



## PLANO DE ENSINO – 2023/2

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS	TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
EQA5116	Química Tecnológica	1203A	04	72

PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)	CONTATO
Humberto Gracher Riella	<a href="mailto:humberto.riella@ufsc.br">humberto.riella@ufsc.br</a>

PRÉ-REQUISITO(S)	
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA

EQUIVALENTES
EQA5116 (ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA)

CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA ENGENHARIA MECÂNICA

EMENTA
Introdução aos conceitos básicos de materiais: Introdução à Ciência dos Materiais. Siderurgia: obtenção do ferro gusa e do aço. Aços especiais. Definições básicas de Corrosão: tipos formas e mecanismos de proteção. Combustíveis sólidos, líquidos e gasosos. Estrutura química de polímeros. Cristalinidade. Propriedades químicas e propriedades mecânicas. Principais polímeros de uso geral. Tratamento de águas industriais e potáveis para consumo humano.

OBJETIVOS
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Introdução à materiais: definição e classificação. Estrutura cristalina dos materiais.</li><li>2. Siderurgia: aços e ferro fundido</li><li>3. Definir e classificar os polímeros</li><li>4. Apresentar os polímeros industriais e aplicações na engenharia.</li><li>5. Explicar os principais processos de tratamento de águas: Potável e industrial.</li><li>6. Caracterizar as etapas de tratamento e características físico-químicas das águas</li><li>7. Apresentar os aspectos gerais do processo de combustão</li><li>8. Explicar os principais cálculos envolvidos na combustão –ar teórico e real, volume e composição dos gases de combustão e excesso de ar;</li><li>9. Introduzir dos conceitos de corrosão</li><li>10. Explicar os principais cálculos envolvidos na combustão –ar teórico e real, volume e composição dos gases de combustão e excesso de ar;</li></ol>

## CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### *Tópico 1 – Introdução a Ciência dos Materiais e Siderurgia*

Inovação dos Materiais  
Introdução e Conceitos fundamentais dos materiais  
Definição e classificação de aços e ferro fundido  
Processo Siderúrgico : Processo direto e indireto  
Obtenção do Ferro Gusa e ferro esponja,  
Obtenção do Aço e ferro fundido

### *Tópico 2 – Corrosão em materiais metálicos, poliméricos e cerâmicos*

Oxidação-Redução  
Corrosão química, eletroquímica e microbiológica  
Formas e tipos de corrosão  
Controle da corrosão: métodos diversos

### *Tópico 3 – Combustão*

Reações de oxirredução.  
Combustível e comburente.  
Combustão completa.  
Cinzas e fumos.  
Ponto de fulgor, de combustão e de ignição.  
Poder calorífico.  
Cálculos relativos à combustão.

### *Tópico 4 – Combustíveis*

Classificação dos combustíveis.  
Principais combustíveis sólidos líquidos e gasosos

### *Tópico 5 – Polímeros*

Estrutura química de polímeros  
Classificação dos polímeros.  
Principais polímeros de uso geral, industriais e aplicações na engenharia.  
Principais propriedades dos materiais poliméricos: químicas, mecânicas e cristalinidade.

### *Tópico 6 – Tratamento de água para caldeiras*

Padrões de qualidade de água para uso industrial  
Métodos de tratamento para uso em caldeiras

Aula	Conteúdo
2023-2	SEGUNDO SEMESTRE DE 2023
02/08 2 ha	Apresentação do plano de ensino Tópico 1 – Introdução à Ciência dos Materiais. Generalidades
04/08 2 ha	Estruturas Cristalinas : Material Amorfo e Cristalino
08/08 2 ha	Definição de Célula Unitária e densidade Teórica. Exercícios resolvidos em sala de aula
11/08 2 ha	Tópico 1 – Siderurgia- Definição de Aços, ferro fundido e Classificação dos Aços Rotas de fabricação: processo direto e indireto
15/08 2 ha	Tópico 1 – Siderurgia: Processo Indireto, fabricação de coque, Processo Direto
18/08 2 ha	Tópico 1 – Siderurgia: Refino do ferro gusa ou esponja: ACIARIA
22/08 2 ha	Revisão e Exercícios dos Conceitos Materiais e Siderurgia Discussão e resolução dos Exercícios
25/08 2 ha	<b>AVALIAÇÃO 1: INTRODUÇÃO À MATERIAIS E SIDERURGIA</b>
29/09 2 ha	Discussão da Avaliação T1 e início do Tópico 2 – Generalidades da Corrosão
01/09 2 ha	Tópico 2 - Generalidades e definições básicas de Corrosão: tipos e formas
05/09 2 ha	Tópico 2: Corrosão
08/09	DIA NÃO LETIVO
12 e 15/09 4 ha	Tópico 2 – Corrosão Química e Eletroquímica
19 e 22/09 4 ha	Tópico 2 – Corrosão microbológica Mecanismos de Proteção à Corrosão
26/09 4 ha	Tópico 2 – Proteção Orgânica e Inorgânica
29/09 2 ha	Exercícios e Revisão de Corrosão
03/10	<b>AVALIAÇÃO 2: CORROSÃO</b>
06 e 10/10 4 ha	Tópico 3- Combustão :definições básicas de Temperatura de Chama, Ignição, Ponto de fulgor ; Ar em excesso e falta no sistema de combustão
13/10 2 ha	DIA NÃO LETIVO
17 a 20/10 4 ha	Tópico 3- Combustão: Poder Calorífico, Temperatura Máxima de chama, Ar Teórico
24/10 2 ha	<b>COMBUSTÍVEIS</b>
27/10	Tópico 3 e 4- Exercícios e Revisão sobre Combustão e Combustíveis.

2 ha	Cálculo Temperatura máxima de chama e Ar Teórico
01/11 2 ha	Tópico 4: Diferença entre Plásticos e Polímeros: definições básicas a aplicação no setor industrial
03/11	DIA NÃO LETIVO
07/11 2 ha	Tópico 4- Polímeros: Processamento dos polímeros
10/11 2 ha	Tópico 4-Polímero: Técnicas Caracterização e aplicações industriais
14/11 2 ha	EXERCÍCIOS E REVISÃO DOS MATERIAIS POLIMÉRICOS NATURAIS E SINTÉTICOS
17/11 2 ha	Tópico 5-Tratamento de águas Industriais
21/11 2 ha	Tópico 5-Tratamento de águas de consumo
24/11 2 ha	Tópico 5-Revisão sobre águas e Exercício resolvidos em sala de aula
28/11 2 ha	Revisão Tópicos 3 ,4 e 5: Combustão /Combustíveis/ Polímeros/Águas
01/12	<b>AVALIAÇÃO 3 DOS TÓPICOS 3,4 E 5:</b>
05/12	<b>RECUPERAÇÃO</b>

#### **METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

As aulas serão expositivas com a utilização de recursos audiovisuais como vídeos e apresentação em Datashow. Ainda serão realizadas discussões de artigos científicos relacionados aos temas contemplados na ementa e resolução de exercícios .Exemplos práticos

#### **CONTROLE DE FREQUÊNCIA**

Presença nas atividades síncronas será **VERIFICADA COM LISTAS DE CHAMADAS**.

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

Aulas síncronas expositivas e dialogadas utilizando o modelo de projeção de slides, vídeos. Aulas assíncronas baseadas em atividades avaliativas, tarefas, questionários e exercícios de fixação a serem resolvidos em sala de aula.

#### **ESTRATÉGIAS DE INTERAÇÃO E FEEDBACK**

A interação ocorrerá por meio dos sistemas de comunicação citados anteriormente. O feedback de atividades interativas ocorrerá pelo sistema moodle.

#### **METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

O aprendizado do aluno será avaliado ao longo do semestre a partir das várias atividades realizadas. A composição da nota final (NF) atende à média aritmética das avaliações.



As notas correspondem a média aritmética de 3 notas (T1 a T3) + Participação do Aluno nas Aulas.

*Rendimento do aluno (de acordo com Res 17/CUn/97)*

Se NF e Frequência Suficiente (FS)  $\geq 6,0$ , o aluno está aprovado

Se  $3,0 < NF$  e  $FS < 5,5$ , o aluno poderá fazer avaliação de recuperação (Rec)

Se  $NF < 3,0$  ou frequência insuficiente, aluno está reprovado

**AS AVALIAÇÕES SERÃO REALIZADAS DE FORMA PRESENCIAL !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!**

A avaliação Rec será composta por todas as temáticas vistas na disciplina.

Se  $(NF + Rec)/2 \geq 6,0$  o aluno está aprovado

Se  $(NF + Rec)/2 < 6,0$  o aluno está reprovado

Será aprovado o aluno que obtiver nota igual ou superior a seis ( $\geq 6,0$ ) e tiver frequência suficiente (FS), ou seja, presença mínima de setenta e cinco por cento ( $\geq 75\%$ ).

**TODAS AS AVALIAÇÕES SERÃO DISCUTIDAS EM SALA DE AULA SUBSEQUENTE DATA DA AVALIAÇÃO. PORTANTO AS REVISÕES SEGUIRÃO A RESOLUÇÃO DO CUn/1997 ART.74**

**NOVA AVALIAÇÃO** Para solicitar uma segunda avaliação ou revisão, o aluno deverá formalizar pedido na Secretaria do Departamento. Conforme Resolução nº 017/CUn/1997, Art. 74, o aluno, que por motivo de força maior e, plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, deverá pessoalmente ou por terceiros através de procuração pública, formalizar o pedido de segunda avaliação por meio de requerimento ao chefe de departamento, junto à Secretaria Integrada de Departamentos (SID) dentro do prazo de 3 dias úteis a contar da data da realização da avaliação. É necessário anexar ao pedido, a comprovação por documentos como, por exemplo: atestados médicos, de óbito, etc. **PROVA SUBSTITUTIVA: DATA a ser definida entre aluno e professor da Disciplina.**

**NÃO SERÁ PERMITIDO A UTILIZAÇÃO DE CELULAR DURANTE AS AULAS. O ALUNO SERÁ SOLICITADO A AUSENTAR A SALA DE AULA.**

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Todo material necessário para o ensino-aprendizado, como notas das aulas, apostilas e vídeos, e links para livros digitais acessíveis pela BU será disponibilizado no sistema Moodle da UFSC.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. LASS, A. Processamento de Polímeros. Florianópolis. EDUFSC, 1988.
2. CANEVAROLO JUNIOR, Sebastião V. (Coord.). Técnicas de caracterização de polímeros. São Paulo: Artliber, c2004.
3. CALLISTER, William D.; RETHWISCH, David G. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
4. VICENTE GENTIL. Corrosão, LTC, 2007.
5. CARVALHO JÚNIOR, João Andrade de; MCQUAY, Mardson Queiroz. Princípios de combustão aplicada. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2007.
6. HILSDORF, Jorge Wilson et al. Química tecnológica. São Paulo: Cengage Learning,

2004.

7. GLASSMAN, I. Combustion. San Diego Academic Press, 1987.
8. GERMAIN, L. Tratamento de Água. Editora Polígono, 1972.
9. RICHTER, Carlos A. Água: métodos e tecnologia de tratamento. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. CANEVAROLO Jr; SEBASTIÃO, V. Ciência dos Polímeros. Editora Artiber, 2001.
10. MANO, E. B.; MENDES, L. C. Introdução a polímeros. 2ª ed. rev. e ampl. São Paulo (SP): Edgard Blucher, 1999. XVI, 191p.
11. MANO, Eloisa Biasotto. Polímeros como materiais de engenharia. São Paulo: E. Blucher, c1991.

#### LITERATURA SOBRE SIDERURGIA E CORROSÃO

ARAÚJO, L.A. **Manual de Siderurgia**, São Paulo Discubra, Vol. 1,2,3.

CALLISTER Jr., W. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002.

CAMPOS FILHO, M.P. **Introdução à Metalurgia Extrativa e Siderurgia**, Rio de Janeiro: LTC/Campinas FUNCAMP, 1981.

GENTIL, V. **Corrosão**. 5.ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2007. 353p.

ANDRE L.DA COSTA E SILVA. **Aços e Ligas Especiais, Eletrometal S.A**, 1988

HILSDORF, J.W. **Química Tecnológica**. São Paulo: Ed. Pioneira Thomsom, 2003.

LIMA, L.R. **Elementos Básicos de Engenharia Química**, Ed. McGraw-Hill, 1974.

CANEVAROLO Jr; SEBASTIÃO, V. **Ciência dos Polímeros**. Editora Artiber, 2001.

LAWRENCE H. VAN VLACK **Princípios de Ciência dos Materiais**, Editora Edgard, 1970

#### INFORMAÇÕES DA QUÍMICA TECNOLÓGICA

1. TODAS AS AULAS ESTARÃO DISPONÍVEIS NO SISTEMA MOODLE.UFSC.BR
2. O PLANO DE ENSINO COM PROGRAMA DE AVALIAÇÕES TAMBÉM ESTARÃO NO SISTEMA MOODLE.UFSC.BR

LITERATURA COMPLEMENTAR DE MATERIAIS E SIDERURGIA

1. Materials Science and Engineering and Introduction  
Calister, W. D.
2. Princípios de Ciência dos Materiais  
Lawrence H. Van Vlack
3. Introdução à Metalurgia e aos Materiais Metálicos  
Laerce de Paula Nunes e Anderson Kreischer
4. Estrutura das ligas de ferro  
W.Hume Rothery
5. Fornos para fundição de aços e metais  
I. Bornatsky El all.
6. Aços e Ligas Especiais  
Eletrometal- André Luiz da Costa e Silva et all.
7. Tratamento Térmico  
Pedro Vladimir Beloto

8. Materiais para Equipamentos de Processo

Pedro C.Silva Tellles

9. Tecnologia Mecânica Volume III

Vicenti Chiaverini

Aços e Ferros Fundidos

Vicenti Chiaverini

11. SIDERURGIA NO BRASIL 2010-2025; CGEE NOVEMBRO 2010 Nr.09; [www,cgee.org.br](http://www.cgee.org.br)

LITERATURA COMPLEMENTAR DE CORROSÃO

1. Corrosão

Vicenti Gentil

2. Corrosion Control in the Chemical Process

C.P. Dillon

3. Introdução à corrosão e Proteção

Paulo Furtado

4. Corrosão e Tratamentos Superficiais dos Metais

ABM

5. Fundamentos de Eletroquímica

A.R.Denaro

**APOSTILAS DE MATERIAL SOBRE SIDERURGIA , CORROSÃO e POLÍMEROS DE AUTORIA DE HUMBERTO GRACHER RIELLA ESTARÃO DISPONÍVEIS NO SISTEMA MOODLE .UFSC.BR E NÃO PODERÃO SER REPRODUZIDAS SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO .**

**OBSERVAÇÕES**

Este plano poderá sofrer pequenas alterações para se adaptar ao novo formato, mas caso ocorram, serão previamente comunicadas e combinadas com os alunos.

Atendimento : Sextas feiras 10-12:00 sala do Prof. Riella EQA/UFSC

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do  
Departamento