

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 15.04.2024 11:36:37
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель КСН
_____ Артамонов Е.В.
« 30 » 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Программирование промышленных роботов**

направление подготовки:
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль):
Робототехника и гибкие производственные модули

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника к результатам освоения дисциплины «Программирование промышленных роботов».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры СИ

Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  Артамонов Е.В.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  И.С. Золотухин

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Штин А.С. доцент, к.т.н. 

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Программирование промышленных роботов» имеет своей целью формирование теоретических и практических знаний в области промышленной робототехники. При изучении дисциплины обучающиеся овладевают способностью в рамках проектно-конструкторской, монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности производить наладку и эксплуатацию робототехнических систем

Целью дисциплины является изучение основных принципов программирования ввода/вывода информационных потоков и формирования управляющих сигналов систем управления мехатронными и робототехническими модулями и системами.

Задачи дисциплины:

- освоение методов непосредственного, последовательного и параллельного программирования процедур приема и обработки информации, разработки программных средств макетов мехатронных систем, разработки алгоритмов и программных средств реализации корректирующих устройств;
- получения навыков разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления мехатронными модулями, проводить предварительные испытания составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний
- Направление воспитательной деятельности Формирование духовно-нравственных ценностей и гражданской культуры молодежи.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по курсам:

Б1.О.07	Цифровая культура
Б1.О.15	Программирование
Б1.О.22	Электротехника и электроника
Б1.О.32	Микропроцессорная техника
Б1.О.33	Алгоритмы и структуры данных

Дисциплина является завершающей в цикле дисциплин, посвященных изучению

микропроцессорных устройств управления мехатронными и робототехническими комплексами, и базируется на знании студентами архитектуры и основных принципов работы микропроцессоров и микроЭВМ.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2. Способен разрабатывать технологии и программы для станков и манипуляторов с программным управлением	ПКС-2.1 Разрабатывает управляющие программы для промышленных логических контроллеров, станков и роботоманипуляторов с программным управлением	Знать: архитектуру и программно-аппаратные возможности (З1)
		Уметь: разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления (У1)
		Владеть: навыками микропроцессорной обработки данных в информационных системах (В1)

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	3/5	18	-	34	20	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Способы программирования промышленных роботов	2	-	4	2,5	8,5	ПКС-2.1	Тест№1
2	2	Виды интерполяций и способы их описания при программировании промышленных роботов	2	-	4	2,5	8,5	ПКС-2.1	Тест№1
3	3	Положение робота в пространстве	2	-	4	2,5	8,5	ПКС-2.1	Тест№1
4	4	Системы координат промышленных роботов	2	-	6	2,5	8,5	ПКС-2.1	Тест№2
5	5	Контроль ориентации инструмента при перемещениях	2	-	4	2,5	8,5	ПКС-2.1	Тест№2
6	6	Команды управления	2	-	4	2,5	8,5	ПКС-2.1	Тест№2
7	7	Регистры и переменные при программировании	2	-	4	2,5	8,5	ПКС-2.1	Тест№3
8	8	Цифровые входы-выходы и методы их программирования	2	-	4	2,5	8,5	ПКС-2.1	Тест№3
	Экзамен		-	-	-		36		
	Итого:		18	-	34	20	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Способы программирования промышленных роботов

Тема 1. Способы программирования промышленных роботов

Раздел 2. Виды интерполяций и способы их описания при программировании промышленных роботов.

Тема 2. Перемещение робота в режиме обучения.

Тема 3. Ручной режим перемещения.

Тема 4. Выбор скорости и режима перемещения робота

Раздел 3. Положение робота в пространстве.

Тема 5. Визуализация положения робота в пространстве.

Тема 6. Обозначения положения роботов

Раздел 4 Системы координат промышленных роботов

Тема 7. Определение системы координат на 6-осевом роботе

Тема 8. Методы записи. Метод 3 точек и 6 точек.

Тема 9. Метод непосредственного ввода значений

Тема 10. Активация систем координат

Тема 11. Проверка систем координат инструмента и пользователя

Раздел 5. Контроль ориентации инструмента при перемещениях

Тема 12. Создание программы

Тема 13. Свойства программы

Тема 14. Описание групп осей

Тема 15. Создание траекторий движений

Тема 16. Выполнение программ.

Раздел 6. Команды управления

Тема 17. Структура редактора

Тема 18. Команды (OFFSET\FRAMES;I\O)

Раздел 7. Регистры и переменные при программировании

Тема 19. Команды регистров (REGISTER)

Раздел 8 «Цифровые входы-выходы и методы их программирования»

Тема 20. Модули устройства входа/выхода

Тема 21. Цифровые входы/выходы - DI[n] и DO[n].

Тема 22. Групповые входы/выходы – GI[n] и GO[n]

Тема 23. Аналоговые входы/выходы – AI[n] и AO[n]

Тема 24. Входы/выходы робота – RI[n] и RO[n]

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	Способы программирования промышленных роботов
2	2	2	Перемещение робота в режиме обучения. Ручной режим перемещения. Выбор скорости и режима перемещения робота

3	3	2	Визуализация положения робота в пространстве. Обозначения положения роботов
4	4	4	Определение системы координат на 6-осевом роботе Методы записи. Метод 3 точек и 6 точек. Метод непосредственного ввода значений. Активация систем координат. Проверка систем координат инструмента и пользователя
5	5	2	Создание программы. Свойства программы. Описание групп осей. Создание траекторий движений. Выполнение программ.
6	6	2	Структура редактора. Команды (OFFSET\FRAMES;I/O)
7	7	2	Команды регистров (REGISTER)
8	8	2	Модули устройства входа/выхода. Цифровые входы/выходы - D1[n] и DO[n]. Групповые входы/выходы – G1[n] и GO[n]. Аналоговые входы/выходы – A1[n] и AO[п]. Входы/выходы робота – R1[n] и RO[n]
Итого:		18	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	2	4	Перемещение робота в режиме обучения
2	2	4	Ручной режим перемещения.
3	4	4	Метод 3 точек и 6 точек
4	4	4	Метод непосредственного ввода значений. Активация систем координат.
5	5	4	Создание программы.
6	5	4	Создание программы в редакторе
7	5	4	Построение траектории
8	5	6	Выполнение программ.
Итого:		34	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1.	1	2	Способы программирования промышленных роботов	Конспект, подготовка к лабораторным работам
2.	2	2	Перемещение робота в режиме обучения. Ручной режим перемещения. Выбор скорости и режима перемещения робота	Конспект, подготовка к лабораторным работам
3.	3	2	Визуализация положения робота в пространстве. Обозначения положения роботов	Конспект, доклад, подготовка к лабораторным работам
4.	4	2	Определение системы координат на 6-осевом роботе Методы записи. Метод 3 точек и 6 точек. Метод непосредственного ввода значений. Активация систем координат. Проверка систем координат инструмента и пользователя	Конспект. Подготовка к лабораторным работам
5.	5	2	Создание программы. Свойства программы. Описание групп осей. Создание траекторий движений. Выполнение программ.	Конспект, подготовка к докладу
6.	6	3	Структура редактора. Команды (OFFSET\FRAMES;I\O)	Конспект, доклад, подготовка к лабораторным работам
7.	7	3	Команды регистров (REGISTER)	Конспект, доклад подготовка к лабораторным работам
8.	8	4	Модули устройства входа/выхода. Цифровые входы/выходы - D1[n] и DO[n]. Групповые входы/выходы - G1[n] и GO[n]. Аналоговые входы/выходы - A1[n] и AO[n]. Входы/выходы робота - R1[n] и RO[n]	Конспект, доклад подготовка к лабораторным работам
	экзамен	36		
Итого:		20		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- проблемные лекции;
- исследовательские методы;
- устные опросы;
- дискуссия;
- эссе;
- доклады;
- сообщения.
- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);

6. Тематика курсовых работ/проектов

Задание 1. Дан мехатронный модуль, действующий в составе автоматизированной производственной линии. Функциональное назначение модуля, состав основных технологических элементов и требования по взаимодействию со смежным оборудованием задаются согласно варианту. В ходе выполнения задания 1 необходимо выполнить:

1) Написать программу для движения промышленного робота по заданной траектории и взаимодействия с периферийным оборудованием в соответствии с заданием.

Задание 2. Дана роботизированная ячейка механической обработки и деталь, изготовление которой необходимо реализовать на оборудовании ячейки механической обработки. Конфигурация детали, данные о материале и размерах исходной заготовки определяются согласно варианту задания. В ходе выполнения задания 2 необходимо выполнить:

2) Написать программу для движения промышленного робота по заданной траектории и взаимодействия с периферийным оборудованием в соответствии с заданием.

7. Контрольные работы

- 1) Классификация программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем
- 2) Системное программное обеспечение;
- 3) Пакеты прикладных программ;
- 4) Структура ПО промышленных систем автоматизации
- 5) Место и роль ПО мехатронных и робототехнических систем в структуре систем управления предприятия
- 6) Организационные блоки, функциональные блоки, блоки данных
- 7) Области памяти контроллера и доступ к памяти
- 8) Битовые логические операции. Таймеры. Счетчики
- 9) Арифметические и математические операции. Логические операции.
- 10) Контроль выполнения программы. Подпрограммы
- 11) Системное ПО промышленных роботов

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Устный опрос	0-10 баллов
2.	Лабораторные работы	0-10 баллов
3.	Конспектирование первоисточников	0-10 баллов
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30 баллов
2 текущая аттестация		
1.	Устный опрос	0-10 баллов
2.	Лабораторные работы	0-10 баллов
3.	Конспектирование первоисточников	0-10 баллов
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30 баллов
3 текущая аттестация		
1.	Устный опрос	0-10 баллов
2.	Лабораторные работы	0-10 баллов
3.	Конспектирование первоисточников	0-20 баллов
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40 баллов
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М.

Губкина <http://elib.gubkin.ru/>

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный

технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>

- База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа»
- Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
- Электронно-библиотечная система elibrary <http://elibrary.ru/>

- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>

9.3. Лицензионное и свободнораспространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
2	Промышленный робот	

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Важным методом обучения в системе высшего образования является самостоятельная работа бакалавров (СРС), осуществляемая по заданию преподавателя или по учебным пособиям в соответствии с программой учебной дисциплины, то есть при опосредованном руководстве преподавателя. Основная цель СРС – развитие способности познания с использованием активных методов обучения, позволяющих сформировать умение ориентироваться в информационном образовательном пространстве.

Самостоятельная работа – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа бакалавров, выполняемая в аудиторное и внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия; это процесс активного, целенаправленного приобретения и (или) закрепления обучающимся новых знаний и умений по конкретной дисциплине (модулю). Самостоятельная работа бакалавров является одним из видов учебных занятий и должна сопровождаться контролем и оценкой ее результатов со стороны научного руководителя и преподавателя философии.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к практическому занятию. После лекции студент должен

познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического занятия.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки. Как средство контроля и учета знаний студентов в течение семестра проводятся контрольные работы.

Практические занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по курсу алгебры и теории чисел, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на практических занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении практических задач.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствуют тестирования. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом и преподавателем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о помощи, какую надо указать, чтобы устранить пробелы в знаниях); они используются для осуществления контрольных функций.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы

регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для

экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются

длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Программирование промышленных роботов**

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-2. Способен разрабатывать технологии и программы для станков и манипуляторов с программным управлением	ПКС-2.1 Разрабатывает управляющие программы для промышленных контроллеров, станков и роботоманипуляторов с программным управлением	Знать: архитектуру и программно-аппаратные возможности (З1)	Не знает архитектуру и программно-аппаратные возможности	Демонстрирует отдельные знания архитектуры и программно-аппаратных возможностей	Демонстрирует достаточные знания архитектуры и программно-аппаратных возможностей	Демонстрирует исчерпывающие знания архитектуры и программно-аппаратных возможностей
		Уметь: разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления (У1)	Не умеет разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления	Умеет разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления	Умеет достаточно разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления	В совершенстве умеет разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		Владеть: навыками микропроцессорной обработки данных в информационных системах (В1)	Не владеет навыками микропроцессорной обработки данных в информационных системах	Владеет навыками микропроцессорной обработки данных в информационных системах	Уверенно владеет навыками микропроцессорной обработки данных в информационных системах	В совершенстве владеет навыками микропроцессорной обработки данных в информационных системах
	ПКС-2.2 Разрабатывает и применять функциональное программное обеспечение для задач эксплуатации станков и манипуляторов с программным управлением	Знать: методы и программно-аппаратные средства разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления (32)	Не знает методы и программно-аппаратные средства разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления	Демонстрирует отдельные знания методов и программно-аппаратных средств разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления	Демонстрирует достаточные методы и программно-аппаратных средств разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления	Демонстрирует исчерпывающие знания методов и программно-аппаратных средств разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		Уметь: программировать движение робота (У2)	Не умеет программировать движение робота	Умеет применять знания по программированию движения робота	Умеет достаточно применять знания по программированию движения робота	В совершенстве умеет применять знания по программированию движения робота
		Владеть: Терминологией в мехатронике и робототехнике (В2)	Не владеет терминологией в мехатронике и робототехнике	Владеет Терминологией в мехатронике и робототехнике	Уверенно владеет терминологией в мехатронике и робототехнике	В совершенстве владеет терминологией в мехатронике и робототехнике
	ПКС-2.3 Разрабатывает технологию производства продукции с применением станков и манипуляторов с программным управлением	Знать: Концепции построения и терминологию мехатронных и робототехнических систем (З3)	Не знает концепции построения и терминологию мехатронных и робототехнических систем	Демонстрирует отдельные знания концепции построения и терминологию мехатронных и робототехнических систем	Демонстрирует достаточные знания концепции построения и терминологию мехатронных и робототехнических систем	Демонстрирует исчерпывающие знания концепции построения и терминологию мехатронных и робототехнических систем
		Уметь Выбирать необходимые типы робототехнических и мехатронных	Не умеет выбирать необходимые типы робототехнических и мехатронных	Умеет выбирать необходимые типы робототехнических и мехатронных	Умеет достаточно выбирать необходимые типы робототехнических	В совершенстве умеет выбирать необходимые типы робототехнических

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		систем, исходя из поставленной задачи (У3)	систем, исходя из поставленной задачи	систем, исходя из поставленной задачи	и мехатронных систем, исходя из поставленной задачи	и мехатронных систем, исходя из поставленной задачи
		Владеть: Навыками работами с робототехническими устройствами (В3)	Не владеет навыками работами с робототехническими устройствами	Владеет навыками работами с робототехническими устройствами	Уверенно владеет навыками работами с робототехническими устройствами	В совершенстве владеет навыками работами с робототехническими устройствами

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Программирование промышленных роботов
 Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
 Направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта ЭБС (+/-)
1	Егоров, О. Д. Механика роботов : учебное пособие / О. Д. Егоров. — Москва : РУТ (МИИТ), 2007. — 236 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/188310	ЭР	30	100	+
2	Климов, А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке : учебное пособие для вузов / А. С. Климов, Н. Е. Машнин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-6792-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152449	ЭР	30	100	+
3	Интеллектуальные роботы : учебное пособие / И. А. Каляев, В. М. Лохин, И. М. Макаров, С. В. Манько. — Москва : Машиностроение, 2007. — 360 с. — ISBN 5-217-03339-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/769	ЭР	30	100	+
4	Лозовецкий, В. В. Робототехнические комплексы — средства автоматизации технологических процессов и производств лесной промышленности : учебник для вузов / В. В. Лозовецкий, Е. Г. Комаров ; под редакцией В. В. Лозовецкого. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 568 с. — ISBN 978-5-8114-6943-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153691	ЭР	30	100	+

5	Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю. Р. Копылов. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 496 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/207086 .	ЭР	30	100	+
6	Ватаманюк, И. В. Модели и способы взаимодействия пользователя с киберфизическим интеллектуальным пространством : монография / И. В. Ватаманюк, Д. К. Левоневский, Д. А. Малов, Р. Н. Яковлев, А. И. Савельев. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 176 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/206672 .	ЭР	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Руководитель образовательной программы _____ И.С.Золотухин

« 30 » _____ 09

Директор БИК _____ Каюкова

« 30 » _____ 09

М.П.



