

Campus: São José dos Campos		
Curso (s): Engenharia de Materiais		
Unidade Curricular (UC): Materiais Cerâmicos		
Unidade Curricular (UC): <i>Ceramic Materials</i>		
Unidade Curricular (UC): <i>[nome da UC em espanhol - opcional]</i>		
Código da UC: 5142		
Docente Responsável/Departamento: Prof. Dr. Leonardo Pacheco Wendler/Departamento de Ciência e Tecnologia		Contato (e-mail): <i>[opcional]</i> leonardo.wendler@unifesp.br
Docente (s) Colaborador/a (es/as)/Departamento (s):		Contato (e-mail): <i>[opcional]</i>
Ano letivo: 2024	Termo: 5	Turno: N
Nome do Grupo/Módulo/Eixo da UC (se houver):		Idioma predominante em que a UC será oferecida: ( X ) Português ( ) English ( ) Español ( ) Français ( ) Libras ( ) Outro:
UC: ( X ) Fixa ( ) Eletiva ( ) Optativa	Oferecida como: ( X ) Disciplina ( ) Módulo ( ) Estágio ( ) Outro:	Oferta da UC: ( X ) Semestral ( ) Anual
Ambiente Virtual de Aprendizagem: ( ) Moodle ( X ) Classroom ( ) Outro: ( ) Não se aplica		
Pré-Requisito (s) - Indicar Código e Nome (s) da (s) UC: 4764 Ciência e Tecnologia dos Materiais		
Carga horária total (em horas): 72		
Carga horária teórica (em horas): 60	Carga horária prática (em horas): 12	Horas em Atividades Extensionistas: (em horas, se houver): 8
Se houver atividades de extensão, indicar código e nome do projeto ou programa vinculado na Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (ProEC): 21530 Materializar na Indústria		
<p>Ementa:</p> <p>Introdução aos materiais cerâmicos. Estrutura dos materiais cerâmicos cristalinos e não-cristalinos. Diagramas binários de equilíbrio de fases. Introdução aos processos de conformação. Tratamentos térmicos. Microestrutura. Propriedades dos Materiais Cerâmicos. Práticas. Atividades de extensão que articulem, simultaneamente, teoria, prática e seu contexto de aplicação, necessárias para o desenvolvimento das competências, estabelecidas no perfil do egresso. Poderão ser realizadas visitas técnicas, de acordo com a disponibilidade.</p>		
<p>Conteúdo programático:</p> <p>1. Introdução aos Materiais Cerâmicos - Breve histórico e evolução dos materiais cerâmicos - Definição e classificação dos materiais cerâmicos - A cerâmica no Brasil e no mundo</p> <p>2. Estrutura dos Materiais Cerâmicos Cristalinos e Não Cristalinos - Estruturas cristalinas - Imperfeições nas cerâmicas - Estruturas amorfas - vidros</p> <p>3. Diagramas de Equilíbrio de Fases - Regra de fases de Gibbs - Sistemas binários</p> <p>4. Introdução dos Processos de Conformação de Materiais Cerâmicos</p>		

- Conformação de pó seco e semi-seco
- Conformação plástica
- Conformação hidropilástica

#### 5. Tratamento Térmico

- Secagem e sinterização
- Crescimento de grão
- Avaliação do desenvolvimento da microestrutura

#### 6. Propriedades dos Materiais Cerâmicos

- Propriedades físicas e mecânicas

#### 7. Aulas Práticas

- Peneiramento de material cerâmico (Prática 1)
- Curva de densificação (Prática 2)
- Ensaio de compressão (Prática 3)

#### Objetivos:

##### Geral:

Apresentar aos alunos conceitos fundamentais sobre os materiais cerâmicos.

##### Específicos:

- Conhecer as diferentes classes de materiais cerâmicos com base na sua aplicação;
- Conhecer as diferentes estruturas cristalinas dos materiais cerâmicos (óxidos, carbetos, nitretos e outros) com importantes aplicações tecnológicas e a estrutura dos silicatos usados na fabricação de cerâmicas tradicionais;
- Compreender os diferentes diagramas de equilíbrio de fases dos materiais cerâmicos;
- Compreender a microestrutura dos materiais cerâmicos;
- Conhecer os principais métodos de conformação para os materiais cerâmicos;
- Conhecer as principais propriedades dos materiais cerâmicos.

#### Metodologia de ensino:

Aulas expositivas; apresentação de conceitos e discussão de aplicações. Resolução de exercícios, aulas práticas, elaboração de questionários e trabalhos em grupo.

#### Avaliação:

O sistema de avaliação será composto por duas provas dissertativas (P1 e P2), três listas de exercícios relacionadas às atividades práticas (L1, L2 e L3) e um trabalho relacionado ao projeto de extensão (TE1).

O conceito final (CF) será calculado da seguinte forma

$$CF = 0,7 MP + 0,3 MA$$

Onde: MP é a média aritmética das provas, e MA média dos questionários e trabalho de extensão.

Critério de aprovação: será aprovado o estudante com frequência mínima de 75% e CF maior ou igual a 6,0. Os estudantes que não cumprirem a frequência mínima de 75% serão reprovados, independentemente de sua nota. Além de cumprir a frequência mínima, os estudantes que obtiverem CF inferior a 3,0, estarão reprovados, sem direito a Exame; CF entre 3,0 e 5,9 terão de se submeter a Exame; média final (M) igual ou maior que 6,0 estarão automaticamente aprovados. No caso do estudante realizar Exame, a média final será  $M = (CF + \text{Nota no Exame})/2$ .

CF = conceito final (média ponderada das provas e atividades).

#### Bibliografia:

##### Básica:

1. Kingery, W. D.; Bowen, H.K.; Uhlmann, D.R. Introduction to Ceramics, 2nd ed. John Wiley & Sons, 1976.
2. Chiang, Y. M.; Birnie, D. P.; Kingery, W. D. Physical Ceramics: Principles for Ceramic Science and Engineering. John Wiley & Sons, 1997.
3. Norton, M. G.; Carter, C. B. Ceramic Materials: Science and Engineering. Editora Springer. 2007.
4. Hummel, F. A. Introduction to phase equilibria in ceramics systems. 1984. ISBN 978-0-8247-7152-2.

##### Complementar:

1. Callister Jr., W. D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução, 7a. Edição. Editora LTC, 2008.
2. Boch, P.; Nièpce, J. C. Ceramic materials: processes, properties and applications, 1ª Edição, Editora Wiley-ISTE, 2007.

3. Van Vlack, Lawrence Hall. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. Rio de Janeiro: Campus, c2003. 567 p. ISBN 9788570014801.
4. Richerson, D. W. Modern Ceramic Engineering: Properties, Processing, and Use in Design. 3rd ed. New York: Boca Raton: CRC Press, 2006.
5. Rahaman, M. N. Ceramic Processing. Taylor & Francis Group, CRC Press, 2007.

Cronograma: *[opcional]*