



Ministério da Educação  
Universidade Federal do Ceará  
Pró-Reitoria de Graduação

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1. Curso: Engenharia Mecânica	2. Código: 21
-------------------------------	---------------

3. Modalidade(s):	Bacharelado	X	Licenciatura	
	Profissional		Tecnólogo	
4. Currículo(Ano/Semestre): 2005.1				

5. Turno(s):	Diurno	X	Vespertino		Noturno	
--------------	--------	---	------------	--	---------	--

6. Unidade Acadêmica: Centro de Tecnologia
--

7. Departamento: Engenharia Mecânica e de Produção
--

8. Código PROGRAD:	TE166
9. Nome da Disciplina:	Processos de Conformação Plástica

10. Pré-Requisito(s):	Materiais para Engenharia
-----------------------	---------------------------

11. Carga Horária/Número de créditos:			
Duração em semanas	Carga Horária Semanal		Carga Horária Total
	Teóricas: 32	Práticas:	32
Número de Créditos: 02		Semestre:	

12. Caráter de Oferta da Disciplina:			
Obrigatória:	X	Optativa:	

13. Regime da Disciplina:			
Anual:	X	Semestral:	

14. Justificativa:
<p>Os processos de conformação plástica estão presentes praticamente em todos os produtos metálicos manufaturados, respondendo por processamentos intermediários ou finais dos bens produzidos. Quando se consideram os materiais ferrosos, o percentual de aplicação é superior a 95%. As indústrias locais e regionais não fogem a esta regra e têm a conformação plástica como a principal técnica de fabricação de seus produtos. Somente no Ceará, pode-se citar várias empresas (ESMALTEC, MECESA, DURAMETAL, GERDAU, AÇO CEARENSE, MARCOSA, METALIC) que utilizam</p>

estes processos para produzir componentes para equipamentos industriais, para veículos, estruturas, ferramentas manuais, dispositivos de fixação, utensílios domésticos, etc.

Acrescenta-se ainda que o ensino dos fundamentos dos processos de conformação plástica, além de preparar os futuros engenheiros para as exigências básicas do mercado, proporciona uma visão geral de outros conceitos adquiridos no Curso de engenharia Mecânica da UFC, tais como: seleção de material para fabricação, controle de qualidade e custos associados.

Por fim, considerando o que foi exposto e destacando que os fundamentos dos Processos de Conformação Plástica estão presentes em boa parte das grades curriculares dos Cursos de Engenharia Mecânica existentes no mundo, é que se propõe a criação da disciplina “Processos de Conformação Plástica”.

#### 15. Ementa:

1. Apresentação da disciplina e introdução.
2. Aspectos metalúrgicos dos processos de conformação plástica.
3. Processo de Laminação.
4. Processo de Forjamento.
5. Processo de Extrusão.
6. Processo de Trefilação.
7. Processo de Corte por Matrizes de Estampagem.
8. Processo de Estampagem - Repuxo Profundo.
9. Processo de Estampagem – Conformação em geral.

#### 16. Descrição do Conteúdo:

Unidades e Assuntos das Aulas Teóricas	Semana	Nº de Horas-aulas
1. Apresentação da disciplina e introdução.  Abordagem: tipos de processos de fabricação. Importância dos processos mecânicos de fabricação, com destaque para os processos de conformação plástica: econômica x tecnológica. Tendência mundial. Classificação dos processos de conformação plástica.		
2. Aspectos metalúrgicos dos processos de conformação plástica.		

<p>Abordagem: estrutura cristalina. Defeitos dos materiais metálicos. Mecanismos estruturais de deformação plástica (escorregamento e maclação). Encruamento. Recozimento. Textura e anisotropia.</p>		
<p>3.Processo de Laminação.</p> <p>Abordagem: Introdução. Fundamentos teóricos. Variáveis de controle (diâmetro dos cilindros, intensidade de redução, etc.). Aspectos Metalúrgicos. Aplicações. Defeitos associados. Equipamentos empregados. Controle geométrico e dimensional.</p>		
<p>4.Processo de Forjamento.</p> <p>Abordagem: Introdução. Fundamentos teóricos. Variáveis de controle (tipo de forjamento, temperatura, pressão, etc). Aspectos Metalúrgicos. Aplicações. Defeitos associados. Equipamentos empregados. Controle geométrico e dimensional.</p>		
<p>5.Processo de Extrusão.</p> <p>Abordagem: Introdução. Fundamentos teóricos. Variáveis de controle (temperatura, modo de escoamento, pressão, ferramenta). Aspectos Metalúrgicos. Aplicações. Defeitos associados. Equipamentos empregados. Controle geométrico e dimensional.</p>		
<p>6.Processo de Trefilação.</p> <p>Abordagem: Introdução. Fundamentos teóricos. Variáveis de controle (tipo de fieira, intensidade de redução, velocidade, tipo de lubrificação, etc). Aspectos Metalúrgicos. Aplicações. Defeitos associados. Equipamentos empregados. Controle geométrico e dimensional.</p>		
<p>7.Processo de Corte por Matrizes de Estampagem.</p> <p>Abordagem: Introdução. Fundamentos teóricos. Aproveitamento Racional da chapa. Variáveis de controle (espessura da chapa, tipo de material e perímetro de corte). Aspectos Metalúrgicos. Aplicações. Defeitos associados. Equipamentos empregados. Controle geométrico e dimensional</p>		
<p>8.Processo de Estampagem - Repuxo Profundo.</p> <p>Abordagem: Introdução. Fundamentos teóricos. Variáveis de controle (número de etapas, sujeitador, extratores, tipo de material). Aspectos Metalúrgicos. Aplicações. Defeitos associados. Equipamentos empregados. Controle geométrico e dimensional.</p>		

<p>9.Processo de Estampagem – Conformação em geral.</p> <p>Abordagem: Introdução. Fundamentos teóricos. Tipos de operações (dobramento, enrolamento, corrugamento, nervuramento, rebordamento, flangeamento, etc.). Variáveis de controle (número de etapas, recuperação elástica, raio mínimo, tipo de material). Aspectos Metalúrgicos. Aplicações. Defeitos associados. Equipamentos empregados. Controle geométrico e dimensional.</p>		
--	--	--

Unidades e Assuntos das Aulas Práticas	Semana	Nº de Horas-aulas
1.		

<p>17. Bibliografia Básica:</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bresciani Filho, E.; Zavaglia, C. A. C.; Button, S. T.; Gomes, E.; Nery, Fernando A. C., Conformação Plástica dos Metais, Editora da Unicamp, 5ª edição, 1997.</li> <li>• Chiaverini, V., Tecnologia Mecânica, Volume II, Processos de Fabricação e Tratamento, Mc Graw-Hill, 2ª edição, São Paulo, 1986.</li> <li>• Dieter, G. E., Metalurgia Mecânica, Editora Guanabara Dois, 2ª edição, 1981.</li> <li>• Telecurso 2000, Ensino Profissionalizante, Processos de Fabricação – Volumes 1 - 4, Editora Globo, 2000.</li> </ul>

<p>18. Bibliografia Complementar:</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalpakjian, S., Manufacturing Processes for Engineering Materials, Addison-Wesley Publishing Company, 1ª edition, 1995.</li> <li>• Helman, H.; Cetlin, P. R., Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais, Editora Guanabara Dois, 1983.</li> </ul>

--

19. Avaliação da Aprendizagem:
--------------------------------

--

20. Observações:
------------------

A ementa descrita deve proporcionar ao aluno:

- o conhecimento básico dos principais processos mecânicos de fabricação;
- o entendimento dos fundamentos básicos dos principais processos de conformação plástica;
- a capacitação para identificar as principais aplicações e características dos produtos conformados plasticamente;
- As noções gerais de ajustes dos processos de conformação plástica;
- Informações dos principais equipamentos empregados e as técnicas de controle dos processos de conformação plástica

21. Aprovação do Colegiado da Coordenação do Curso:	
Nº da ata da Reunião: _____/_____/_____	Data de Aprovação: ____/____/____
 _____ Coordenador(a) de curso (Assinatura e Carimbo)	

22. Aprovação do Colegiado Departamental:	
Nº da ata da Reunião: _____/_____/_____	Data de Aprovação: ____/____/____
 _____ Chefe(a) do Departamento (Assinatura e Carimbo)	

23. Aprovação do Conselho de Centro/Faculdade/Instituto/Campus:	
Nº da ata da Reunião: _____/_____/_____	Data de Aprovação: ____/____/____
 _____ Diretor(a) (Assinatura e Carimbo)	

24. Aprovação do Conselho de Ensino, Pesquisa e Ensino:	
Nº da ata da Reunião: _____/_____/_____	Data de Aprovação: ____/____/____
 _____ Presidente(a) do Conselho (Assinatura e Carimbo)	