



| | | | |
|--|---|---------------------------------|---------------------|
| | INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA | | |
| | DIRETORIA DE ENSINO – DEPARTAMENTO DE ENSINO TÉCNICO | | |
| | CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL | | |
| | DISCIPLINA: COMANDO NUMÉRICO COMPUTADORIZADO | | |
| | SÉRIE: 3º ANO | CARGA HORÁRIA: 100 Horas | CRÉDITOS: 03 |

PLANO DE ENSINO

EMENTA

Unidade milímetro e polegada; Arredondamento; Régua; Paquímetro; Micrômetro; Relógio comparador; Goniômetro; Tornearia; Fresagem; Ajustagem mecânica; Histórico do CNC; Sistemas de coordenadas; Tipos de linguagem; Funções de Programação; Programação e simulação; Operação de máquina CNC (Torno / Fresadora).

OBJETIVOS

GERAL:

Conhecer os principais tipos, características e aplicações de instrumentos utilizados em metrologia dimensional, processos de fabricação por usinagem, práticas de usinagem e desenvolver habilidades com software e equipamentos CNC.

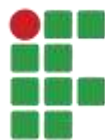
ESPECÍFICOS:

- Entender o sistema de unidades de medição e ser capaz de realizar transformações de unidades;
- Entender o funcionamento, manusear e interpretar um resultado de um instrumento de medição;
- Reconhecer e aplicar os principais tipos de fabricação por usinagem;
- Utilizar e operar máquinas que realizam operações de torneamento, fresagem, ajustagem e soldagem;
- Entender o funcionamento e manuseio das máquinas operatrizes;
- Correlacionar as propriedades e características das máquinas convencionais e CNC, instrumentos e equipamentos, bem como as suas aplicações.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

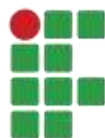
| UNIDADE | ASSUNTO | H/A |
|----------|--|-----|
| 1 | Unidades | |
| 1.1 | Milímetro e Polegada | |
| 1.2 | Transformação de unidades | |
| 1.3 | Arredondamento | |
| 1.4 | Régua graduada | |
| 2 | Paquímetro e Micrômetro | |
| 2.1 | Resolução | |
| 2.2 | Paquímetro / Micrômetro em milímetros | |
| 2.3 | Paquímetro / Micrômetro em polegadas | |
| 3 | Relógio comparador e goniômetro | |
| 3.1 | Resolução | |
| 3.2 | Relógio comparador em milímetros | |
| 3.3 | Relógio comparador em polegadas | |
| 3.4 | Goniômetro | |
| 4 | Tornearia | |





| | | |
|-----------|---|--|
| 4.1 | Normas de segurança para operar tornos mecânicos | |
| 4.2 | Nomenclatura do torno mecânico | |
| 4.3 | Acessórios do torno mecânico | |
| 4.4 | Afiação da ferramenta de corte para torno | |
| 4.5 | Colar micrométrico | |
| 4.6 | Prática de usinagem: | |
| 4.6.1 | Faceamento e furo de centro | |
| 4.6.2 | Torneamento de superfícies cilíndricas | |
| 4.6.3 | Torneamento de superfícies cônicas | |
| 4.6.4 | Torneamento de superfícies arredondadas | |
| 4.6.5 | Abertura de canais retos | |
| 4.6.6 | Recartilhamento | |
| 4.6.7 | Abertura de rosca | |
| 4.6.8 | Operação de sangrar | |
| 5 | Fresagem | |
| 5.1 | Normas de segurança para operar a fresadora | |
| 5.2 | Processo de fresagem | |
| 5.3 | Nomenclatura da fresadora | |
| 5.4 | Aparelho divisor | |
| 5.5 | Discos | |
| 5.6 | Colar micrométrico | |
| 5.7 | Prática de usinagem: | |
| 5.7.1 | Fixação da peça | |
| 5.7.2 | Faceamento de bloco retangular | |
| 5.7.3 | Fresagem do contorno do bloco com fresa de topo | |
| 5.7.4 | Fresagem de cremalheira | |
| 5.7.5 | Fresagem de engrenagem cilíndrica de dentes retos | |
| 5.7.6 | Fresagem de engrenagem cilíndrica de dentes helicoidais | |
| 6 | Ajustagem | |
| 6.1 | Uso de ferramentas manuais | |
| 6.1.1 | Limas | |
| 6.1.2 | Esquadros | |
| 6.1.3 | Arco de Serra | |
| 6.1.4 | Machos / Cossinetes | |
| 6.1.5 | Morsa de bancada | |
| 6.2 | Furadeira de bancada | |
| 6.3 | Furadeira de coluna | |
| 6.4 | Serras mecânicas | |
| 6.5 | Máquinas de serrar | |
| 6.6 | Nomenclatura da plaina limadora | |
| 6.7 | Acessórios da plaina limadora | |
| 6.8 | Usinagem de blocos retangulares | |
| 6.9 | Usinagem de rasgos | |
| 7 | Laboratório de Controle Numérico Computadorizado | |
| 7.1 | Histórico | |
| 7.2 | Sistema de coordenadas | |
| 8 | Tipos de linguagem | |
| 8.1 | Funções de Programação | |
| 8.2 | Torno CNC | |
| 8.3 | Fresa CNC | |
| 8.4 | Centro de Usinagem | |
| 9 | Torneamento CNC | |
| 9.1 | Simulação e operação de Torno CNC | |
| 10 | Fresamento CNC | |
| 10.1 | Simulação e operação de Fresadora CNC | |
| 11 | Centro de Usinagem | |
| 11.1 | Simulação e operação de Centro de Usinagem | |





METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas em quadro branco;
- Apresentações em slides com auxílio de data-show;
- Exposição de vídeos com auxílio de computador e data-show;
- Visita Técnica;
- Aplicação e resolução de exercícios propostos, seminários individuais ou em grupo e trabalhos extraclasse;
- Aplicação de trabalhos individuais ou em grupo;
- Atividades práticas nos equipamentos disponíveis em laboratório.

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

- Provas escritas, trabalhos e/ou listas de exercícios em grupo;
- Seminários com apresentação de aplicações práticas;
- Estudos de casos específicos aplicados à indústria;
- Avaliação das atividades em laboratório;
- Resolução de listas de exercícios individuais.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Quadro branco;
- Marcadores para quadro branco;
- Projetor de dados multimídia;
- Laboratórios.

BIBLIOGRAFIA

BÁSICA:

- Lira, F.A., **Metrologia na Indústria**, Editora Érica, 2001.
- KIMINAMI, C. S; CASTRO, W. B.; OLIVEIRA, M, F. **Introdução aos processos de fabricação de produtos metálicos**. São Paulo: Bucher, 2013.
- SOUZA, Adriano Fagali; ULBRICH, Cristiane Brasil Lima. **Engenharia integrada por computador e Sistemas CAD/CAM/CNC Principios e Aplicações**. 1 ed. ARTLIBER, 2009.

COMPLEMENTAR:

- Passos, T. A., **Apostila de metrologia**, CEFET, 2006.
- FREIRE, J. M. **Tecnologia Mecânica**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1976.
- SILVA, S. D. **CNC – Programação de Comandos Numéricos Computadorizados – Torneamento**. 8ª ed, Erica: São Paulo, 2008.
- PROENÇA, A.; NOGUEIRA, A. T. C. **Manufatura Integrada por Computador**. CAMPUS, 1995.

