Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.11.2023 10:59:36
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4504cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
И.Г. Гайрабеков

_____

«_29_» _____09_____ 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Числовое программное управление в машиностроении»

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства

Профиль

«Технология машиностроения»

Квалификация выпускника

бакалавр

Грозный 2020 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на подготовку магистрантов к:

- научно-исследовательской, производственно-технологической и проектно-конструкторской работе в области высокоэффективных процессов и устройств перемещения в заданную точку пространства при обработке различных материалов и изделий из них, анализа и исследования характеристик устройств перемещения в объектах автоматизированных производств.
- модернизации существующих и разработке новых методов экспериментальных исследований исходя из конкретных технологических задач совершенствования процессов и устройств перемещения в заданную точку пространства при обработке различных материалов и изделий из них,
- решению научно-исследовательских и прикладных задач, возникающих при проектировании технологических процессов и оборудования для обработки и производства различной продукции,
- поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных инженерных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов.

2. Место дисциплины в структуре магистерской программы

Дисциплина «ЧПУ в машиностроении» относится к специальным дисциплинам вариативной части профессионального цикла. Дисциплина «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» опирается на дисциплины «Компьютерные технологии автоматизации и управления», «Оборудование машиностроительного производства».

3. Результаты освоения дисциплины

При изучении дисциплины «Системы числового программного управления» формируются следующие компетенции:

общекультурные:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5).

общепрофессиональные:

- способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

профессиональные:

проектно-конструкторская деятельность:

способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4);

научно-исследовательская деятельность:

способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ПК-11);

производственно-технологическая деятельность:

способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов,

технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16).

В результате освоения дисциплины магистрант должен

знать:

Принципы и этапы планирования научно-исследовательской работы; основные и специализированные методы и оборудование для экспериментальных исследований в области высокотехнологического промышленного производства; современные методы инженерного и научного анализа экспериментальных результатов.

уметь:

Планировать, проводить и оценивать результаты экспериментальной исследовательской работы; формулировать технические задачи с учетом наличия соответствующего оборудования, методик, инструментов и материалов, ограничений; интегрировать различные методы и методики экспериментальных исследований в промышленной автоматизации для решения конкретных задач; модернизировать методики получения и обработки, экспериментальных данных; выбирать и использовать методы и оборудование для анализа; критически оценивать полученные экспериментальные данные и определять их перспективность; находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов, включая на иностранном языке.

владеть:

Опытом работы с научно-исследовательским оборудованием; устойчивыми навыками проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований, рационального определения условий и диапазона экспериментов, обработки, систематизации и анализа полученных результатов; опытом работы и использования в ходе проведения исследований к научно-технической информации, *Internet*-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов,

поисковых ресурсов и др. в области высокотехнологического автоматизированного производства, в том числе, на иностранном языке.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов/зач.ед.	Всего часов/зач.ед.	Семестр 8	Семестр 9
		ОФО	**ЗФО**	**ОФО**	**ЗФО**
Контактная работа (всего)		48/1,3	12/0,3	48/1,3	12/0,3
В том числе:					
Лекции		24/0,6	6/0,15	24/0,6	6/0,15
Практические занятия		24/0,6	6/0,15	24/0,6	6/0,15
Лабораторная работа					
Самостоятельная работа (всего)		60/1,6	96/2,7	36/1	96/2,7
В том числе:					
Рефераты					
И (или) другие виды самостоятельной работы:					
Подготовка к практическим занятиям		24/0,6	36/1	36/1	36/1
Темы для самостоятельного изучения		36/1	60/1,6	24/0,6	60/1,6
Вид отчетности		зачет	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	**ВСЕГО в часах**	108	108	108	108
	ВСЕГО в зачетных единицах	3	3	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Часы лек.зан.	Часы пр.зан.	Всего часов ОФО
1	Общие сведения об устройствах программного управления	2	-	**2**
2	Функции программного управления	4	6	**10**
3	Построение и функционирование систем программного программирования	6	6	**12**
4	Управление станками	6	6	**12**

5	Разработка, отладка и корректирование управляющих программ	6	6	**12**
Всего		**24**	**24**	**48**

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лекционных занятий
1	Общие сведения об устройствах программного управления	Типы систем программного управления. Цикловое программное управление. Числовое программное управление. Классификация систем ЧПУ.
2	Функции программного управления	Общая характеристика задач программного управления. Геометрическая функция программного управления. Логическая функция программного управления.
3	Построение и функционирование систем программного программирования	Структура и хронология развития систем ЧПУ. Представление информации в системах ЧПУ. Алгоритмы управления. Устройства автоматической смены инструмента. Пульты управления.
4	Управление станками	Геометрическая задача управления. Логическая задача управления. Технологическая задача управления. Терминальная задача управления.
5	Разработка, отладка и корректирование управляющих программ	Разработка управляющих программ. Отладка и корректирование программ.

5.3. Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)
1	Функции программного управления	Изучение системы координат станков с ЧПУ
2	Построение и функционирование систем программного программирования	Изучение таблиц команд G-кодов, М-кодов. Контурная обработка.
3	Управление станками	Изучение схем управления и нулевых (базовых) точек станков с ЧПУ.
4	Разработка, отладка и корректирование управляющих программ	Составление простых управляющих программ

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Современный мировой уровень архитектурных решений в области ЧПУ
2. Интеграция на основе открытого управления и стандарта OPC
3. Интеграция на основе комплекса производственных стандартов STEP
4. Архитектура систем PCNC
5. Проблема реального времени в системах управления
6. Проблемы управления электроавтоматикой
7. Построение межмодульной коммуникационной среды
8. Принципы построения удаленных терминалов ЧПУ
9. Особенности архитектуры систем ЧПУ, поддерживающих стандарт ISO 14649 STEP-NC
10. Уровни и состав систем управления ГПС
11. Комплексные средства автоматизации
12. Модернизация станков с ЧПУ
13. Общая характеристика систем ЧПУ WINCNC
14. Аппаратные и технологические возможности УЧПУ SINUMERIC
15. Варианты сопряжения УЧПУ с ЭП
16. Примеры разработки следящего электропривода на основе МК
17. Принципы построения цифровых систем управления тиристорными преобразователями
18. Алгоритмы управления
19. Микроконтроллеры

6.2 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Ловыгин А.А, Теверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 280 с. (**имеется в библиотеке и на кафедре**)
2. Бржозовский Б.М., Мартынов В.В., Бочкарев П.Ю., Схиртладзе А.Г. Управление станками и станочными комплексами: - Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 388с. (**имеется в библиотеке и на кафедре**)
3. Кузьмин А.В., Схиртладзе А.Г., Борискин В.П. Основы построения систем числового программного управления: учебное пособие –

Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 200 с. (**имеется в библиотеке и на кафедре**)

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к зачету по дисциплине

1. Типы производств и информация, требующаяся для систем управления.
2. Взаимосвязь между гибкостью производства и сложностью задач управления.
3. Общая характеристика задач программного управления.
4. Система управления как виртуальная машина.
5. Задачи управления на уровне ЦПУ.
6. Задачи управления на уровне станка с ЧПУ: геометрическая, логическая, терминальная, технологическая;
7. Задачи управления на уровне ГПМ: диспетчеризация, идентификация мониторинга, терминальная.
8. Составление циклограмм, формализация задач.
9. Геометрическая: фазы решения, формализация геометрического образа, кодирование, интерполяция, управление приводами.
10. Проблема интеграции с различными датчиками ЧПУ.
11. Логическая задача ЧПУ.
12. Автоматизация вспомогательных операций.
13. Цикловая электроавтоматика.
15. Циклы и операции.
16. Программирование циклов при помощи функций.
17. Терминальная задача ЧПУ.
18. Анализ проявлений взаимодействия СУ со средой.
19. Технологическая задача ЧПУ.
20. Управление качеством обработки, коррекция технологических режимов.
21. Сравнение различных СЧПУ.
22. Программное обеспечение, архитектура различных систем ЧПУ.
23. Точность и надежность станков с ЧПУ.
24. Составление РТК.

25. Использование стандартных циклов и подпрограмм.

26. Коррекция инструмента.

27. Наладка станков с ЧПУ.

28. Системы контроля деталей на СЧПУ.

29. Системы контроля деталей снятых со станка с ЧПУ.

Образец билета к зачету:

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 7

Дисциплина **ЧПУ в машиностроении**

Институт __Э_ специальность _____ТМ___семестр___8___

1. Программирование циклов при помощи функций.
2. Терминальная задача ЧПУ.

УТВЕРЖДАЮ:

«_____»_____ 20__ г. Зав. кафедрой_____

Пример выполнения практического задания

Контурная обработка

Необходимо создать УП для обработки наружного контура детали (рис. 1) фрезой диаметром 5 мм без коррекции на радиус инструмента. Глубина фрезерования – 4 мм. Подвод к контуру осуществляется по прямолинейному участку.

Управляющая программа	**Пояснение**
%	
O0001	Программа O0001
(PROGRAM NAME – CONTOUR1)	Комментарий – имя программы
N100 G21	Режим ввода метрических данных
N102 G0 G17 G40 G49 G80 G90	Строка безопасности
(FREZA D5)	Комментарий – фреза Ф5 мм
N104 T1 M6	Вызов инструмента № 1

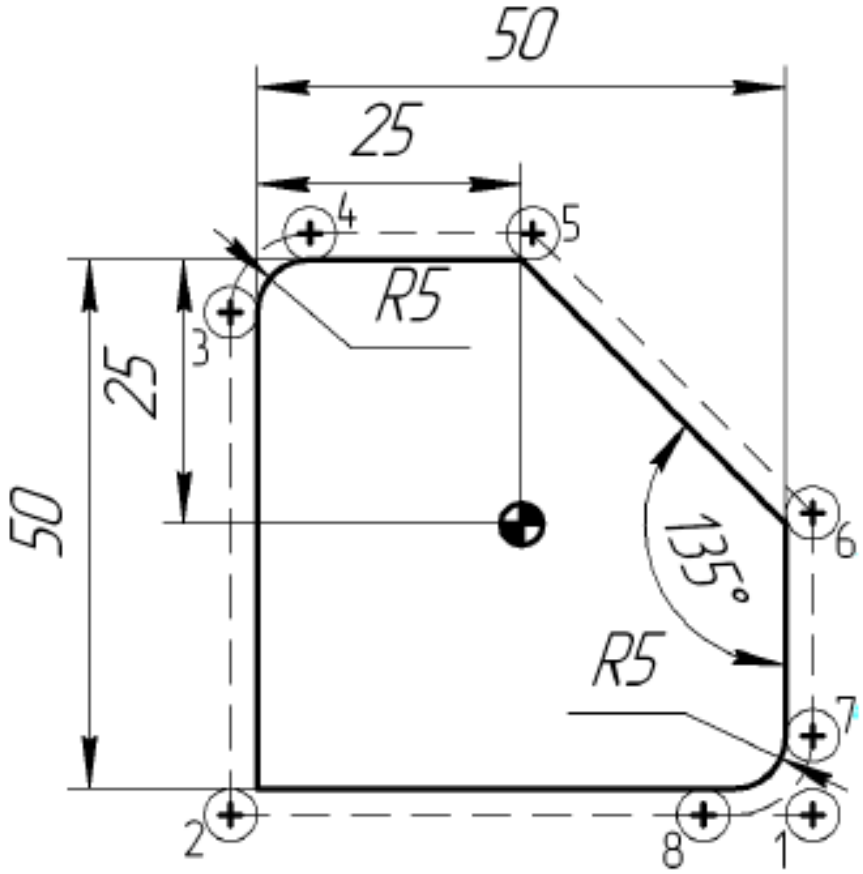

Рис. 1. Контурная обработка

N106 G0 G90 G54 X25. Y-27.5 S2000 M3	Позиционирование в начальную точку траектории (1), включение оборотов шпинделя 2000 об/мин
N108 G43 H1 Z100.	Компенсация длины инструмента № 1
N110 Z10.	Позиционирование в Z10
N112 G1 Z-4. F100.	Фреза опускается до Z-4 на рабочей подаче 100 мм/мин
N116 X-27.5	Линейное перемещение в точку (2)
N118 Y20.	Линейное перемещение в точку (3)
N120 G2 X-20. Y27.5 R7.5	Перемещение по дуге в точку (4)
N122 G1 X1.036	Линейное перемещение в точку (5)
N124 X27.5 Y1.036	Линейное перемещение в точку (6)
N126 Y-20.	Линейное перемещение в точку (7)
N128 G2 X20. Y-27.5 R7.5	Перемещение по дуге в точку (8)
N130 G1 Z6.	Фреза поднимается к Z6

N132 G0 Z100.	Фреза поднимается на ускоренной подаче к Z100
N134 M5	Останов шпинделя
N136 G91 G28 Z0.	Возврат в исходную позицию по Z
N138 G28 X0. Y0.	Возврат в исходную позицию по X и Y
N140 M30	Конец программы
%	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля (дисциплины)

а) основная литература

1. Ловыгин А.А, Теверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 280 с. (**имеется в библиотеке и на кафедре**)

2. Бржозовский Б.М., Мартынов В.В., Бочкарев П.Ю., Схиртладзе А.Г. Управление станками и станочными комплексами: - Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 388с. (**имеется в библиотеке и на кафедре**)

3. Кузьмин А.В., Схиртладзе А.Г., Борискин В.П. Основы построения систем числового программного управления: учебное пособие – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 200 с. (**имеется в библиотеке и на кафедре**)

б) дополнительная литература

1. Мещерякова В.Б., Стародубов В.С. Металлорежущие станки с ЧПУ/ В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. — 336 с. (**имеется в библиотеке и на кафедре**)

2. Серков, Н.А. Точность многокоординатных машин с ЧПУ: Теоретические и экспериментальные основы / Н.А. Серков. - М.: Ленанд, 2015. - 304 с.

9. Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины)

При выполнении студентами практических работ используются технические средства обучения (проектор, экран, доска, компьютеры, специализированное программное обеспечение, фрезерный станок с ЧПУ). Технические средства обучения сосредоточены в лабораториях кафедры (ауд. 3-39, 4-31).

Составитель:

И.о. зав. кафедрой «ТМ и ТП» /Исаева М.Р./

Согласовано:

И.о. зав. кафедрой «ТМ и ТП» /Исаева М.Р./

Директор ДУМР /Магомаева М.А./