



INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO
Campus Vitória



Ministério
da Educação

CURSO: MESTRADO PROPEMM

UNIDADE CURRICULAR: PROCESSOS DE LAMINAÇÃO

PROFESSOR (ES): Marcelo Lucas Pereira Machado

PERÍODO LETIVO:

CARGA HORÁRIA: 45

OBJETIVOS

Geral:

Fornecer conhecimentos relacionados aos processos de laminação de aços, para que o aluno possa analisar, controlar as variáveis envolvidas e poder atuar nas mesmas visando a melhoria das propriedades do produto.

Específicos:

Avaliar os efeitos da temperatura e da deformação no processamento dos materiais.
Identificar as variáveis que afetam os processos de laminação.
Analisar os efeitos da deformação nas propriedades mecânicas dos materiais.
Efetuar cálculos de carga e de predição de microestrutura do material a ser conformado.
Avaliar as características dos produtos e dos equipamentos envolvidos nos processos de laminação.

EMENTA

1. Conceitos gerais sobre processos de laminação, deformação plástica e efeitos no processo. 2. Encruamento e recuperação estática e dinâmica. 3. Recristalização e crescimento de grão. 4. Características dos processos de laminação e aspectos metalúrgicos na laminação. 5. Tratamentos termomecânicos. 6. Estudo e aplicação de modelos matemáticos aplicados à laminação e métodos de cálculo de esforços na laminação. 7. Laminação de tiras a frio e de perfis.

CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
1- Conceitos gerais sobre processos de laminação: Características dos processos primários de fabricação dos materiais. Efeitos da composição química e deformação nas propriedades mecânicas. Deformação plástica e efeitos no processo	04
2- Encruamento e recuperação estática e dinâmica: Os efeitos da temperatura e dos processos de fabricação na microestrutura dos materiais. A deformação plástica e os estados de tensão. Influência da taxa de deformação na tensão de escoamento	07
3- Recristalização e crescimento de grão: As variáveis envolvidas nas equações dos processos de recristalização. Métodos aproximados de análise e aplicação em operações laminação.	08
4- Características dos processos de laminação e aspectos metalúrgicos na laminação. Fundamentos da conformação aplicados a laminação.	09
5- Tratamentos termomecânicos na laminação. Fornos de reaquecimento e laminação a quente. Geração e transferência de calor nos processos de conformação dos metais.	05
6- Estudo e aplicação de modelos matemáticos aplicados à laminação e métodos de cálculo de esforços na laminação	10
7- Laminação de tiras a frio e de perfis.	02

ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM

Aulas em laboratórios.
Aulas Expositivas Interativas.
Estudo em grupo com apoio de bibliografias.
Aplicação de lista de exercícios.
Atendimento individualizado.

RECURSOS METODOLÓGICOS						
Quadro branco, retro-projetor, software e projetor de multimídia.						
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM						
CRITÉRIOS Observação do desempenho individual verificando se o aluno identificou, sugeriu e assimilou as atividades solicitadas de acordo com as técnicas de aprendizagem previstas.			INSTRUMENTOS Provas, listas de exercícios e trabalhos envolvendo estudos de caso.			
Bibliografia Básica (títulos, periódicos, etc.)						
Título/Peridico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano	LT
Ciência e Engenharia de Materiais	CALLISTER, W.D.	5 ^a	R.J.	L.T.C	2002	
Hot Rolling of Steel	ROBERTS, L.W	10 ^a	New York	Manufac. Eng.Mat.Pro	1983	
Steel-rolling technology	GINZBURG, V.B		New York	Manufac. Eng.Mat.Pro	1989	
Aços e Ligas Especiais	SILVA, A.L.C.& MEI, P.R.	1 ^a	SP	Pannon	1988	
Fundamentos da Laminação de Produtos Planos	HELMAN, H		SP	ABM	1988	
Princípios de Metalurgia Física	REED HILL, R.E.		RJ	Guanabara	1982	
Metalurgia Mecânica.	DIETER, G. E.	2 ^a	R.J.	Guanabara	1981	
Conformação de Metais: Fundamentos e Aplicações	ALTAN, T. & GEGEL, H.	1 ^a	SP	EESC-USP	1999	
Processos de Fabricação e Tratamento Térmico	CHIAVERINI, V.	4 ^a	SP	Makron Books	1996	
Materiais de Engenharia	PADILHA, A. F.	1a	SP	Hemus	2007	
Metalurgia Mecânica	DIETER, G. E			Guanabara	1981	
Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais	CETLIN, P.R. , HELMAN, H.	2a	SP	Artliber	2005	
Conformação Mecânica	SCHAEFFER, L	1a	RS	Imprensa	1999	
Bibliografia Complementar (títulos, periódicos, etc.)						