

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

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

Заместитель директора по УМР

_____ У.С. Путилова

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Программирование станков с числовым программным управлением

направление 15.03.06 Мехатроника и робототехника

направленность (профиль) Робототехника и гибкие производственные модули

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06
Мехатроника и робототехника (профиль: Робототехника и гибкие производственные модули)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры станков и инструментов
Заведующий кафедрой _____ Е.В. Артамонов

Рабочую программу разработал:

И.С. Золотухин, старший преподаватель
кафедры «Станки и инструменты» _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний, умений и практических навыков в области «Программирование станков с числовым программным управлением» при выполнении обработки металлов резанием в соответствии с ФГОС ВО для решения актуальнейшей проблемы отечественного машиностроения - сокращения сроков конструкторско-технологической подготовки производства и повышения его мобильности и гибкости.

Задачи дисциплины:

- заложить основу для развития профессиональных и личностных навыков обучающегося;
- ознакомить обучающихся с техническими и программными средствами систем программирования станков с числовым программным управлением, используемыми при решении задач конструкторской подготовки производства промышленного образца изделия;
- обучить первичным навыкам работы на металлообрабатывающих станках с числовым программным управлением;
- сформировать навыки грамотного и рационального программирования станков при выполнении теоретических и экспериментальных работ во время обучения и в последующей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам общеуниверситетского блока элективных дисциплин обязательной части учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания способов программирования станков с числовым программным управлением; способов программирования промышленных роботов; способов программирования промышленных роботов; способов наладки станков с числовым программным управлением, а так же действующих правовых норм; алгоритмов решения стандартных проектных процедур в программировании станков.

Умения анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов; определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода; применять различные методики программирования; формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использовании систем программирования станков; анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе программирования; пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при обработке металлов резанием на станках с числовым программным управлением.

Владение способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке управляющих программ; способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при наладке станков; навыками решения практических задач при программировании; проектным мышлением при выполнении задач в различных системах программирования; средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач; навыками проектирования и выполнения проектных процедур.

Данная дисциплина служит основой для освоения дисциплин: Программирование промышленных роботов; Конструирование элементов гибких производственных систем; Кинематика и динамика мехатронных систем; Наладка станков с числовым программным управлением.

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	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
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: З1 способы программирования станков с числовым программным управлением.
		Уметь: У1 анализировать и выбирать их различных способов программирования наиболее эффективный.
		Владеть: В1 способностью работы на станках с числовым программным управлением, промышленных роботах, программированию промышленных контроллеров и наладке станков с числовым программным управлением.
	ПКС-2.2 Разрабатывает и применять функциональное программное обеспечения для задач эксплуатации станков и манипуляторов с программным управлением	Знать: З2 программное обеспечение мехатронных систем.
		Уметь: У2 использовать различное программное обеспечение при решении различных задач программирования
		Владеть: В2 навыками работы с различным программным обеспечением при решении прикладных задач и анализе данных
ПКС-2.3 Разрабатывает технологию производства продукции с применением станков и манипуляторов с программным управлением	Знать: З3 способы систематизации информации при разработке прототипов изделий	
	Уметь: У3 использовать навыки прототипирования и аддитивных технологий, машинного обучения и искусственного интеллекта, а также нейронных сетей.	
	Владеть: В3 способностью применения технологии быстрого прототипирования, аддитивных технологий, технологий имитационного моделирования, а применять лазеры в промышленности	
ПКС-3 Способен осуществлять организационное, материальное и документационное сопровождение эксплуатации гибких производственных систем	ПКС-3.1 Осуществляет пусконаладку гибких производственных систем	Знать: З1 форматы и содержание документов, сопровождающих эксплуатацию станков с ЧПУ
		Уметь: У1 разрабатывать содержательную часть документов при наладке и эксплуатации станков с ЧПУ
		Владеть: В1 навыком документационного сопровождения эксплуатации гибких производственных модулей

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/5	18	-	34	20	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Устройство станков с ЧПУ и систем управления	2	-	-	1	3	ПКС-2.1	Устный опрос, тест
								ПКС-2.2	Устный опрос, тест
								ПКС-2.3	Устный опрос, тест
								ПКС-3.1	Устный опрос, тест
2	2	Человеко-машинный интерфейс станков с ЧПУ	2	-	-	1	3	ПКС-2.1	Устный опрос, тест
								ПКС-2.2	Устный опрос, тест
								ПКС-2.3	Устный опрос, тест
								ПКС-3.1	Устный опрос, тест
3	3	Содержание процесса программирования	2	-	4	1	7	ПКС-2.1	Лабораторная работа №1
								ПКС-2.2	Лабораторная работа №1
								ПКС-2.3	Лабораторная работа №1
								ПКС-3.1	Лабораторная работа №1
4	4	Способы описания траекторий движения рабочих органов станков с ЧПУ	2	-	5	1	8	ПКС-2.1	Лабораторная работа №2
								ПКС-2.2	Лабораторная работа №2
								ПКС-2.3	Лабораторная работа №2
								ПКС-3.1	Лабораторная работа №2
5	5	Стандартные циклы	2	-	5	1	8	ПКС-2.1	Лабораторная работа №3
								ПКС-2.2	Лабораторная работа №3
								ПКС-2.3	Лабораторная работа №3
								ПКС-3.1	Лабораторная работа №3

6	6	Коррекция геометрических параметров инструмента	2	-	5	1	8	ПКС-2.1	Лабораторная работа №4
								ПКС-2.2	Лабораторная работа №4
								ПКС-2.3	Лабораторная работа №4
								ПКС-3.1	Лабораторная работа №4
7	7	Макропрограммирование	2	-	5	1	8	ПКС-2.1	Лабораторная работа №5
								ПКС-2.2	Лабораторная работа №5
								ПКС-2.3	Лабораторная работа №5
								ПКС-3.1	Лабораторная работа №5
8	8	Автоматизация привязки детали и инструмента	2	-	5	1	8	ПКС-2.1	Лабораторная работа №6
								ПКС-2.2	Лабораторная работа №6
								ПКС-2.3	Лабораторная работа №6
								ПКС-3.1	Лабораторная работа №6
9	9	Назначение режимов обработки	2	-	5	2	9	ПКС-2.1	Лабораторная работа №7
								ПКС-2.2	Лабораторная работа №7
								ПКС-2.3	Лабораторная работа №7
								ПКС-3.1	Лабораторная работа №7
10	Курсовая работа/проект		-	-	-	10	10	-	-
11	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-3.1	Письменный опрос
Итого:			18	-	34	56	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Устройство станков с ЧПУ и систем управления». Терминология и классификация. Основные понятия и устройства станков. Исторические предпосылки появления и развития станков с числовым программным обеспечением.

Раздел 2. «Человеко-машинный интерфейс станков с ЧПУ». Отечественные и зарубежные системы управления станками. Процессы компьютеризированной подготовки производства.

Раздел 3. «Содержание процесса программирования». Программно-вычислительные комплексы, используемые при разработке управляющих программ для станков с ЧПУ.

Раздел 4. «Способы описания траекторий движения рабочих органов станков с ЧПУ». Ручное программирование. Программирование на пульте управляющей системы с ЧПУ. Программирование при помощи CAD/CAM системы.

Раздел 5. «Стандартные циклы». Жесткие циклы обработки. Цикл сверления отверстия на заданную глубину. Цикл сверления с задержкой инструмента на дне отверстия. Цикл прерывистого сверления глубокого отверстия с разбиением полной глубины отверстия на отрезки. Цикл расточки с задержкой инструмента на дне отверстия и возвратом на рабочей подаче. Цикл развёртки с

возвратом на быстром ходу и остановом шпинделя. Цикл прерывистого сверления глубоких отверстий с разбиением полной глубины отверстия на отрезки и дроблением стружки. Цикл расточки отверстия на заданную глубину. Обработка отверстий, с центрами расположенными на одной окружности. Обработка отверстий на дуге. Обработка ряда отверстий лежащих на наклонной линии (прямой).

Раздел 6. «*Коррекция геометрических параметров инструмента*». Введение корректоров инструмента на станке. Лазерное корректирование. Ручная отладка. Программное управление с пульта станка. Корректирование при помощи систем CAD/CAM.

Раздел 7. «*Макропрограммирование*». Локальные переменные. Общие переменные. Системные переменные. Нулевые переменные.

Раздел 8. «*Автоматизация привязки детали и инструмента*». Торцевание. Точение по наружному диаметру и расточка. Обкатка индикатором. Щупы или концевые меры. Электронные датчики.

Раздел 9. «*Назначение режимов обработки*». Глубина резания. Подача. Скорость резания.

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	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Устройство станков с ЧПУ и систем управления
2	2	2	-	-	Человеко-машинный интерфейс станков с ЧПУ
3	3	2	-	-	Содержание процесса программирования
4	4	2	-	-	Способы описания траекторий движения рабочих органов станков с ЧПУ
5	5	2	-	-	Стандартные циклы
6	6	2	-	-	Коррекция геометрических параметров инструмента
7	7	2	-	-	Макропрограммирование
8	8	2	-	-	Автоматизация привязки детали и инструмента
9	9	2	-	-	Назначение режимов обработки
Итого:		18	-	-	-

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	3	4	-	-	Наружное точение
2	4	5	-	-	Подрезка торца
3	5	5	-	-	Растачивание отверстия
4	6	5	-	-	Круговая интерполяция
5	7	5	-	-	Снятие черного припуска
6	8	5	-	-	Обработка резьбы
7	9	2	-	-	Фрезерование паза
8	9	3	-	-	Фрезерование контура
Итого:		34	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1-11	20	-	-	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	
2	1-11	10	-	-	Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом	
3	1-10	26	-	-	Подготовка к защите лабораторных работ	Устная защита, подготовка отчета по лабораторным работам
Итого:		56	-	-		

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

- Проектные методы обучения и Информационные технологии.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовая работа по теме «Управляющая программа для станка с ЧПУ».

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

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	Работа на лекциях	0-4
2	Выполнение и защита лабораторной работы №1	0-14
3	Тестирование по теме 1	0-6
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-24
2 текущая аттестация		
4	Работа на лекциях	0-4
5	Выполнение и защита лабораторной работы №2	0-16
6	Тестирование по теме 2	0-6
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-26
3 текущая аттестация		
7	Работа на лекциях	0-4
8	Защита самостоятельной работы	0-10
9	Выполнение и защита лабораторных работ №3 и №4	0-24
10	Тестирование по темам 3, 4	0-12
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-50
	ВСЕГО	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:

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	https://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки учебного процесса Educon	https://educon2.tyuiu.ru/
3	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	http://webirbis.tyuiu.ru/
4	Электронная библиотечная система eLib	http://elib.tyuiu.ru/
5	Веб интерфейс для веб конференций	https://bigbb.tyuiu.ru/b/

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

- Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями).
- Microsoft Office Professional Plus.
- Microsoft Windows
- Свободно-распространяемое ПО.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Программирование станков с числовым программным управлением	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а

	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Энергетиков, 44
--	---	---

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторным работам. После лекции студент должен познакомиться с планом лабораторных работ и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя.

Подготовка к лабораторной работе требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом в самостоятельной работе студента является изучение материала по конспекту лекции.

В начале текста лабораторной работы присутствует вступительная часть, в которой формулируются задачи работы и обозначаются способы их решения. Отчет оформляется в машинописном виде согласно принятым нормам (формат, шрифт и т.п.). Он должен содержать: необходимые схемы и уравнения с пояснениями величин; достаточное количество рисунков и диаграмм, отражающих результат работы. Важной составляющей отчета является выводы, по существу которых преподаватель может оценить глубину освоения соответствующей темы дисциплины.

Контроль самостоятельной подготовки учащегося к теме лабораторной работы осуществляется в процессе её защиты преподавателю. Форма контроля – устные вопросы по содержанию работы и процессу решения поставленных задач.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют применить полученные теоретические знания на практике, дать окончательную оценку усвоения учащимся раздела дисциплины. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающийся развивает умения и навыки самостоятельного поиска и анализа информации из различных источников, совершенствует свои научно-исследовательские компетенции.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

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 необходимых коррективах педагогического процесса). Тесты используются для осуществления контрольных функций.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Программирование станков с числовым программным управлением

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
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: 31 способы программирования станков с числовым программным управлением	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам программирования станков с числовым программным управлением	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам программирования станков с числовым программным управлением	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам программирования станков с числовым программным управлением	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам программирования станков с числовым программным управлением
		Уметь: У1 анализировать и выбирать их различных способов программирования наиболее эффективный	не умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, не знает теоретический	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, но допускает ошибки ссылаясь на	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, основываясь на теоретических

			материал	теоритические аспекты	вопросы, при аргументации своих собственных суждений	аспектах
		Владеть: В1 способностью работы на станках с числовым программным управлением, промышленных роботах, программированию промышленных контроллеров и наладке станков с числовым программным управлением	не владеет способностью работы на станках с числовым программным управлением, промышленных роботах, программированию промышленных контроллеров и наладке станков с числовым программным управлением	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-2.2. Разрабатывает и применять функциональное программное обеспечение для задач эксплуатации станков и манипуляторов с программным управлением		Знать: 32 программное обеспечение мехатронных систем	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по программному обеспечению мехатронных систем	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по программному обеспечению мехатронных систем	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по программному обеспечению мехатронных систем	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по программному обеспечению мехатронных систем
		Уметь: У2 использовать различное программное обеспечение при решении различных задач	не умеет определять практические последствия возможных решений при разработке	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке

		программирования	прототипов с применением системного подхода, не знает теоретический материал	прототипов с применением системного подхода, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	прототипов с применением системного подхода, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	прототипов с применением системного подхода, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В2 навыками работы с различным программным обеспечением при решении прикладных задач и анализе данных	не владеет навыками работы с различным программным обеспечением при решении прикладных задач и анализе данных	владеет навыками работы с различным программным обеспечением при решении прикладных задач и анализе данных, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками работы с различным программным обеспечением при решении прикладных задач и анализе данных, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками работы с различным программным обеспечением при решении прикладных задач и анализе данных, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКС-2.3. Разрабатывает технологию производства продукции применением станков манипуляторов программным управлением	Знать: 33 способы систематизации информации при разработке прототипов изделий	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий

				прототипов изделий		
		Уметь: У3 использовать навыки прототипирования и аддитивных технологий, машинного обучения и искусственного интеллекта, а также нейронных сетей	не умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, не знает теоретический материал	умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В3 способностью применения технологии быстрого прототипирования, аддитивных технологий имитационного моделирования, а применять лазеры в промышленности	не владеет навыками решения практических задач при прототипировании	владеет навыками решения практических задач при прототипировании, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками решения практических задач при прототипировании, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками решения практических задач при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-3 Способен осуществлять организационное, материальное и документационное сопровождение эксплуатации гибких производственных систем	ПКС-3.1 Осуществляет пусконаладку гибких производственных систем	Знать: З1 форматы и содержание документов, сопровождающих эксплуатацию станков с ЧПУ	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по форматам и содержанию документов, сопровождающих эксплуатацию станков с ЧПУ	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по форматам и содержанию документов, сопровождающих эксплуатацию станков	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по форматам и содержанию документов, сопровождающих эксплуатацию станков с ЧПУ	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по форматам и содержанию документов, сопровождающих эксплуатацию станков с ЧПУ

				с ЧПУ		
		Уметь: У1. разрабатывать содержательную часть документов при наладке и эксплуатации станков с ЧПУ	не умеет разрабатывать содержательную часть документов при наладке и эксплуатации станков с ЧПУ, не знает теоретический материал	умеет разрабатывать содержательную часть документов при наладке и эксплуатации станков с ЧПУ, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет разрабатывать содержательную часть документов при наладке и эксплуатации станков с ЧПУ, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет разрабатывать содержательную часть документов при наладке и эксплуатации станков с ЧПУ, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В1 навыком документационного сопровождения эксплуатации гибких производственных модулей	не владеет навыками документационного сопровождения эксплуатации гибких производственных модулей	владеет навыками документационного сопровождения эксплуатации гибких производственных модулей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками документационного сопровождения эксплуатации гибких производственных модулей, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками документационного сопровождения эксплуатации гибких производственных модулей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Программирование станков с числовым программным управлением
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 в ЭБС (+/-)
1	Горяинов, Д. С. Разработка технологии изготовления и программирование обработки на станках с ЧПУ и ОЦ : учебное пособие / Д. С. Горяинов, Ю. И. Кургузов, Н. В. Носов. Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.	ЭР*	30	100	+
2	Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учебное пособие / Е. С. Сурина. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 268 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/207008 .	ЭР*	30	100	+
3	Яняк, С. В. Программирование станков и центров с ЧПУ : учебное пособие / С. В. Яняк, В. В. Яхричев. - Вологда : ВоУ, 2017. - 79 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/171297	ЭР*	30	100	+
4	Чуваков, Александр Борисович. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с чпу : учебник для вузов / А. Б. Чуваков. - Москва : Юрайт, 2022. - 199 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/497043 .	ЭР*	30	100	+
5	Александров, А. С. Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi : учебное пособие / А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. 140 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/1.57053 .	ЭР*	30	100	+
6	Колошкина, Инна Евгеньевна. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. - Москва : Юрайт, 2022. - 260 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/495221	ЭР*	30	100	+

7	Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. - 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 588 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/179613	ЭР*	30	100	+
---	--	-----	----	-----	---

ЭР* - электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>