



## **PLANO DE ENSINO – 2020/1**

<b>IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>	<b>TURMA</b>	<b>Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS</b>	<b>TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS</b>
EQA5201	Materiais e Corrosão	05216	03	54

<b>PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)</b>	<b>CONTATO</b>
Cintia Marangoni	cintia.marangoni@ufsc.br

<b>PRÉ-REQUISITO(S)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>
QMC5412 <i>ou</i>	Fundamentos de Cinética Química
QMC5450	Fundamentos de Cinética Química

<b>EQUIVALENTES</b>
ENQ1201 <i>ou</i> ENQ5201

<b>CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA</b>
ENGENHARIA QUÍMICA

<b>EMENTA</b>
Metais ferrosos e não ferrosos. Metais não ferrosos especiais. Produtos minerais não metálicos. Polímeros. Revestimentos protetores metálicos e tintas. Critérios de seleção de materiais de construção de equipamentos para indústria química. Ensaio de materiais. Corrosão.

<b>OBJETIVOS</b>
<p>GERAL</p> <p>O estudante ao final do semestre deverá saber analisar as propriedades e características de diferentes materiais, relacionando-as com a aplicação destes em equipamentos e processos da indústria química.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>Ao final do semestre o aluno deverá ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Compreender e diferenciar a natureza dos materiais;</li><li>Entender como propriedades e características estruturais de materiais influenciam no campo de aplicação destes;</li><li>Identificar como o processamento de materiais influencia em suas propriedades e consequentemente em seu desempenho;</li><li>Estabelecer critérios de seleção de materiais para construção de equipamentos;</li><li>Aplicar os conceitos fundamentais dos materiais na conversão dos mesmos em produtos finais;</li><li>Entender os mecanismos e formas de proteção contra corrosão.</li></ol>



## CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- I. Introdução aos estudos dos Materiais**
  - Características Exigidas nos Materiais Usados na Engenharia
  - Estruturas Moleculares
  - Estruturas Cristalinas
  - Estruturas Amorfas
  - Fases.
  
- II. Aços Carbono**
  - Obtenção do Ferro
  - Caracterização do Aço
  - Diagrama Ferro-Carbono
  - Principais Constituintes do Aço
  - Propriedades do Aço Carbono
  - Tratamentos Térmicos nos Aços
  - Importância e Limitações no Uso dos Aços Carbono.
  
- III. Aços Liga**
  - Classificação dos Aços Liga
  - Influência dos Diversos Elementos de Liga
  - Aços Ligas Especiais - Aços Inoxidáveis
  
- IV. Ferros Fundidos**
  - Generalidades
  - Composição Química
  - Ferro Fundido Branco
  - Ferro Fundido Cinzento
  - Ferro Fundidos Maleáveis
  - Ferros Fundidos Modulares.
  
- V. Cobre e Suas Ligas**
  - Generalidades
  - Tipos de Cobre
  - Latões
  - Bronzes
  
- VI. Alumínio e suas Ligas**
  - Generalidades
  - Ligas Trabalhadas
  - Ligas Fundidas
  - Tratamentos Térmicos
  
- VII. Outros Metais**
  - Níquel e Suas Ligas
  - Prata
  - Platina
  - Titânio
  - Chumbo
  
- VIII. Chumbo**
  - Introdução
  - Potencial de Eletrodo
  - Pilhas
  - Tipos e Formas de Corrosão
  - Meios Corrosivos
  - Métodos de Combate a Corrosão
  - Proteção Anódica
  - Proteção Catódica



<b>IX. Materiais não Metálicos</b> Classificação, Propriedades e Uso dos Vidros. Classificação, Propriedades e Usos dos Refratários. Classificação, Propriedades e Usos dos Materiais Cerâmicos.
<b>X. Plásticos</b> Classificação Propriedades Usos
<b>XI. Critérios de Seleção de Materiais para Indústrias Químicas</b> Fatores que influem na Seleção Observações sobre a Seleção Classificação para Equipamentos de Processos Tensões Admissíveis nas Normas de Projeto

Aula	Conteúdo
1 06/03 2,5 h	Aula expositiva com apresentação do plano de ensino. <b>Tópico I: Introdução aos estudos dos Materiais.</b> Aula expositiva sobre classificação funcional de materiais.
2 13/03 2,5 h	<b>Tópico I: Introdução aos estudos dos Materiais.</b> Aula expositiva sobre Ligações químicas e propriedades dos Materiais. Estrutura e arranjo de materiais. Diagramas de fases.
3 04/09 2,5h Síncrona	Apresentação do AVEA e estabelecimento de acordos didáticos. <b>Tópico I: Introdução aos estudos dos Materiais.</b> Exposição resumida do tema para retomada das atividades. <b>Tópico XI: Critérios de seleção de materiais de construção de equipamentos da indústria química.</b> Aula expositiva sobre propriedades de materiais e critérios de seleção. Atividade complementar: Aprendizagem por narrativas (texto).
4 11/09 2,5h Assíncrona	<b>Atividades avaliativas:</b> (1) criação de mapa mental – <b>Tópico I</b> (individual) (2) diagrama de seleção de materiais – <b>Tópico XI</b> (colaborativo).
5 18/09 2,5h Síncrona	<b>Tópicos II, III e IV:</b> Aula expositiva sobre os conteúdos de aço carbono, aço liga e ferro fundido. Atividade complementar: Aprendizagem por narrativas (texto).
6 25/09 2,5h Assíncrona	<b>Tópico II, III e IV:</b> Atividades complementares: videoaula, confecção de painel virtual (colaborativo).
7 02/10 2,5h Assíncrona	<b>Atividade avaliativa:</b> Questionário/tarefa referente aos conteúdos II, III e IV
8 09/10 2,5h Síncrona	<b>Tópicos V, VI e VII:</b> Aula expositiva sobre os conteúdos de Cobre, Alumínio e Outros metais. Atividades complementares: aprendizagem por narrativas (texto), fórum.
9 16/10 2,5h Assíncrona	<b>Atividade avaliativa:</b> Criação de vídeos referente aos conteúdos V, VI e VII
10 23/10 2,5h Síncrona	<b>Tópico VIII: Chumbo (Corrosão).</b> Aula expositiva sobre Oxirredução; Formas e mecanismos de corrosão. Meios corrosivos. Polarização e passivação. Taxas de corrosão. Atividade: Exercícios de fixação. Videoaula sobre classificação. Atividade complementar e avaliativa: gamificação (desafio sobre classificação – individual).



11 30/10 2,5h Assíncrona	<b>Tópico VIII:</b> Atividades complementares: Tarefa sobre Formas de proteção (individual); Fórum sobre Revestimentos metálicos, não metálicos e orgânicos (colaborativa); Aprendizagem baseada em narrativas (texto e vídeos).
12 06/11 2,5h Assíncrona	<b>Atividade avaliativa:</b> Questionário/tarefa referente aos conteúdos VIII
13 13/11 2,5h Síncrona	<b>Tópico IX: Materiais não metálicos:</b> Aula expositiva sobre Conceitos, funções e tipos e composição química. Vídeoaula sobre características e propriedades.
14 20/11 2,5h Assíncrona	<b>Atividade avaliativas (Tópico IX):</b> (1) questionário (individual), (2) fórum relacionado a aplicações (colaborativo).
15 27/11 2,5h Síncrona	<b>Tópico X: Plásticos (Polímeros).</b> Aula expositiva sobre conceito e classificação. Aprendizagem por narrativas (texto e vídeos).
16 04/12 2,5h Assíncrona	<b>Atividade avaliativas (Tópico X):</b> (1) Glossário sobre características e propriedades (colaborativo), (2) Tarefa sobre técnicas de processamento (individual)
17 11/12 2,5h Assíncrona	<b>Atividade avaliativas (Tópico X):</b> (1) confecção de painel virtual sobre reciclagem e degradação (colaborativo), (2) Tarefa sobre materiais compósitos e outros materiais (individual).
18 18/12 2,5h Assíncrona	<b>Recuperação:</b> Questionário (todo o conteúdo)

#### METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

##### SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO

- i. AVEA - Ambiente virtual de ensino e aprendizagem Moodle para chat, tarefas, fóruns, gamificação, questionários, etc.
- ii. Skype, Google Meeting, MS Teams ou Webconference para aulas síncronas.

##### CONTROLE DE FREQUENCIA

Presença nas atividades síncronas será computada pelo acesso online.

##### TUTORIA A DISTÂNCIA

para as atividades assíncronas o professor será o tutor, mas terá o apoio de estagiário de docência.

##### METODOLOGIA (atividades síncronas e assíncronas);

Aulas síncronas expositivas e dialogadas utilizando o modelo de projeção de slides, vídeos.  
Aulas assíncronas baseadas em vídeoaulas, aprendizagem por narrativas, tarefas, fórum, painéis virtuais, questionários, mapas conceituais, diagramas.

##### ESTRATÉGIAS DE INTERAÇÃO E FEEDBACK

A interação ocorrerá por meio dos sistemas de comunicação citados anteriormente.  
Feedback de atividades avaliativas pelo moodle, de forma imediata quando questões objetivas, e com 1 semana quando dissertativas.



### **METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

As avaliações serão realizadas de forma assíncrona por meio dos seguintes instrumentos:

T1: Média aritmética de dois trabalhos

Data Prevista: 11/09/2020/

Prazo: 1 semana

Descrição: (1) criação de mapa mental – Tópico I (individual) (2) diagrama de seleção de materiais – Tópico XI (colaborativo).

P1: Prova 1

Data Prevista: 02/10/2020

Prazo: 1 semana

Descrição: Questionário individual relacionado aos itens II, III e IV do conteúdo programático.

T2: Trabalho individual ou em dupla

Data prevista: 16/10/2020

Prazo: 1 semana

Descrição: Criação de vídeos referente aos conteúdos V, VI e VII

P2: Prova 2

Data Prevista: 06/11/2020

Prazo: 1 semana

Descrição: Questionário individual relacionado ao item VIII do conteúdo programático.

T3: Média aritmética de dois trabalhos

Data Prevista: 20/11/2020

Prazo: 1 semana

Descrição: (1) questionário (individual), (2) fórum relacionado a aplicações (colaborativo) referente ao item IX do conteúdo programático

T2: Média aritmética de 4 trabalhos

Datas previstas: 04/12/2020

Prazo: 1 semana

Descrição: (1) Glossário sobre características e propriedades (colaborativo), (2) Tarefa sobre técnicas de processamento (individual); (3) confecção de painel virtual sobre reciclagem e degradação (colaborativo), (4) Tarefa sobre materiais compósitos e outros materiais (individual).

Critérios de Avaliação: capacidade de compreensão da problemática e resolução de problemas, resultado (resposta); desenvoltura na exposição; organização de ideias; objetividade; conhecimento e domínio do conteúdo ministrado; participação; qualidade de apresentação de material.

A nota final do semestre (NF) será calculada pela média aritmética das seis avaliações. Será aprovado o aluno que obtiver nota (NF) igual ou superior a 6,0 (seis vírgula zero). O aluno com média das notas de avaliações do semestre entre 3,0 (três vírgula zero) e 5,5 (cinco vírgula cinco) terá direito a uma nova avaliação (recuperação) que compreenderá todo o conteúdo da disciplina e consistirá em uma atividade assíncrona (NR) prevista para o dia 18/12/2020.

A nota final após a recuperação (NFR) será então média aritmética entre a nota alcançada na prova de recuperação (NR) e a nota final obtida durante semestre (NF), ou seja,  $NFR = (NF + NR) / 2$

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Todo material utilizado, como apresentações, slides, vídeos, referências, entre outros, será disponibilizado pelo professor posteriormente, garantindo o acesso do estudante a material adequado.

- a) ASKELAND, D.R. The science and Engineering of Materials. Springer-Science + Business Media, B.V. 1996. DOI 10.1007/978-1-4899-2895-5



- b) CHANDA, M. Science of Engineering Materials – Vol 1: Structure of Matter. Macmillan Press Ltda, 1981. DOI 10.1007/978-1-349-06051-1.
- c) CHANDA, M. Science of Engineering Materials – Vol 2: Materials. Macmillan Press Ltda, 1981. DOI 10.1007/978-1-349-06053-5
- d) CHANDA, M. Science of Engineering Materials – Vol 3: Engineering properties. Macmillan Press Ltda, 1981. DOI 10.1007/978-1-349-06051-9.
- e) McCAFFERTY, E. Introduction to Corrosion Science. Springer. 2010. DOI 10.1007/978-1-4419-0455-3

**Todos Disponíveis no acervo on-line BU UFSC: <https://link.springer.com/>**

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

PERIÓDICOS CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br>)

REPOSITÓRIO DA UFSC – Teses e dissertações (<http://www.repositorio.ufsc.br/>)

- a) HALL, c. Polymer Materials. The Macmillan Press Ltda. 1981. DOI 10.1007/978-1-349-10187-0
- b) FETT, T.; MUNZ, D. Ceramics. Springer, 1999 DOI 10.1007/978-3-642-63580-9
- c) JOHN, Vernon. Testing of Materials. Macmillan Education Ltda. 1992 DOI 10.1007/978-1-349-21969-8
- d) LOWELL, M. C.; AVERY, A. J.; VERNON, M. W. Physical properties of materials. Van Nostrand Reinhold Company, 1976 DOI 10.1007/978-94-011-6065-0

**Todos Disponíveis no acervo on-line BU UFSC: <https://link.springer.com/>**

Bibliografia de apoio (disponível apenas como acervo físico na BU)

- a) CALLISTER Jr., W. D.; RETHWISCH, D. G. Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada. LTC, 4ª ed. Rio de Janeiro, 2014.
- b) van VLACK, L. H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais, Editora Campus, 2ª ed, 1983
- c) GENTIL, V. Corrosão. 6ª ed. Rio de Janeiro, LTC, 2011.
- d) MANO, Eloisa Biasotto. MENDES, Luis Claudio. Introdução a Polímeros. 2. ed. Edgard Blucher: São Paulo, 1999.
- e) KING, A.G. Ceramic processing and technology, Elsevier, 2002.
- f) ASHBY, M. F.; SHERCLIFF, Hugh; CEBON, D.; Materiais. Campus Editora, RJ, 2012.
- g) CANEVAROLO JR., Sebastião Vicente. Técnicas de caracterização de Polímeros. Artliber: São Paulo, 2004.
- h) REED, James S. Principles of Ceramics Processing. 2nd Edition. WILEY: NEW YORK, 1995.
- i) NEWELL, James. Fundamentos da moderna engenharia e ciência dos materiais. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

#### **OBSERVAÇÕES**

Aulas síncronas não serão gravadas.  
Plano de ensino sujeito a alterações.

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do  
Departamento