



## Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2021

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Manufatura Assistida por Computador		Código da Disciplina: EMC208
Course: Computer-Assisted Manufacturing		
Materia: Fabricación asistida por ordenador		
Periodicidade: Semestral	Carga horária total: 80	Carga horária semanal: 02 - 00 - 02
Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:
Engenharia Mecânica	5	Diurno
Engenharia Mecânica	4	Diurno
Engenharia Mecânica	5	Noturno
Professor Responsável:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Adalto de Farias	Engenheiro Mecânico	Doutor
Professores:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Adalto de Farias	Engenheiro Mecânico	Doutor
Alisson Alves Sarmento	Engenheiro Mecânico	Mestre
MODALIDADE DE ENSINO		
Presencial: 30%		
Mediada por tecnologia: 70%		
* Em qualquer modalidade a entrega de atividades e trabalhos deve ser realizada segundo orientações do professor da disciplina.		
ATIVIDADES DE EXTENSÃO		
A DISCIPLINA NÃO CONTEMPLA ATIVIDADES DE EXTENSÃO.		
EMENTA		
<p>Propiciar ao aluno o contato com máquinas operatrizes com Comando Numérico Computadorizado(CNC)apresentando suas características e aplicações. Apresentar uma base da linguagem ISO G de programação de máquinas CNC para tornos e para fresadoras e trabalhar a integração das máquinas CNC e computador através de softwares de simulação de usinagem. Introduzir o aluno aos ambientes de manufatura assistida por computador com integração CAD/CAM trabalhando programas para manufatura assistida por computador (CAM). Discutir os conceitos de automação da manufatura, sistemas flexíveis de fabricação, conceitos da Manufatura Avançada e Indústria 4.0.</p>		



## SYLLABUS

Provide the students familiarization with CNC machines, showing its characteristics and applications. introduce to the students the basics of ISO G programming language for CNC machines, lathe and milling machines. Work the integration of CNC machines and computer through machining simulation software. Introduce the student to the computer assisted manufacturing environments CAD/CAM and machine integration on computer aided manufacturing (CAM) programs. Discuss the concepts of manufacturing automation, flexible manufacturing systems, advanced manufacturing and Industry 4.0.

## TEMARIO

Propiciar al alumno el contacto con máquinas operatrizes con Comando Numérico Computadorizado (CNC) apresentando sus características y aplicaciones. Apresentar una base del lenguaje ISO G de programación de máquinas CNC para tornos y para fresadoras y trabajar la integración de las máquinas CNC y computadora a través de softwares de simulación de mecanizado. Introducir el alumno a los entornos de fabricación asistida por ordenador con integración CAD / CAM trabajando programas para fabricación asistida por computadora (CAM). Discutir los conceptos de automatización de la manufactura, sistemas flexibles de fabricación, conceptos de la Manufactura Avanzada e Industria 4.0.

## CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

- Processos de manufatura de peças mecânicas.
- Desenho técnico mecânico.
- Elementos de Máquinas.
- Processos de fabricação: usinagem.
- Elementos de máquinas: aplicação e representação.
- Materiais de construção mecânica.
- Noções de metrologia.

## COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS NA DISCIPLINA

### COMPETÊNCIA 1:

Competência 1: Analisar e compreender os usuários das soluções de engenharia e seu contexto, para formular os requerimentos de engenharia e conceber soluções apropriadas. Competência 2: Dominar o ciclo completo de investigação dos aspectos analítico, numérico e experimental de um mesmo fenômeno, aprendendo a conciliar as diferenças encontradas no conhecimento interdisciplinar coordenado entre as disciplinas do Curso de Engenharia Mecânica.

## OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes

Conhecimentos:

- C1 - Processos de automação da produção.
- C2 - Programação de máquinas CNC (Controle Numérico Computadorizado) em linguagem ISO.
- C3 - Ferramentas computacionais de simulação para processo de usinagem e fabricação mecânica.
- C4 - Operação de software CAD (Projeto Assistido por Computador).
- C5 - Operação de software CAM (Manufatura Assistida por Computador).
- C6 - Processos de Manufatura Avançada.



C7 - Processos da Indústria 4.0.

Habilidades:

H1 - Leitura e interpretação de desenhos de fabricação.

H2 - Desenvolver um programa CNC a partir do modelo de uma peça manualmente.

H3 - Desenvolver um programa CNC a partir do modelo de uma peça utilizando ferramentas CAM.

H4 - Realizar simulações de processo de usinagem com recurso de softwares.

H5 - Elaborar sequência de operações de usinagem.

H6 - Trabalhar em equipe.

Atitudes:

A1 - Ter visão sistêmica e interdisciplinar na solução de problemas técnicos.

A2 - Ter compromisso com a qualidade do trabalho.

A3 - Ter compromisso com a segurança no trabalho e com a segurança do público em geral.

A5 - Trabalhar com senso crítico-constructivo.

A6 - Abordar as situações de forma sistêmica.

#### **ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA**

Aulas de Teoria - Sim

Aulas de Laboratório - Sim

#### **LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM**

- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Sala de aula invertida
- Problem Based Learning

#### **METODOLOGIA DIDÁTICA**

Utilização de metodologias híbridas de ensino, PBL e sala de aula invertida, com auxílio de projetor e resolução de exercícios na lousa. Treinamento de habilidades em uso de softwares de simulação e CAM em laboratório de informática. Programação e operação de máquinas CNC (torno e fresadora) no laboratório de automação da manufatura com uso de equipamento industrial.

Utilização das técnicas de programação para execução da usinagem de peças do projeto transdisciplinar da Mecânica.

#### **INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO**

NENHUM INSTRUMENTO DE AVALIACAO FOI ADICIONADA.

#### **AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014) e CRITÉRIOS DE APROVAÇÃO**



Disciplina semestral, com trabalhos e provas (uma e uma substitutiva).

Pesos dos trabalhos:

$k_1$ : 1,0    $k_2$ : 1,0    $k_3$ : 1,0

Peso de MP( $k_p$ ): 0,5

Peso de MT( $k_T$ ): 0,5

### INFORMAÇÕES SOBRE INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

### CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

Após o estudo desta disciplina, o aluno deverá ter adquirido a capacidade de:

- Realizar o ciclo projeto - manufatura de peças mecânicas.
- Utilizar ferramentas atuais de simulação para manufatura assistidas por computador, CAD e CAM.
- Programar em linguagem ISO G máquinas como fresadoras e tornos CNC.
- Avaliar as novas e modernas práticas de manufatura.
- Discutir sobre a inovação na manufatura oriunda da Indústria 4.0.

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografia Básica:

Adriano Fagali de Souza, Cristiane Brasil Lima Ulbrich. ENGENHARIA INTEGRADA POR COMPUTADOR E SISTEMAS CAD/CAM/CNC - PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES. 2. ArtLiber. 2013. ISBN 8588098903.

GROOVER, Mikell P. Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, c2008. 815 p. ISBN 0132393212.

Michael Fitzpatrick. INTRODUÇÃO À USINAGEM COM CNC. qualquer. McGraw-Hill. 2013. ISBN 9788580552515.

Sidnei Domingues Da Silva. PROCESSOS DE PROGRAMAÇÃO, PREPARAÇÃO e OPERAÇÃO DE TORNO CNC. 1. Érica/Saraiva. 2015. ISBN 9788536514277.

Volpato, Neri. Manufatura aditiva: tecnologias e aplicações da impressão 3D / organização de Neri Volpato. 3 São Paulo: Blucher, 2017. 400 p. ISBN 978-85-212-1150-1

#### Bibliografia Complementar:

ALTINTAS, Yusuf. Manufacturing automation: metal cutting mechanics, machine tool vibrations, and CNC design. Ney York: Cambridge University, 2000. 286 p. ISBN 0521659736.



FERRARI, Alfredo Virgilio Fuentes. A evolução dos tornos automáticos: do came ao CNC. São Paulo, SP: Ergomat, 2003. 21 p.

GROOVER, Mikell P. Robótica: tecnologia e programação. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1989. 401 p. ISBN 0-07-450178-X.

GROOVER, Mikell P; ZIMMERS JR., Emory W. CAD/CAM: computer aided design and manufacturing. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, c1984. 489 p.

#### **SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA**

1-NX módulo de manufatura  
2-SSCNC simulador CNC

#### **INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS**

TRABALHOS:

T1: Atividade Manufatura Avançada.

T2: Atividade Projeto.

T3: São aulas de laboratório com atividades em GRUPO, cada aula vale pontos atribuídos de forma individual ao aluno em função de seu desempenho.

PROVA:

Ao final do semestre, abordando todos os tópicos teóricos exceto programação CNC.

A prova poderá ser feita com recursos mediados por tecnologia.



OUTRAS INFORMAÇÕES



## APROVAÇÕES

Prof.(a) Adalto de Farias  
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Susana Marraccini Giampietri Lebrao  
Coordenadora do Curso de Engenharia Mecânica

Núcleo Docente Estruturante (NDE)

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 T	Definições CAM - Programação NX CAM TORNO	0
1 L	Introdução à Programação CNC linguagem ISO G	0
2 T	Programação CNC - Compensação de raio de ferramentas Torno	41% a 60%
2 L	Programação NX CAM TORNO	91% a 100%
3 T	Programação CNC - Ciclos fíxos Torno	41% a 60%
3 L	Programação NX CAM TORNO	91% a 100%
4 T	Programação CNC - Torno - Exercícios	61% a 90%
4 L	Programação NX CAM FRESADORA	91% a 100%
5 T	Programação CNC - Fresadora - Compensação de raio e ciclos fixos	0
5 L	Programação NX CAM FRESADORA	91% a 100%
6 T	Programação CNC - Exercícios	61% a 90%
6 L	Simulador SSCNC Torno	91% a 100%
7 T	Manufatura Avançada - Indústria 4.0	0
7 L	Simulador SSCNC Torno	91% a 100%
8 T	Manufatura Avançada - Indústria 4.0	41% a 60%
8 L	Simulador SSCNC Fresadora	91% a 100%
9 T	Introdução da Automação em sistemas produtivos	0
9 L	Atividades práticas no Lab. de máquinas CNC com rodizio de grupos	91% a 100%
10 T	Sistemas flexíveis de manufatura (FMS)	0
10 L	Atividades práticas no Lab. de máquinas CNC com rodizio de grupos	91% a 100%
11 T	Robôs industriais e suas aplicações	0
11 L	Atividades práticas no Lab. de máquinas CNC com rodizio de grupos	91% a 100%
12 T	Manufatura Aditiva e Prototipagem rápida - Impressoras 3D	0
12 L	Atividades práticas no Lab. de máquinas CNC com rodizio de grupos	91% a 100%
13 T	O computador do projeto à manufatura (CAD, CAM, CAPP, CAX) Sistemas PLM	0
13 L	Atividades práticas no Lab. de máquinas CNC com rodizio de grupos	91% a 100%
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório		