамен
7	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 1 (раздел 2)	0,08	3	<p>Лабораторная работа №1.</p> <p>Конфигурирование аппаратной части ПЛК Siemens в среде TIA Portal.</p> <p>Контроль раздела 2. Проводится на лабораторном занятии 2.</p> <p>Студент показывает выполненную на ПК лабораторную работу, которая включает</p>	экзамен

						<p>в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения лабораторной работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа для ПЛК написана верно (1 балл). 	
8	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №2 (раздел 3)	0,08	3	<p>Лабораторная работа №2. Изучение Битовых логических инструкций. Контроль раздела 3. Проводится на лабораторном занятии 4.</p> <p>Студент показывает выполненную на ПК лабораторную работу, которая включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения лабораторной работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа для ПЛК написана верно (1 балл). 	экзамен
9	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №3 (раздел 3)	0,08	3	<p>Лабораторная работа №3. Программирование конвейерной линии распределения заготовок. Контроль раздела 3. Проводится на лабораторном занятии 7.</p> <p>Студент показывает выполненную на ПК лабораторную работу, которая включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения лабораторной работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа для ПЛК написана верно (1 балл). 	экзамен
10	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №4 (раздел 3)	0,08	3	<p>Лабораторная работа №4. Программирование светофора. Использование счетчиков или таймеров в процессе работы оборудования. Контроль раздела 3. Проводится на лабораторном занятии 10.</p> <p>Студент показывает выполненную на ПК лабораторную работу, которая включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения лабораторной работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p>	экзамен

						- работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа для ПЛК написана верно (1 балл).	
11	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №5 (раздел 4)	0,08	3	Лабораторная работа №5. Программирование мехатронной системы. Использование навыков программирования промышленных контроллеров на реальном объекте. Контроль раздела 4. Проводится на лабораторном занятии 12. Студент показывает выполненную на ПК лабораторную работу, которая включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения лабораторной работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа для ПЛК написана верно (1 балл).	экзамен
12	6	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Студенту выдается билет, состоящий из 5-ти заданий (2 теоретических и 3 практических вопроса), позволяющих оценить сформированность компетенций. Неправильный ответ на задание соответствует 0 баллов, правильный - 1 балл. На ответы отводится 3 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Экзамен проводится в форме практической работы (написание программы на ПК). В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В состав экзаменационного билета входит два теоретических вопроса и практическое задание (написание программы на ПК). Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания.</p> <p>Длительность экзамена 3 часа (180 минут). На экзамене рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля контрольный</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>мероприятий (КМ) с учетом весового коэффициента: $R_{тек}=0,4$ КМ1+0,6 КМ2 и промежуточной аттестации (экзамен) $R_{па}$. Рейтинг студента по дисциплине R_d определяется либо по формуле $R_d=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}$ или (на выбор студента) по результатам текущего контроля: $R_d = R_{тек}$. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>	
--	---	--

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК-1	Знает: Основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования мехатронных систем в среде пакетов прикладных программ персонального компьютера. Принципы работы и технические характеристики микропроцессорных систем.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Применения полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления промышленными мехатронными системами.	+							+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

1. Микроэлектроника ,науч. журн. ,Рос. акад. наук, Физико-технол. ин-т
2. Мир компьютерной автоматизации: мир встраиваемых компьютерных технологии : Проф. науч.-техн. и практ. журн. / Ассоц. VERA+, Ассоц. VITA
3. Мехатроника: механика, автоматика, электроника, информатика Изд-во "Машиностроение" Науч.-техн. и произв. журн. журнал

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. "Программируемые логические контроллеры" - руководство к выполнению практических занятий
2. Программируемые логические контроллеры, лабораторный практикум

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. "Программируемые логические контроллеры" - руководство к выполнению практических занятий
2. Программируемые логические контроллеры, лабораторный практикум

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Засов, В. А. Микропроцессорная техника : учебное пособие / В. А. Засов. — Самара : СамГУПС, 2008. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/130365
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коледов, Л.А. Технология и конструкция микросхем, микропроцессоров и микросборок. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 400 с. http://e.lanbook.com/book/192
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 406 с. — ISBN 978-5-9963-0023-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/100250
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Булатов, В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование : учебное пособие / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 376 с. — ISBN 978-5-7410-1443-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/98005

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

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

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	812-1	Высокотехнологичная рабочая станция "Теория и практика формирования и оптимизации мехатронных элементов и систем автоматизации для

семинары	(36)	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.)
Экзамен	812-1 (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.)
Лабораторные занятия	812-1 (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.)