

### PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: Processos de Usinagem                      Código da Disciplina: NDC 177  
Curso: Engenharia de Produção                      Semestre de oferta da disciplina: 8º  
Faculdade responsável: Núcleo de Disciplinas Comuns (NDC)  
Programa em vigência a partir de: 01/2012

Número de créditos: 04                      Carga Horária total: 60                      Hora/Aula: 72

### EMENTA:

Geometria da cunha cortante das ferramentas de usinagem. Mecanismo da formação do cavaco. Forças e potências de usinagem. Materiais para ferramentas de corte. Avarias e desgastes das ferramentas de corte. Fluidos de corte. Usinabilidade dos metais. Condições econômicas de usinagem. Especificações de processos de usinagem. Introdução ao CNC.

### OBJETIVOS GERAIS

- Obter uma visão geral dos processos de usinagem reconhecendo sua fundamental importância dentre os processos de fabricação.
- Reconhecer principais variáveis dos processos de usinagem levando em consideração questões econômicas e ambientais.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Apresentar os principais parâmetros de corte e respectivas influências na qualidade, produtividade e custo de fabricação.
- Distinguir os elementos geométricos que envolvem a cunha cortante de uma ferramenta de corte e suas influências na qualidade do produto obtido bem como no custo do processo.
- Descrever os mecanismos de formação do cavaco e definir os principais tipos e formas.
- Avaliar as forças geradas durante a usinagem de um produto, visando o dimensionamento da máquina-ferramenta empregada no processo.
- Caracterizar principais matérias-primas empregadas como materiais para ferramentas de usinagem.
- Distinguir e aplicar corretamente o fluido de corte na usinagem dos mais diversos

materiais.

- Apresentar os seguintes processos tradicionais de usinagem: aplainamento, furação, torneamento, fresamento, retificação.
- Analisar a influência dos principais parâmetros de corte na vida da ferramenta, bem como na produtividade, objetivando definir o intervalo de máxima eficiência.
- Apresentar os processos de usinagem não tradicionais: eletroerosão, eletroquímica, laser, jato abrasivo, ultrassom, plasma.
- Realizar uma introdução à programação de comandos numéricos computadorizados (CNC).

## **CONTEÚDO (Tópicos):**

### **1.FUNDAMENTOS DE USINAGEM**

#### 1.1 Definições básicas

##### 1.1.1 Movimentos

##### 1.1.2 Direções dos movimentos

##### 1.1.3 Velocidades

##### 1.1.4 Grandezas de corte

#### 1.2 Noções sobre geometria de ferramentas de corte

#### 1.3 O processo de corte

#### 1.4 Influências da geometria da ferramenta no processo

#### 1.5 Desgaste

##### 1.5.1 Formas de Desgaste e grandezas a serem medidas no desgaste

##### 1.5.2 Causas e mecanismo de Desgaste

### **2. MATERIAIS PARA FERRAMENTAS DE CORTE E SUAS APLICAÇÕES**

#### 2.1 Aços para ferramentas

#### 2.2 Metais duros

#### 2.3 Materiais cerâmicos

#### 2.4 Materiais de corte altamente duros não-metálicos

#### 2.5 Formas de ferramentas

#### 2.6 Preparação das ferramentas

### **3. CUIDADOS COM FERRAMENTAS DE CORTE**

- 3.1. Manuseio de ferramentas de corte
- 3.2. Manutenção e gerenciamento de ferramentas de corte
- 3.3. Influência da aplicação de tecnologia na manutenção de ferramentas de corte

### **4. FLUIDOS DE CORTE**

- 4.1. Classificação dos fluidos de corte.
- 4.2. Aplicação.
- 4.3. Influência na qualidade da peça usinada, e na vida da ferramenta de corte.

### **5. FORÇAS E POTÊNCIA DE CORTE**

- 5.1. Definição das componentes da força de usinagem: força de corte  $F_c$ , força de avanço  $F_f$  e força passiva  $F_p$ .
- 5.2. Potência de corte  $P_c$ .
- 5.3. Potência da máquina-ferramenta  $P_m$ .

### **6. APLAINAMENTO**

- 6.1. Definição.
- 6.2. Características.
- 6.3. Ferramental.
- 6.4. Mecanismo do processo.

### **7. FURAÇÃO**

- 7.1. Definição.
- 7.2. Características.
- 7.3. Ferramental.
- 7.4. Mecanismo do processo.

### **8. TORNEAMENTO**

- 8.1. Definição.
- 8.2. Características.
- 8.3. Ferramental.
- 8.4. Mecanismo do processo.

## **9.FRESAMENTO**

- 9.1.Definição.
- 9.2.Características.
- 9.3.Ferramental.
- 9.4.Mecanismo do processo.

## **10.RETIFICAÇÃO**

- 10.1.Definição.
- 10.2.Características.
- 10.3.Ferramental.
- 10.4.Mecanismo do processo.

## **11.ANÁLISE DAS CONDIÇÕES ECONÔMICAS DE CORTE**

- 11.1.Definição das etapas envolvidas durante a usinagem de uma peça.
- 11.2.Equacionamento do tempo total necessário para a usinagem de uma peça componente de um lote.
- 11.3.Definição dos custos envolvidos na usinagem de uma peça; Definição do tempo mínimo e máxima produção em função da velocidade de corte  $V_c$ ; Definição do mínimo custo em função da Velocidade de corte  $V_c$ .
- 11.4. Definição do intervalo de máxima eficiência de função da velocidade de corte  $V_c$ .

## **12.PROCESSOS DE USINAGEM NÃO-TRADICIONAIS**

- 12.1.Eletroerosão.
- 12.2.Eletroquímica.
- 12.3.Laser.
- 12.4.Jato abrasivo.
- 12.5.Ultrasom.
- 12.6.Plasma.

## **13.INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO DE COMANDOS NUMÉRICOS COMPUTADORIZADOS**

- 13.1.Definição, vantagens e principais recursos do CNC.
- 13.2.Sistema de coordenadas.

13.3. Tipos de funções.

13.4. Principais funções preparatórias.

13.5. Principais funções miscelâneas.

### **ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

Os conteúdos serão trabalhados, privilegiando:

- levantamento do conhecimento prévio dos estudantes
- Exposição oral / dialogada
- Discussões e questionamentos
- Leituras e estudos dirigidos
- Atividades escritas individuais
- Apresentações por parte dos alunos de seminário.

### **FORMAS DE AVALIAÇÃO:**

- Listas de exercícios.
- Avaliação escrita.
- Trabalho em grupo/ apresentação de seminários.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. **Tecnologia da usinagem dos materiais**. 8ª Edição. São Paulo: MM Editora, 2013.

MACHADO, Álisson Rocha; ABRÃO, Alexandre Mendes; COELHO, Reginaldo Teixeira; SILVA, Márcio Bacci da. **Teoria da usinagem dos materiais**. 3ª edição.

GROOVER, M. (2014). **Introdução aos Processos de Fabricação, LTC**.

Aprovado pelo Conselho da Faculdade em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura e carimbo da Direção da Faculdade