



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
CAMPUS FORTALEZA
DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA - PUD

DISCIPLINA: CAM/CNC/CIM	
Código:	IND.033
Carga Horária Total: 80	CH Teórica: 60 CH Prática: 20
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: DESENHO ASSIT. COMPUTADOR (MECI014) e TECNOLOGIA MECÂNICA (MECI064)	
Semestre:	S7
Nível:	Graduação
EMENTA	
Máquinas CNC's – uma Evolução Tecnológica, Programação CNC – Conceitos e Estruturação de um Programa, Funções Básicas e Ciclos Fixos de Usinagem – Máquina CNC Dois Eixos, Uso de um Sistema CAM – Programação CNC em Dois Eixos, Funções Básicas e Ciclos Fixos de Usinagem – Máquina CNC Três Eixos, Uso de um Sistema CAM – Programação CNC em Três Eixos, CIM: Conceitos Gerenciais de Projeto – Integração de Dados e Operações.	
OBJETIVOS	
Conhecer: os tipos de máquinas CNC voltadas para a usinagem de peças; a linguagem de programação adotada, código ISO, em máquinas de dois e três eixos; práticas de usinagem em máquinas de dois (torno) e três (centro de usinagem) eixos; sistema CAM aplicado na usinagem e conceituar um sistema integrado de manufatura, bem como, identificar uma célula flexível de manufatura.	
PROGRAMA	
<p>UNIDADE 1: Máquinas CNC - uma evolução tecnológica</p> <ul style="list-style-type: none"> • A evolução do processo de usinagem • Os tipos de máquinas CNC <p>UNIDADE 2: Programação CNC - conceitos e estruturação de um programa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normatização para as instruções de programação - norma ISO • Nomenclatura dos eixos e pontos de referências - eixos: X, Y e Z • Referências: zero máquina e zero peça <p>UNIDADE 3: Funções básicas e ciclos fixos de usinagem - máquina CNC dois eixos</p>	

- Funções preparatórias do tipo G: G00, G01, G02, G03, G04, G20, G21, G28, G40, G41, G42, G33, G70
- Funções auxiliares - funções miscelâneas
- Ciclos fixos de usinagem: G70, G71, G74, G75, G76

UNIDADE 4: Uso de um sistema CAM - programação CNC em dois eixos

- Definições/criações: matéria prima versus peça a ser usinada, posição do “zero peça”, habilitar/criar ferramentas de usinagem, métodos de usinagem
- Criação da operação de usinagem – uso de operadores: parâmetros de corte, estratégias de usinagem e velocidades aplicadas
- Prática de usinagem em máquina CNC – torno: programas escritos ou gerados por sistema CAM

UNIDADE 5: Funções básicas e ciclos fixos de usinagem - máquina CNC três eixos

- Sistemas de coordenadas: absoluta, incremental e polar
- Funções preparatórias do tipo G
- Funções auxiliares - funções miscelâneas
- Ciclos fixos de usinagem em três eixos: G81, G74, G82, G83 e G80

UNIDADE 6: Uso de um sistema CAM - programação CNC em três eixos

- Definições/criações: matéria prima versus peça a ser usinada, posição do “zero peça”, habilitar/criar ferramentas de usinagem, métodos de usinagem
- Criação da operação de usinagem - uso de operadores: parâmetros de corte, estratégias de usinagem e velocidades aplicadas
- Prática de usinagem em máquina CNC - centro de usinagem: programas escritos ou gerados por sistema CAM

UNIDADE 7: CIM: conceitos gerenciais de projeto - integração de dados e operações

- Histórico do CIM, Sistemas Produtivos de Manufatura, PCP informatizado
- Tecnologia CIM: elementos do CIM, Modelo Y, tecnologias de implementação - ERP (Planejamento de Recursos Empresariais), FMS (Sistemas Flexíveis de Manufatura)

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas e práticas, slides e desenvolvimento de exercícios relacionados com a disciplina.

RECURSOS

Quadro, pincéis, computador, máquinas CNC e projetor multimídia.

AVALIAÇÃO

Avaliação teórica: conteúdo ministrado - programação NC;
Avaliação prática: Sistema CAM - com o uso do computador, usinagem - com o uso de máquinas CNC (dois e três eixos).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ENCICLOPÉDIA DE AUTOMÁTICA: Controle e Automação. São Paulo: Blucher, 2007. v.1 (BVU).

GROOVER, Mikell P. **Automação industrial e sistemas de manufatura.** 3.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.

Groover, Mikell. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura.** 3.ed. São Paulo: Pearson Pretice Hall, 2011. (BVU).

SILVA, Sidnei Domingues da. **CNC:** programação de comandos numéricos computadorizados: torneamento. 8.ed. São Paulo: Érica, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CEFET-CE. **Manual de programação do comando ROMI MACH -3L / programação torno CNC / torno a CNC CENTUR 35:** manual de operação. Fortaleza: CEFET-CE, s.d.

GROOVER, Mikell P. **Introdução aos processos de fabricação.** Rio de Janeiro: LTC, 2014.

IFAO - INFORMATIONSSYSTEME GMBH. **Comando numérico CNC:** técnica operacional: curso básico. São Paulo: EPU, 1984.

IFAO - INFORMATIONSSYSTEME GMBH. **Comando numérico CNC:** técnica operacional: fresagem. São Paulo: EPU, 1991.

INSTITUT FUER ANGEWANDTE ORGANISATIONSFORSCHUNG (IFAO). **Comando numérico CNC:** técnica operacional: torneamento: programação e operação. São Paulo: EPU, 1985.

MANUFATURA flexível. O mundo da usinagem, São Paulo, n. 72, p. 14-15., 2010.

PIMENTEL, André. **Comandos numéricos computadorizados:** torno e centro de usinagem - versão 04. Fortaleza: IFCE, 2010.

SILVA, Sidnei Domingues da. **CNC:** programação de comandos numéricos computadorizados: torneamento. 8.ed. São Paulo: Érica, 2008.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico
