

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 16 » марта 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Архитектура системы взаимодействия промышленных роботов и манипуляторов
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника
(код и наименование направления)

Направленность: Интеллектуальная промышленная робототехника
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – изучение технических средств, используемых для решения задач контроля и управления, особенностей их выбора исходя из системных требований, принципов построения управления мехатронными комплексами на базе стандартных модулей.

Задачи учебной дисциплины:

- приобретение новых знаний о структуре и порядке использования технических средств автоматизации для построения систем управления мехатронными комплексами.
- изучение функциональных особенностей стандартных модулей.
- формирование навыков в проектировании модулей и систем автоматического управления элементами мехатронных комплексов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- методы и средства измерения параметров процессов;
- методы и способы обработки и преобразования информации о величине контролируемых параметров;
- назначение, принципы построения и использования технических средств управляющих и исполнительных устройств;
- структура современных микропроцессорных агрегатных комплексов технических средств, принципы их настройки и программирования.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает порядок поиска и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности.	Знает принцип работы, технические характеристики гибких производственных систем	Дифференцированный зачет
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Умеет формулировать научно-техническую задачу в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.	Умеет разрабатывать необходимую документацию для формирования эскизного проекта элементов гибких производственных систем	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет навыками выбора методов решения, установления ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения.	Владеет навыками разработки вариантов конструкторских решений элементов гибких производственных систем	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
2-й семестр				
Архитектура системы управления мехатронными и робототехническими комплексами	2	0	2	18
Структура технических средств автоматизации и управления мехатронных систем.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Технические средства сбора и обработки информации	4	4	4	18
Датчики и измерительные устройства мехатронных систем. Подсистемы сбора и обработки информации.				
Исполнительные устройства мехатронных и робототехнических систем	4	4	4	18
Электрические исполнительные устройства мехатронных систем. Пневматические и гидравлические исполнительные устройства мехатронных систем.				
Промышленные контроллеры	4	4	4	18
Структура аппаратных средств промышленных контроллеров. Модули ввода - вывода технологических сигналов.				
Технические средства информационно-управляющих комплексов	4	4	4	18
Аппаратно-программные средства информационно управляющих комплексов.				
ИТОГО по 2-му семестру	18	16	18	90
ИТОГО по дисциплине	18	16	18	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение схем подключения внешних цепей измерительных преобразователей.
2	Изучение пневматических исполнительных устройств.
3	Изучение электрических исполнительных устройств.
4	Изучение и исследование работы пусковых и управляющих устройств исполнительных приводов мехатронных систем.
5	Конфигурирование модулей промышленного контроллера.
6	Реализация контура регулирования на управляющих контроллерах.
7	Типовые задачи: управление водосборником и управление транспортером.
8	Изучение и программирование панелей оператора.
9	Изучение промышленных сетей.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование характеристик датчиков дискретной автоматики.
2	Исследование характеристик датчиков устройств управления непрерывными сигналами.
3	Изучение принципа программирования и отладки программного обеспечения микроконтроллеров фирмы SIEMENS.
4	Программирование выдачи байтовых управляющих сигналов в последовательности, определяемой маской входных сигналов.
5	Программирование задач с использованием блоков данных.
6	Исследование работы контура регулирования на управляющих контроллерах.
7	Коммуникация между двумя ведущими устройствами.
8	Создание и управление UDF.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Раннев Г. Г., Тарасенко А. П. Методы и средства измерений : учебник для вузов. 2-е изд., стер. Москва : Академия, 2004. 331 с.	48
2	Шандров Б. В., Чудаков А. Д. Технические средства автоматизации : учебник для вузов. 2-е изд., стер. Москва : Академия, 2010. 361 с. 23,0 усл. печ. л.	6
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов. Москва : ИНФРА-М, 2012. 396 с. 25,0 усл. печ. л.	4
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Конструкции промышленных роботов	https://bstudy.net/959493/tehnika/konstruktsii_promyshlennyyh_robotov	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПЭВМ	20
Лекция	Мультимедийный проектор, экран	1
Практическое занятие	ПЭВМ	20

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
