

FI199 - NANOCIÊNCIAS E MATERIAIS AVANÇADOS (2S 2017)

Semanas	Proposta 2017	
01/08	<p>Aula 1 (Daniel M. Ugarte): Introdução às Ciências dos Materiais, Idades da pedra, bronze, ferro,,silício/plástico, nano. Ciência dos materiais como uma ponte entre diferentes áreas (biologia, química, física, engenharias). Multidisciplinaridade. Tipos de materiais: metais, cerâmicos, polímeros, compósitos. Exemplos: da ciência básica a aplicação</p>	<p>introdução contextualizando as Ciências dos Materiais; efeitos em nanoescala e interações intermoleculares que resultam em diferentes propriedades e na agregação espontânea de materiais</p>
03/08	<p>Aula 2 (Daniel M. Ugarte): Propriedades dos materiais (tensão x deformação; condutores, semicondutores, dielétricos; dia-, para-,ferro-, antiferro-, ferrimagnetismo; expansão, condução e stress térmicos; cor, opacidade, lasers, LEDs ...)</p>	
08/08	<p>Aula 3 (Abner de Siervo): Fundamentos de volume vs superfície, Superfícies limpas, vicinais, baixos índices de Miller, Ligas e óxidos, Reconstruções e relaxação de superfícies, Adsorbatos, Adsorbatos induzindo reconstruções, ilhas e nanodepósitos</p>	
10/08	<p>Aula 4 (Mônica A. Cotta): Forças intermoleculares, molhabilidade de superfícies, etc.. (aula concurso titular Mônica)</p>	
15/08	<p>Aula 5 (A. Riul Jr): Forças intermoleculares envolvidas na nanoestruturação de materiais (filmes LB, LbL e aplicações destes)</p>	
17/08	<p>Aula 6 (Varlei Rodrigues): Formação de clusters e nanopartículas, tipos de nanopartículas (bimetálicas, magnéticas, ...) e aplicações de nanopartículas</p>	<p>materiais em nanoescala, agregação de materiais em nanoescala, materiais avançados e aplicações</p>
22/08	<p>Aula 7 (Varlei Rodrigues): instrumentação para fabricação de nanopartículas por métodos físicos (FOCA) e desafios científicos reacionados</p>	
24/08	<p>Aula 8 (Christoph Deneke): Nanoestruturas semicondutoras, Propriedades eletrônicas: estrutura de banda, efeitos de confinamento quântico e dimensionalidade.</p>	
29/08	<p>Aula 9 (Christoph Deneke): Nanoestruturas semicondutoras: exemplos e aplicações</p>	
31/08	<p>Aula 10 (Douglas S. Galvão): Física do carbono, C60, nanotubos de carbono e grafeno</p>	
05/09	<p>Aula 11 (A. Riul Jr): Polímeros condutores e aplicações, biomateriais e materiais self-healing</p>	
07/09	<p>feriado</p>	

12/09	<p>Aula 12 (Daniel M. Ugarte). Microscopias Eletrônicas (SEM,TEM) e FIB fonte e óptica de elétrons;SEM: modos de imagens; TEM: difra eletrônica, imagens convencionais e HR; STEM: TEM, HAADF</p> <p>Análise R-X and EELS; FIB- Aplicações básicas, análise, fabricação de amostra, e preparação de amostras</p>	<p>técnicas de caracterização aplicadas em nanociências</p>
14/09	<p>Aula 13 (Daniel M. Ugarte). Microscopias Eletrônicas (SEM,TEM) e FIB fonte e óptica de elétrons;SEM: modos de imagens; TEM: difra eletrônica, imagens convencionais e HR; STEM: TEM, HAADF</p> <p>Análise R-X and EELS; FIB- Aplicações básicas, análise, fabricação de amostra, e preparação de amostras</p>	
19/09	Aula 14 (A. Riul Jr) = Prática 1 = material a ser definido	
21/09	Aula 15 (Mônica A. Cotta) = Confecção do artigo sobre prática 1	
26/09	<p>Aula 16 (Abner de Siervo). STM e aplicações</p> <p>Interações fundamentais. Princípios e mecanismos, Microscópio de Tunelamento e Microscópio de Força Atômica. STS e Espectroscopia de força. Modos dinâmicos do AFM</p>	
28/09	Aula 17 (Mônica A. Cotta) = aula prática = ida ao CCS para olharem o FIB em operação, etc ...	
03/10	<p>Aula 18 (Mônica A. Cotta). AFM em matéria mole e nanobio, imagens em líquido, espectroscopia de força, acoplamento AFM + microscopia óptica, fluxo e/ou Raman, exemplos da literatura</p>	
05/10	Aula 19 (Mônica A. Cotta). Prática 2 no LAMULT com AFM	
10/10	Aula 20 (Mônica A. Cotta) = Confecção do artigo sobre prática 2	
17/10	Aula 21 (Felippe Barbosa). Fotônica não-linear	
19/10	Aula 22 (Felippe Barbosa). Fotônica e aplicações	
24/10	Aula 23 (Jean Rinkel). Técnicas Síncrotron (panorama geral) sobre DRX, XPS, Dicroísmo	
26/10	Aula 24 (Jean Rinkel). Técnicas Síncrotron (panorama geral) sobre XAS, XANES, EXAFS, SAXS	
31/10	Aula 25 (Matthias Hillenkamp). Introdução ao magnetismo na matéria; Interações fundamentais em magnetismo e seus comprimentos críticos; Alterações fundamentais no comportamento magnético em nanoestruturas (novas propriedades); Aplicações e desafios em nanoestruturas	

	magnéticas.	
07/11	Aula 26 (Matthias Hillenkamp). Introdução ao magnetismo na matéria; Interações fundamentais em magnetismo e seus comprimentos críticos; Alterações fundamentais no comportamento magnético em nanoestruturas (novas propriedades); Aplicações e desafios em nanoestruturas magnéticas.	
09/11	Aula 27 (Alexandre F. Fonseca). Dinâmica molecular; tipos de ensembles; termostatos; potenciais	
16/11	Aula 28 (Alexandre F. Fonseca). Exemplos de problemas relevantes resolvidos pela teoria/simulação.	
21/11	Aula 29 (Douglas S. Galvão) = Exemplos de problemas na literatura recente/atual de problemas e questões envolvendo materiais onde a modelagem e/ou simulação atomística foram relevantes para solução	
23/11	Aula 30 (Alexandre F. Fonseca) Hands-on teoria	
28/11	Aula 31 (Odilon Couto Jr). Propriedades Ópticas, interação luz-matéria, transições ópticas (absorção, emissão espontânea e estimulada), recombinações radiativas e não-radiativas (regras de seleção), éxcitons, básico sobre Fluorescência, PL, Raman e IR.	
30/11	Aula 32 (Odilon Couto Jr) = Prática 3 = medirem amostra padrão no LAMULT (Raman e FTIR)	
04/12	Aula 33 (Odilon Couto Jr). Confecção do artigo sobre prática 3 (atribuições de bandas das medidas de Raman e FTIR)	

docente	e-mail	Aulas atribuídas
Abner de Siervo	asiervo@ifi.unicamp.br	2
Alexandre F. da Fonseca	afonseca@ifi.unicamp.br	3
Antonio Riul Jr	riul@ifi.unicamp.br	3
Christoph F. Deneke	cdeneke@ifi.unicamp.br	2
Daniel M. Ugarte	dmugarte@ifi.unicamp.br	4
Douglas S. Galvão	galvao@ifi.unicamp.br	2
Felippe A.S. Barbosa	fbarbosa@ifi.unicamp.br	2
Jean Rinkel	rinkel@ifi.unicamp.br	2
Matthias Hillenkamp	matthias.hillenkamp@univ-lyon1.fr	2
Mônica A. Cotta	monica@ifi.unicamp.br	6
Odilon D.D. Couto Jr	odilon@ifi.unicamp.br	3
Varlei Rodrigues	varlei@ifi.unicamp.br	2

Bibliografia:

1. Materials Science and Engineering: An Introduction, 9th Edition, by William D. Callister e David G. Rethwisch
2. The Science and Engineering of Materials. Sixth Edition. Donald R. Askeland. University of Missouri—Rolla, Emeritus. Pradeep P. Fulay. University of Pittsburgh.
3. Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science. Authors: Williams, David B., Carter, C. Barry
4. Applications of Aberration-Corrected Scanning Transmission Electron Microscopy Rik Brydson & Mervyn D. Shannon
5. Clusters of Atoms and Molecules. Theory, Experiment, and Clusters of Atoms Editors: Haberland, Hellmut (Ed.), ISBN 978-3-642-84329-7
6. W.A. Goddard, D.W. Brenner, S.E. Lyshevski, G.J. Iafrate, *Handbook of nanoscience, engineering and technology*, CRC Press, 2007
7. H.S. Nalwa, *Encyclopedia of nanoscience and nanotechnology*, American Scientific Publishers, 2004
8. M.C. Petty. *Langmuir-Blodgett Films: an introduction*, Cambridge University Press, 1996
9. Y.S. Lee. *Self-assembly and Nanotechnology: a force balance approach*. Wiley_Interscience, 2010
10. Mark Fox, *Optical Properties of Solids*, Oxford
11. Marius Grundmann, *The physics of semiconductors*, Springer
12. Mikhail I. Dyakonov, *Spin Physics in Semiconductors*, Springer
13. Philip Willmott, "An Introduction to Synchrotron Radiation: Techniques and Applications", Wiley (2011)
14. S. Hüfner, "Photoelectron Spectroscopy", Springer (1996).
15. C. Julian Chen, "Introduction to Scanning Tunnelling Microscopy", Oxford (1993).
16. M.L.Rocco et al., "Técnicas de Análise de Superfícies", Editora da UFRJ (2016).
17. *Molecular Dynamics Simulations – Elementary Methods*, J. M. Haile, John Wiley & Sons Inc., New York, 1997;
18. *Understanding Molecular Simulations – From Algorithms to Applications*, D. Frenkel and B. Smith, Academic Press, San Diego, 2002;
19. *Molecular Modeling and Simulation – An Interdisciplinary Guide*, T. Schlick, Springer, New York, 2002.
20. *Materials Modelling using Density Functional Theory - Properties and Predictions*, Feliciano Giustino, Oxford University Press, Oxford, 2014;
21. *Electronic Structure - Basic Theory and Practical Methods*, Richard M. Martin, Cambridge University Press, New York, 2005.
22. *Introduction to magnetic materials*, B. D. Cullit
23. *Principles of Nanomagnetism*, A. P. Guimarães
24. *Scanning probe microscopy and spectroscopy: theory, techniques and applications*. Dawn A. Bonnell (2001)
25. *Scanning Probe Microscopy – Electrical and Electromechanical Phenomena at the Nanoscale*, S.V.Kalinin e A.Gruverman
26. *Intermolecular and Surface Forces – J.N.Israelachvili*

Obs.: Também serão usados artigos científicos recentes sobre os tópicos abordados nesta disciplina.