

<b>CAMPUS:</b> Goiabeiras					
<b>CURSO:</b> Engenharia Mecânica					
<b>HABILITAÇÃO:</b> Engenheiro Mecânico					
<b>OPÇÃO:</b>					
<b>DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL:</b> Departamento de Engenharia Mecânica					
<b>IDENTIFICAÇÃO</b>					
<b>CÓDIGO</b>	<b>DISCIPLINA OU ESTÁGIO</b>			<b>PERIODIZAÇÃO IDEAL</b>	
MCA 08761	Tecnologia dos Materiais de Construção Mecânica II			5°.	
<b>OBRIG./OPT</b>	<b>PRÉ/CO/REQUISITOS</b>			<b>ANUAL/SEM.</b>	
Obrig.	MCA08695 e MCA08760			Semestral	
<b>CRÉDITO</b>	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL</b>	<b>DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA</b>			
		<b>TEÓRICO</b>	<b>EXERCÍCIO</b>	<b>LABORATÓRIO</b>	<b>OUTRA</b>
04	60	60	00	00	00
<b>NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA</b>					
<b>AULAS TEÓRICAS</b>	<b>AULAS DE EXERCÍCIO</b>	<b>AULAS DE LABORATÓRIO</b>		<b>OUTRA</b>	
50	00	50		00	

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

**Acrescentar objetivos**

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)

Aula 1 - Introdução. Apresentação de material bibliográfico. Revisão de conteúdo do diagrama Fe-C e aços, aplicações gerais dos aços conforme o tipo. Avaliações individuais, Alumínio e Ligas de alumínio,

Aula 2 – Revisão de conteúdo do diagrama Fe-C e aços; diagrama TTT; aplicações gerais dos aços conforme o tipo. Avaliações individuais.

Aula 3 – Revisão de conteúdo do diagrama Fe-C e aços; diagrama TTT; aplicações gerais dos aços conforme o tipo. Avaliações individuais.

Aula 4 - Aços estruturais: reflexão sobre estruturas modernas (soldadas) e antigas (parafusadas); requisitos de fabricação e aplicação; requisitos do passado e presente; evolução da soldagem e dos aços; custo; soldabilidade; tenacidade; carbono equivalente; perfis laminados leves, perfis laminados pesados, perfis soldados, aços C-Mn, tamanho de grão, refinadores de grão, redução do CE, corrosividade; aços patináveis; aços ARBL.

Aula 5 - Aços para trilhos: Fabricação por laminação a quente; Discussão sobre requisitos para a

fabricação e trabalho dos trilhos ferroviários; propriedades fundamentais (resistência ao desgaste, custo, impacto - regiões frias); aços com alto e médio CE; adição de manganês para estabilizar S (evitar a fragilidade a quente - fabricação e soldagem).

Aula 6 - Aços para fundição. Requisitos para se produzir uma peça fundida: formato ou fragilidade do material. Adequação entre peças produzidas por fundição e sua aplicabilidade; custo, espessura mínima; defeitos. Peças com limitação de produção por outros métodos. Comparação com outros processos: peças de materiais diferentes produzidas por fundição (painéis fundidos de alumínio e ferro fundido); peças similares produzidas por materiais e processos diferentes (painéis de alumínio estampado e ferro fundido; tubos de ferro fundido e aço; tampas de bueiro de ferro fundido mas não de aço?). Problemas de fundição do aço: baixa fluidez e contração.

Aula 7 – Semana da Engenharia

Aula 8 - Semana da Engenharia

Aula 9 – Aços para tubos. Tipos de tubos; tubos trefilados, tubos sem costura, tubos com costura; Fundamentos do processo Mannesmann; fundamentos do processo de centrifugação; escolha pela aplicação e processo de fabricação; Aços com baixo e médio C equivalente; aços com alto carbono equivalente e ferros-fundidos.

Aços para tratamentos térmicos e termoquímicos; aplicações em ferramentas e peças sujeitas ao desgaste abrasivo; adição de carbono na superfície e formação de cementita ou martensita; formação de nitretos; adição de nitrogênio - necessidade de formadores de nitretos Al, Cr e V.

Aula 10 - Aços para arames e fios. Fundamentos de uso e fabricação; produção do fio-máquina; processo de trefilação e encruamento resultante. Requisitos de custo, fabricação e serviço: conformabilidade e baixo custo. Aços baixo carbono: arames comuns para aplicações diversas no estado encruado ou recozido; aços médio e alto carbono para aplicações de maior responsabilidade em cabos estruturais, no estado encruado ou temperado; aços para aplicações especiais: inox para resistência a corrosão e higiene; ligados para resistência ao calor para resistências elétricas; tratamento de patenteamento para produção de estrutura bainítica.

Aços para molas. Requisito de módulo de resiliência e como aumentá-lo por encruamento ou tratamento térmico. Molas helicoidais de pequeno diâmetro fabricadas a partir de arames de baixo e médio carbono encruados ou temperadas; molas helicoidais de grande dimensão fabricadas a partir de perfis laminados a quente de aço médio ou alto carbono, enroladas e temperadas.

Aula 11 - Aços para molas. Requisito de módulo de resiliência e como aumentá-lo por encruamento ou tratamento térmico. Molas helicoidais de pequeno diâmetro fabricadas a partir de arames de baixo e médio carbono encruados ou temperadas; molas helicoidais de grande dimensão fabricadas a partir de perfis laminados a quente de aço médio ou alto carbono, enroladas e temperadas.

Aula 12 - Aços para usinagem fácil. Conceitos de usinagem: Atuar na microestrutura por tratamento térmico, composição química ou trabalho mecânico; cavaco longo e desgaste de ferramenta; aços com baixo carbono - encruado ou perlita fina para torrar cavaco quebradiço;

médio e alto carbono perlita grossa e esferoidita para reduzir dureza; Refosforação para aumentar a dureza da ferrita e resulfuração para aumentar as inclusões e tornar o cavaco quebradiço.

Aula 13 - Aços resistentes à corrosão - Aços inoxidáveis propriedades e aplicações. Aços inoxidáveis ferríticos: composição química básica; propriedades; usos em arquitetura como revestimento; porcas e parafusos; indústria de alimentos, peças para fornos, queimadores, adornos, tanques, laticínios, etc; Aços inoxidáveis martensíticos: composição química básica; propriedades; usos em ferramentas onde há necessidade de dureza, estabilidade dimensional ou higiene(médicos e odontológicos); facas, peças e rolamentos especiais; problemas de soldabilidade. Aços inoxidáveis austeníticos: propriedades; estrutura CFC; usos em criogenia; indústria de alimentos, química; petroquímica; problemas de corrosão após soldagem; elementos estabilizadores do carbono.

Aula 14 - Aços resistentes ao calor - requisitos e aplicações; tipos de aços e exemplos. Aços para ferramentas e matrizes - requisitos e aplicações; propriedades exemplos de aplicação. Aços especiais API - aumento da resistência e redução do carbono(requisitos de menor peso e soldabilidade); redução do tamanho de grão (nucleantes e laminação controlada); Aços patináveis com cobre - benefícios tecnológicos e ambientais; problemas de fragilidade a quente; depósito de patente: proposta de aços sem manganês ou com baixo nível de inclusões.

Aula 15 - Primeira prova.

Aula 16 - Cobre: propriedades(condutibilidade elétrica e térmica; resistência a corrosão); histórico, aplicações (trocadores de calor; dutos; transmissão de energia), efeito de impurezas; ligas de cobre. Latões alfa: propriedades e aplicações. Efeito da alta concentração de zinco (fase beta); adição de chumbo para usinabilidade; adição de alumínio para aumentar a resistência a corrosão; corrosão do latão encruado pela amônia - fenômeno "season cracking".

Aula 17 - Semana de provas

Aula 18 - Semana de provas

Aula 19 - Comentários da prova. Ligas de cobre: Ligas Cu-Zn - Latões relação diagrama de fase com aplicação- Latões trabalhado a frio (alfa) e trabalhados a quente; latões resistentes a corrosão (almirantado); latões de corte fácil (com chumbo).

Aula 20 – Ligas Cu-Sn - Bronzes relação diagrama de fases com aplicação - Bronzes trabalháveis (baixo Sn); bronze para fundição; Bronze com chumbo para mancal; bronze-alumínio resfriados rapidamente que são muito duros; bronzes com baixo estanho para trabalho a frio; Cupro-níqueis - solubilidade total entre Cu e Ni, ausência de fases precipitadas e alta resistência a corrosão; Alpacas - aplicação em baixelas e joalheria, etc.

Aula 21 - Alumínio e Ligas de alumínio: propriedades e aplicações. Ligas de alumínio trabalhadas não tratáveis: propriedades e aplicações; ligas de alumínio fundidas e não tratáveis: opção pelo tipo de peça e pela ausência de conformabilidade. Ligas alumínio silício; modificação pelo sódio - fundamentos.

Aula 22 - Ligas de alumínio trabalhadas: tratamento térmico; requisitos para uma liga ser tratada (tipo de diagrama, solubilidade máxima considerável, linha de solubilidade decrescente e composição menor que a solubilidade máxima); resfriamento lento; tratamento de solubilização com resfriamento em água; envelhecimento artificial; precipitado coerente e incoerente; envelhecimento natural; armazenamento de rebites e envelhecimento natural; tipos de ligas e aplicações.

Aula 22 - Ligas de alumínio trabalhadas: tratamento térmico; requisitos para uma liga ser tratada (tipo de diagrama, solubilidade máxima considerável, linha de solubilidade decrescente e composição menor que a solubilidade máxima); resfriamento lento; tratamento de solubilização com resfriamento em água; envelhecimento artificial; precipitado coerente e incoerente; envelhecimento natural; armazenamento de rebites e envelhecimento natural; tipos de ligas e aplicações.

Aula 23 - Materiais cerâmicos: Estruturas, fundamentos, propriedades e aplicações. Ponto de fusão, estabilidade química, fragilidade; uso tradicional; cerâmicos especiais; cerâmicos amorfos (vidros); propriedades, composição e respectiva aplicação, propriedades dos sólidos amorfos; pontos e viscosidade; fabricação dos vidros; vidros cristalinos tratamento de recozimento; conceito e tecnologia do vidro temperado.

Aula 24 - Refratários ácidos e básicos: porosidade, dilatação, resistência mecânica e temperatura, aplicação, diagrama de fases dos refratários silico-aluminosos, problemas de alumina na sílica. Refratários especiais: aplicação e durabilidade, necessidade de atmosfera protegida.

Aula 25 - Zinco e suas ligas: zinco puro, aplicação em galvanização eletrolítica e por imersão a quente, propriedades e particularidades; aspersão; ligas de zinco fundidas da família zamac; propriedades e aplicações; outras ligas de zinco; ligas de zinco para mancais de baixa e alta carga.

Aula 26 - Estanho e suas ligas: características, aplicações, vantagens e desvantagens, Folhas de Flanders, ligas de estanho para soldas, pewter, ligas de estanho para mancais, mancais Babbit, propriedades e características. Chumbo e suas ligas: propriedades e aplicações - alta resistência a corrosão, baterias, blindagem radioativa, ligas para solda.

Aula 27 - Metais refratários: propriedades e aplicações do nióbio, molibdênio, tungstênio, tântalo e suas ligas na indústria aeroespacial, química, física de alta energia, etc.

Aula 28 - . Perda das propriedades mecânicas com a temperatura, necessidade de atmosfera protetora ou peças trabalhando sob condições severas e pouco tempo - partes de tuberia de foguetes.

Aula 29 - Segunda prova

Aula 30 - Prova final

<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
Apostila do professor

<b>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM</b>
Duas avaliações + prova final.

<b>EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)</b>
Aços estruturais, Aços para trilhos, Aços para fundição, Aços para fundição, Aços para tubos, Aços para arames e fios, Aços para molas, Aços para usinagem fácil, Aços resistentes à corrosão, Aços resistentes ao calor, Cobre, Latões, Materiais cerâmicos, Estanho e suas ligas, Metais refratários.

<b>ASSINATURA (S) DO(S) RESPONSÁVEL(EIS)</b>

**Fonte:** [http://www.prograd.ufes.br/cam\\_grad/cam\\_grad\\_index.html](http://www.prograd.ufes.br/cam_grad/cam_grad_index.html)