

Campus: São José dos Campos		
Curso (s): Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia		
Unidade Curricular (UC): Introdução à Nanotecnologia		
Unidade Curricular (UC): <i>Introduction to Nanotechnology</i>		
Código da UC: 5169		
Docente Responsável/Departamento: Elias de Barros Santos / ICT		Contato (e-mail): <i>santos.barros@unifesp.br</i>
Docente (s) Colaborador/a (es/as)/Departamento (s): Não		Contato (e-mail):
Ano letivo: 2024	Termo: Terceiro	Turno/Turma: Integral e Noturno
Nome do Grupo/Módulo/Eixo da UC (se houver): Não se aplica		Idioma predominante em que a UC será oferecida: <input checked="" type="checkbox"/> Português <input type="checkbox"/> English <input type="checkbox"/> Español <input type="checkbox"/> Français <input type="checkbox"/> Libras <input type="checkbox"/> Outro:
UC: <input type="checkbox"/> Fixa <input checked="" type="checkbox"/> Eletiva <input type="checkbox"/> Optativa	Oferecida como: <input checked="" type="checkbox"/> Disciplina <input type="checkbox"/> Módulo <input type="checkbox"/> Estágio <input type="checkbox"/> Outro:	Oferta da UC: <input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual
Ambiente Virtual de Aprendizagem: <input type="checkbox"/> Moodle <input checked="" type="checkbox"/> Classroom <input type="checkbox"/> Outro: <input type="checkbox"/> Não se aplica		
Pré-Requisito (s) - Indicar Código e Nome (s) da (s) UC: 5704 - Química Geral		
Carga horária total (em horas): 36 h		
Carga horária teórica (em horas): 24 h	Carga horária prática (em horas): 6 h	Carga horária de extensão (em horas, se houver): 6h
Se houver atividades de extensão, indicar código e nome do projeto ou programa vinculado na Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (ProEC): Código 16227 Parque de Ciência e Tecnologia		
<b>EMENTA:</b> Introdução histórica. Efeito de escala. Tipos de nanomateriais. Síntese e fabricação de nanomateriais. Técnicas de caracterização de nanomateriais. Aplicações e implicações dos nanomateriais no setor tecnológico. Considerações e limitações do uso de nanomateriais.		
<b>Conteúdo programático:</b>		
<b>A – Introdução</b>		
1. Histórico: evolução da nanociência e o surgimento da nanotecnologia		
2. Áreas emergentes no mercado de nanomateriais		
3. Correlações entre propriedades e aplicações de nanomateriais		
<b>B – Nanomateriais</b>		
1. Nanopartículas		
2. Nanogrãos		
3. Materiais nanoestruturados		
4. Heteroestruturas artificiais		
<b>C – Efeitos de Escala</b>		
1. Efeitos de interface		
2. Efeitos de superfície		
3. Efeitos de tamanho de grãos e espessura		

## **D – Rotas químicas e físicas para a preparação de nanomateriais**

1. Fabricação Bottom-up
2. Fabricação Top-down
3. Litografia

## **E- Nanocompósitos e Nanoblendas**

1. Definição de nanocompósitos e nanoblendas
2. Métodos de obtenção
3. Tipos de estrutura
4. Termodinâmica de formação da estrutura
5. Propriedades e aplicações dos nanocompósitos

## **F – Técnicas de Caracterização de Nanomateriais**

1. Microscopia eletrônica de varredura
2. Microscopia eletrônica de transmissão
3. Microscopia de força atômica
4. Difração de Raios-X
5. Técnicas Espectroscópicas
6. Espalhamento de luz dinâmico e estático

## **G – Considerações e limitações do uso de nanomateriais**

1. Efeitos de nanomateriais no meio ambiente
2. Nanotoxicologia

## **H – Panorama da aplicação da nanotecnologia no Brasil**

1. Programas governamentais de apoio a implementação da nanotecnologia
2. Principais pesquisas, patentes e resultados alcançados por pesquisadores brasileiros.

### **Objetivos:**

**Gerais:** Possibilitar aos alunos entendimento e compreensão sobre os fenômenos e propriedades dos materiais na escala nanométrica e abrangência da área.

### **Específicos:**

- Entender os fenômenos e propriedades da matéria na escala nanométrica.
- Realizar um experimento de nanociência.
- Entender aspectos práticos dos métodos de preparação de nanomateriais.
- Entender as principais técnicas de caracterização de nanomateriais.
- Compreender a diversidade dos nanomateriais e a ampla gama de possibilidades de aplicações.

### **Metodologia de ensino:**

A disciplina será conduzida a partir de aulas expositivas dos conteúdos fundamentais da Nanociência e Nanotecnologia, com resolução de problemas propostos aos discentes. Também serão realizadas aulas de estudos de caso, mostrando a abrangência e aplicação da nanotecnologia em diferentes áreas. Os discentes também realizarão um experimento envolvendo nanopartículas e estudo de propriedades. Na atividade experimental, os discentes trabalharão em grupo e apresentarão um relatório com a discussão dos resultados experimentais. Os discentes também trabalharão em grupo para desenvolverem materiais educativos e de divulgação científica sobre Nanotecnologia, com foco na disseminação do conhecimento que adquiriram para a sociedade.

**Avaliação:**

A avaliação será continuada, de acordo com o desempenho na prova (50%), na realização e entrega da atividade do experimento (25%), na apresentação do trabalho final e atividade de extensão (25%). Nas avaliações, será levado em consideração a qualidade das atividades entregues, as exatidões nas respostas das questões da prova e o desempenho do grupo na prática experimental e atividade de extensão.

Os critérios de avaliação serão divulgados para turma no primeiro dia de aula, sendo os pesos da pontuação distribuídos como mencionado acima.

Serão aprovados na disciplina, os discentes que atingirem a nota mínima 6,0. Os discentes que não atingirem a nota mínima com as atividades propostas, serão submetidos a um exame final, caso tenham atingido nota mínima igual a 3,0. O exame será composto de questões abrangendo todo conteúdo da ementa.

**Bibliografia:****Básica:**

1. TOMA, Henrique Eisi. O mundo nanométrico: a dimensão do novo século, 2ª edição, São Paulo: Oficina de Textos, 2009. ISBN 978-85-86238-86-4.
2. DURAN, Nelson; MATTOSO, Luiz Henrique Capparelli; MORAIS, Paulo Cezar. Nanotecnologia: Introdução, preparação e caracterização de nanomateriais e exemplos de aplicação. São Paulo: Artliber, 2006. ISBN 978-85-88098-33-6.
3. GODDARD III, William A. et al. Handbook of nanoscience, engineering, and technology, 2ª edição, Boca Raton (USA): CRC, 2007. ISBN 978-0-84937-563 7.

**Complementar:**

1. CALLISTER, William D. Jr., Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais. Uma abordagem Integrada, 2ª edição., LTC, 2005.
2. BULTE, Jeff W. M.; MODO, Michel M. J. Nanoparticles in biomedical imaging: emerging technologies and applications. New York: Springer, 2008. ISBN 978-0-387-72026-5.
3. Kumar, Challa. Biological and pharmaceutical nanomaterials. Weinheim (DEU): Wiley - VCH, 2006. (Nanotechnologies for the life sciences, 2). ISBN 9783527313822.
4. Grupo ETC. Nanotecnologia os riscos da tecnologia do futuro: saiba sobre produtos invisíveis que já estão no nosso dia-a-dia e o seu impacto na alimentação e na agricultura. Editora L&PM: Porto Alegre, 2005.
5. Nanotechnology in Biology and Medicine, Methods, devices and applications, Tuan Vo-Dinh, CRC, 2007.
6. TOMA, H. E. Nanotecnologia Molecular - Materiais e Dispositivos, São Paulo: Blucher, 2016.