

**DIRETORIA DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE ARTES
COORDENADORIA DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM MECÂNICA
INDUSTRIAL PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: COMANDO NUMÉRICO COMPUTADORIZADO (CNC)	
Código:	01.104.558
Carga Horária Total: 80	CH teórica: 20 CH prática: 60
CH - Prática como Componente Curricular do	0
Número de Créditos:	4.0
Código pré-requisitos:	
Semestre:	5º
Nível:	TÉCNICO
EMENTA	
<p>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.</p>	
OBJETIVO	
<p>Proporcionar ao educando 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.</p>	
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

UNIDADE 3: Funções básicas e ciclos fixos de usinagem - máquina CNC dois eixos

- 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	
<p>SILVA, Sidnei Domingues. CNC: programação de comandos numéricos computadorizados: torneamento. 8.ed. São Paulo: Érica, 2008. 308 p. ISBN 978-85-7194-894-5.</p> <p>Aguirre, Luís Antônio; editores associados Augusto Humberto Bruciapaglia, Paulo Eigi Miyagi, Ricardo Hirshi Caldeira Takahashi. Enciclopédia de Automática: Controle e Automação, volume I/editor. 1.ed. São Paulo: Blucher, 2007. (BVU).</p> <p>Groover, Mikell. Automação Industrial e Sistemas de Manufatura. tradução Jorge Ritter, Luciana Amaral Teixeira, Marcos Vieira; revisão técnica José Hamilton Chaves Gorgulho Júnior. 3.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. (BVU).</p>	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
<p>GROOVER, Mikell P. Introdução aos processos de fabricação. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 737 p. ISBN 9788521625193.</p> <p>Ares Alicia Esther. Manufacturing and Surface Engineering. MDPI - Multidisciplinary Digital Institute, 2018. Web.</p> <p>Compton, W. Dale. Design and Analysis of Integrated Manufacturing Systems. National Academies, 2017. Web.</p> <p>Lima, Alessandro Wendel Borges. [et al]; Sacomano, José Benedito. [et al]. Indústria 4.0: conceitos e fundamentos. São Paulo: Blucher, 2018. 182p.</p> <p>IFAO - INFORMATIONSSYSTEME GMBH. Comando numérico CNC: técnica operacional: fresagem. São Paulo: EPU, 1991. 207 p.</p>	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico