

# DISCIPLINAS

**OBRIGATÓRIAS**

	CÓDIGO	DISCIPLINA	CRÉDITOS	EMENTA	BIBLIOGRAFIA
	CMAT001	Ciência dos Materiais I	4	Estrutura atômica da matéria. Ligações químicas. Sólidos cristalinos e não cristalinos. Imperfeições em sólidos. Propriedades mecânicas dos materiais. Diagramas de fase. Processamento de materiais.	James F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers, 7th Edition (Prentice Hall, 2009); D. R. Askeland and P. P. Fulay, Essentials of Materials Science & Engineering, 2nd Edition (CL-Engineering, 2009); W. D. Callister Jr., Materials Science and Engineering, 7th Edition (John Wiley & Sons, 2007); B. S. Mitchell, An Introduction to Materials Engineering and Science (John Wiley & Sons, 2004); R. E. Hummel, Understanding Materials Science, 2nd Edition (Springer, 2004).
	CMAT002	Ciência dos Materiais II	4	Propriedades elétricas dos materiais. Propriedades magnéticas dos materiais. Propriedades térmicas dos materiais. Propriedades ópticas dos materiais.	James F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers, 7th Edition (Prentice Hall, 2009); D. R. Askeland and P. P. Fulay, Essentials of Materials Science & Engineering, 2nd Edition (CL-Engineering, 2009); W. D. Callister Jr., Materials Science and Engineering, 7th Edition (John Wiley & Sons, 2007); B. S. Mitchell, An Introduction to Materials Engineering and Science (John Wiley & Sons, 2004); R. E. Hummel, Understanding Materials Science, 2nd Edition (Springer, 2004).
	CMAT003	Caracterização de Materiais I	4	Disciplina com parte teórica e prática, envolvendo conceitos básicos, manuseio de equipamentos, aquisição e interpretação de resultados e preparação de amostras. Técnicas principais: difração de raios-X, microscopia de varredura de elétrons, microscopia de transmissão de elétrons, espectroscopia de raios-X e microscopia de força atômica.	B.D. Cullity and S.R. Stock, Elements of X-Ray Diffraction, 3rd Edition (Prentice Hall, 2001); L. Reimer and P.W. Hawkes, Scanning Electron Microscopy: Physics of Image Formation and Microanalysis, 2nd Edition (Springer, 1998); J. Goldstein, D. E. Newbury, D. C. Joy, C. E. Lyman, P. Echlin, E. Lifshin, L.C. Sawyer, and J.R. Michael, Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis, 3rd Edition (Springer, 2003); David Brandon (Author), Wayne D. Kaplan, Microstructural Characterization of Materials, 2nd Edition (Wiley, 2008).
	CMAT004	Termodinâmica de Materiais	4	Introdução histórica. Leis da Termodinâmica. Potenciais Termodinâmicos. Conceitos de Termodinâmica estatística. Termodinâmica de sólidos. Termodinâmica de transformação de fase. Termodinâmica química. Diagramas de fases. Cinética de transformações.	Rogone, D.V., "Thermodynamics of Materials", vol II, MIT (John Wiley & Sons Inc., 1995); H. B. Calen, Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics (John Wiley & Sons, 2nd edition, N. York, 1994); P. W. Atkins, Physical Chemistry (Oxford University Press, 5th edition, Oxford, 1994); L. H. Van Vlack, Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais, (Editora Campus, trad. E. Monteiro, 4ª edição, Rio de Janeiro, 1994).
	CMAT005	Projeto de tese	2	Elaboração e defesa oral do projeto de tese, situando-o na área de pesquisa e contendo referências bibliográfica pertinentes. Esta atividade deve ser concluída até o final dos primeiros doze meses do curso.	A ser definida pelo professor orientador.
	CMAT006	Seminários	2	Participação nos seminários semanais promovidos pelo programa de pós-graduação. Esta disciplina será ofertada apenas aos estudantes matriculados no primeiro semestre do curso.	A ser definida pelo professor.

	CMAT007	Qualificação	8	Defesa oral de um trabalho científico relevante em uma das linhas de pesquisa de materiais distinta do tema de tese do estudante. Esta atividade deve ser concluída até o final dos primeiros 18 meses do curso.	A ser definida pela banca avaliadora.
	CMAT008	Tese	8	Realização das atividades de pesquisa diretamente relacionadas com o projeto de tese do estudante orientado por professor efetivo do programa. Esta disciplina será ofertada a partir do segundo ano de curso. Todos os estudantes deverão se matricular nesta até conclusão do curso.	A ser definida pelo professor orientador.
	CMAT009	Caracterização de Materiais II	4	Disciplina com parte teórica e prática, envolvendo conceitos básicos, manuseio de equipamentos, aquisição e interpretação de resultados e preparação de amostras. Técnicas principais: espectroscopia UV-VIS, FT-IR e Raman, espectroscopia de fluorescência, microscopia de campo próximo e microscopia confocal.	Y. Leng, Materials Characterization: Introduction to microscopic and spectroscopic methods (Wiley, 2008); S. Zhang, L. Li, and A. Kumar, Materials characterization techniques (CRC, 2008); J. M. Hollas, Modern Spectroscopy, 4th Edition (Wiley, 2004); M. G. Gore, Spectrophotometry and Spectrofluorimetry: A practical approach, 2nd Edition (Oxford University Press, 2000); D. Courjon, Near Field Microscopy and Near Field Optics (Imperial College Press, 2003).
	CMAT010	Materiais Compósitos	4	Fabricação, classificação e aplicações dos materiais compósitos. Aspectos da microestrutura. Materiais compósitos avançados. Fibras e matrizes. Particulados. Nanocompósitos. Micromecânica e Mecânica de Materiais. Mecanismos de falha. Critérios de resistência. Efeitos higrotérmicos.	CHUNG, D.D.L. "Composite Materials: Science and Applications", Springer-Verlag London Limited, 2004. CAMPBELL, F. C. "Manufactured Processes for Advanced Composites", Elsevier Advanced Technology, 2004. AGARWAL, B. D. and BROUTMAN, L. J. "Analysis and Performance of Fiber Composites", Second Edition, John Wiley & Sons, Inc, 1990. JONES, R. M. "Mechanics of Composite Materials", Second Edition, Taylor & Francis, Inc., 1999. HERAKOVICH, C. T. "Mechanics of Fibrous Composites", John Wiley&Sons, Inc., 1998. MISHNAEVSKY JR, L. "Computational Mesomechanics of Composites", John Wiley & Sons, 2007. DANIEL, I. M. and ISHAI, O. "Engineering Mechanics of Composite Materials", Oxford University Press, Inc., 1994.
	CMAT011	Polímeros Condutores	4	Introdução: histórico e estrutura e propriedades dos polímeros condutores. Fundamentos: teoria do orbital molecular / teoria de bandas, condutividade nos polímeros condutores e processos de dopagem / desdopagem em polímeros condutores. Preparação química e eletroquímica de polímeros condutores. Métodos de deposição. Caracterização dos polímeros condutores. Aplicações em dispositivos eletroquímicos. Parte experimental: Síntese química e eletroquímica de polímeros condutores, caracterização eletroquímica e morfológica dos polímeros sintetizados.	M. A. White, Properties of Materials, Oxford University Press, New York, 1999; Handbook of Organic Conductive Molecules and Polymers; Ed. H. S. Nalwa, John Wiley & Sons Ltd., 1997; Applications of Electroactive Polymers; Ed. Chapman & Hall, 1993; Handbook of Conducting Polymers, T. A. Skotheim (ed.), vol. 1, Marcel Dekker Inc., New York, 1986; N. Hall, Neoquímica: a Química Moderna e suas Aplicações, Bookman Editora, 2004

CMAT012	Micromecânica de Materiais Heterogêneos	4	Microestrutura dos materiais. Propriedades efetivas. Teoria da Homogeneização. Modelos micromecânicos. Análise Multiescala. Aplicações a materiais compósitos, porosos e celulares.	NEMAT-NASSER S. and HORI, M. "Micromechanics: overall properties of heterogeneous materials", Second Edition, Elsevier Science, 1999. LI, S. and WANG, G. "Introduction to Micromechanics and Nanomechanics", World Scientific Publishing Company, 2008. BURYACHENKO, V. "Micromechanics of Heterogenous Materials", Springer, 2007. MURA, T. "Micromechanics of Defects in Solids", Springer, 1987. TORQUATO, S. "Random Heterogeneous Materials", Springer, 2005. SCHMAUDER S. and MISHNAEVSKY JR, L. "Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.
CMAT013	Técnicas de Modelagem Computacional para Materiais	4	Problemas de valores de contorno. Equações de conservação e continuidade. Técnicas de solução numérica: método das diferenças finitas, método dos elementos finitos e teoria dos volumes finitos. Algoritmos de geração de malhas e soluções de sistemas de equações lineares. Aplicações em modelagem de materiais.	RAPPAZ, M., BELLET, M. and DEVILLE, M. "Numerical Modeling in Materials Science and Engineering", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003. ZIENKIEWICZ, O. C. and TAYLOR, R. L. "The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics", Sixth Edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005. FISH, J. and BELYTSCHKO, T. "A first Course in Finite Element", John Wiley & Sons LTD, 2007. MISHNAEVSKY JR, L. "Computational Mesomechanics of Composites", John Wiley & Sons, 2007. HOFFMAN, J. D. "Numerical Methods for Engineers and Scientists", Second Edition, Taylor & Francis, 2001.
CMAT014	Fundamentos da Mecânica dos Materiais	4	Conceitos básicos. Aspectos fenomenológicos. Modelos reológicos: estudo dos comportamentos elástico linear e não-linear, viscosos e plásticos em estado uniaxial de tensões. Modelos para estado plano e multiaxiais de tensões e de deformações. Ensaio mecânicos. Concentração de tensões. Fratura e Fadiga.	SHAMES, I. H. and COZZARELLI, F. A. "Elastic and Inelastic Stress Analysis", Prentice-Hall, 1997. DILL, E. H. "Continuum Mechanics: Elasticity, Plasticity, Viscoelasticity", CRC Press, 2007. SANFORD, R. J. "Principles of Fracture Mechanics", Prentice-Hall, 2003. LEMAITRE, J. and CABOCHE, J. L. "Mechanics of Solid Materials", Cambridge University Press, 1994. CHEN W. F. and SALEEB, A. F. "Constitutive Equations for Engineering Materials", Vol. 1: Elasticity and Modeling, John Wiley & Sons, Inc., 1982.
CMAT015	Fabricação de nanopartículas e nanoestruturas	4	Introdução a nanociência e a nanotecnologia, etimologia e terminologia. Nanopartículas metálicas, poliméricas e híbridadas. Nanopartículas magnéticas. Teoria de crescimento de nanopartículas, controle de tamanho, forma e estrutura eletrônica. Técnicas de produção de nanopartículas. Colóides. Elaboração de sistemas nanoestruturados por auto-montagem e auto-organização. Síntese de nanopartículas bimetalicas e de core-shell. Sistemas hierárquicos. Aplicações de nanopartículas	Blackman, J.; Handbook of metal physics: Metallic Nanoparticles, Elsevier, Amsterdam 2009. Brédhignac, C.; Houdy, P. and Lahmani, M.; Nanomaterials and Nanochemistry, Springer, Heidelberg, 2007. Masuhara, H.; Nakanishi, H. and Sasaki, K.; Single Organic Nanoparticles (NanoScience and Technology) Springer, Heidelberg, 2003. Matyjaszewski, K.; Gnanou, Y.; Leibler, L., Macromolecular engineering. Wiley-VCH: Weinheim, 2007. Lazzari, M.; Liu, G.; Lecommandoux, S., Block Copolymers in Nanoscience. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.: Darmstadt, 2006.

CMAT016	Biomateriais Eletroativos	4	- Introdução Geral: Fundamentos de eletroquímica; Técnicas e parâmetros; Processos direto e indireto; Meios reacionais; Caracterização de biomateriais eletródicos. - Grupos funcionais eletroativos: Grupos eletroativos e farmacofóricos; Correlação eletroquímica vs atividade biológica. - Mecanismos de ação de drogas: Estresse oxidativo; Alquilação biorredutiva; Peroxidação lipídica. - Biossensores: Introdução, importância e perspectiva histórica dos biossensores; Elementos biológicos; Imobilização do elemento biológico; Tipos de Biossensores. - Biossensores eletroquímicos: Biossensores Enzimáticos; Biossensores a base de DNA. - Outras aplicações: análise in vivo.	A. P. F. Turner, I. Karube, G. S. Wilson, Biosensors, Fundamentals and applications, Oxford, 1987. Bioelectrochemistry . Encyclopedia of electrochemistry. Bard-Stratman. Volume 9. Wiley-VCH, 2002 Lund, H. Hammerich, O. Organic Electrochemistry, 4a. Edição, N. Y. Marcel Dekker, 2001 Artigos selecionados
CMAT017	Fundamento da Ciência dos Polímeros	4	Introdução: histórico e estrutura e propriedades dos polímeros. Síntese de polímeros. Estados vítreo e borrachoso. Estado cristalino. Reologia. Propriedades de soluções poliméricas.	L. Akcelrud, Fundamentos da Ciência dos Polímeros, Manole Editora, 1a edição, São Paulo - 2007. S. V. Canevarolo Jr., Ciência dos polímeros, Artliber Editora, 2a edição, São Paulo - 2006. J. R. D. Marinho, Macromoléculas e Polímeros, Manole Editora, 1a edição, São Paulo - 2005. E. B. Mano, L. C. Mendes, Introdução a Polímeros, Editora Edgard Blucher LTDA. 2ª Edição, São Paulo - 1999.
CMAT018	Materiais Catalíticos	4	Fundamento da Catálise. Catálise homogênea heterogênea. Catálise molecular, de superfície e de nanopartículas. Síntese de materiais catalíticos. Processos catalíticos. Principais técnicas de caracterização de catalisadores. Métodos experimentais de avaliação da atividade catalítica. Exemplo de processos industriais.	Smith, J.M., Chemical Engineering Kinetics, 3ª Edição, Mcgraw-Hill, Singapore, 1981; Carberry, J.J. Chemical and Catalytic Reaction Engineering. Mcgraw-Hill, New York, 1976; Thomas, W. J., Thomas, J. M., Introduction to the Principles of Heterogeneous Catalysis, Academic Press, London, 1967. Hagen, J., Industrial Catalysis: A Practical Approach, 2th Ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2006. Satterfield C. N., Mass Transfer In Heterogeneous Catalysis. Cambridge, MA: MIT Press, 1970. Le Page, J. F., Applied Heterogeneous Catalysis, Design, & Manufacture, Editions Technip, Paris, 1987. Van Leuwwen, P.W.N.M. Homogeneous Catalysis: Understanding The Art, Kluwer Academic, 2004. Elschenbroich, C. and Salzer, A. Organometallics A Concise Introduction, VCH Publishers, New York, 2006. Collman, J. P., Hegedus, L. S., Norton, J. R. And Finke, R. G. Principles And Applications Of Organotransition Metal Chemistry, University Science Books, Mill Valley, California, 1987. Parshall, G. W. And Ittel, S. D. Homogeneous Catalysis, John Wiley & Sons, New York, 1992. Shriver, D. F. and Atkins, P. W. Química Inorgânica, Bookman, Porto Alegre, 2003.

CMAT019	Materiais Poliméricos Avançados	4	<p>Fundamentos da ciência dos polímeros. Materiais poliméricos convencionais e avançados: aplicações industriais e tecnológicas. Correlações entre estrutura macromolecular e propriedades físico-químicas. Interações moleculares e o impacto de funções químicas antagonistas. Engenharia macromolecular: planejamento estrutural e métodos de síntese controlada e/ou não convencionais. Fabricação de sistemas poliméricos avançados. Polímeros para nanotecnologia (blocos de construção elementares). Nanocompósitos. Métodos de incorporação de sistemas nanoestruturados em matrizes poliméricas.</p>	<p>Osswald, T. A.; Menges, G., Materials Science of Polymers for Engineers. Hanser 2003.  Matyjaszewski, K.; Gnanou, Y.; Leibler, L., Macromolecular engineering. Wiley-VCH: Weinheim, 2007. Mathews, F. L.; Rawlings, R, D.; " Composite Materials: Engineering and Science" CRC press, 1999. Shonaike, G. O.; Advani, S. G., Advanced Polymeric Materials: Structure Property Relationships. CRC Press: Boca Raton, 2003. Chan, C. M., Polymer Surface Modification and Characterization. Hanser: New York, 1994. Stevens, M. P., Polymer Chemistry: An Introduction. 3 ed.; OUP Press: Oxford, 1999. Lazzari, M.; Liu, G.; Lecommandoux, S., Block Copolymers in Nanoscience. Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co.: Darmstadt, 2006.</p>
CMAT020	Introdução à Fotônica para Materiais	4	<p>Processos de interação da luz com a matéria; Conceitos básicos sobre lasers; Fundamentos de óptica não linear; Propriedades ópticas de materiais para aplicações em fotônica: materiais orgânicos, vidros, cristais e semicondutores. Dispositivos fotônicos baseados em materiais avançados: células fotovoltaicas, LEDs, sensores, detectores e moduladores de luz.</p>	<p>O. Svelto, Principles of Lasers, 4th edition (Springer, 2007); R. Menzel, Photonics: Linear and Nonlinear Interactions of Laser Light and Matter, 2nd edition (Springer, 2007); A. Moliton, Applied Electromagnetism and Materials (Springer, 2007); P. N. Prasad, D. J. Williams (Wiley-Interscience, 1991) Introduction to Nonlinear Optical Effects in Molecules and Polymers; A. Yariv, Photonics: Optical Electronics in Modern Communications (Oxford University Press, 2006).</p>
CMAT021	Materiais Nanofotônicos	4	<p>Interação luz matéria em escala nanométrica; Propriedades ópticas de nanopartículas metálicas, dielétricas, quantum dots, nanotubos e grafeno; Materiais nanoestruturados: cristais fotônicos e plasmônicos e fibras microestruturadas; Técnicas de caracterização: microscopia de campo próximo e confocal; Aplicações e dispositivos nanofotônicos.</p>	<p>R. B. Werhspohn, H.-S. Kitzerow, K. Bush, Nanophotonics Materials (Wiley-VCH, 2008); L. Novotny, B. Hecht, Principles of Nano-Optics ( Cambridge University Press, 2006); P. N. Prasad, Nanophotonics (Wiley-Interscience, 2004); J. D. Joannopoulos, S. G. Johnson, J. N. Winn, R. D. Meade, Photonic Crystals: Molding the Flow of Light, 2nd Edition (Princeton University Press, 2008); S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications (Springer, 2007). A. Jorio, G. Dresselhaus, M. D. Dresselhaus, Carbon Nanotubes: Advanced Topics in the Synthesis Structure, Properties and Applications (Springer 2008).</p>
CMAT022	Nanomateriais e Fármacos	4	<p>Introdução à Química Medicinal. Alvos Biológicos de Interesse, Biocompatibilidade e Biorreconhecimento Molecular de Nanoestruturas. Uso de técnicas não-invasivas de detecção do funcionamento de células-alvos. Estratégias de Funcionalização Covalente e Não-Covalente de Nanoestruturas Visando o Transporte de Fármacos.</p>	<p>Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives by Christof M. Niemeyer and Chad A. Mirkin (Wiley-VCH, 2004). Artigos diversos: Nanoletters, Biomacromolecules, The Journal of Physical Chemistry, etc.</p>

CMAT023	Materiais Biocompatíveis	4	Definição de biomateriais. Relação estrutura-propriedade de materiais biológicos. Relação estrutura-propriedade dos tecidos biológicos. Resposta do tecido a implantes: processos de cicatrização e inflamação. Biocompatibilidade. Resposta do corpo a implantes. Propriedades mecânicas dos materiais biocompatíveis. Implantes para substituição de tecidos moles. Implantes para substituição de tecidos duros. Bioengenharia de tecidos e uso de fatores de crescimento.	Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons Eds. In Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine. Academic Press, San Diego, 1996; Vasant V. Ranade, Manfred A. Hollinger in Drug Delivery Systems, 2nd Ed. CRC Press LLC, Boca Raton, 2004; Emo Chiellini, Junzo Sunamoto, Claudio Migliaresi, Raphael M. Ottenbrite, Daniel Cohn Eds. In Biomedical Polymers and Polymer Therapeutics. Kluwer Academic Publishers, New York, 2002; Drew Meyers in Surfaces, Interfaces and Colloids: Principles and Applications, 2nd Ed. John Wiley and Sons, New York, 1991.
CMAT024	Instrumentação e Aquisição de Dados	2	Introdução à aquisição de dados usando computadores. Protocolos de comunicação serial e paralela. Sinais analógicos e digitais. Conversão analógico-digital. Fontes de ruídos e filtros. Técnicas para detecção de sinais na presença de ruído. Instrumentação para aquisição de dados. Projetos usando LabView.	P. Horowitz and W. Hill, The Art of Electronics, 2nd Edition (Cambridge University Press, 1989); John H. Moore, Christopher C. Davis, Michael A. Coplan, Building Scientific Apparatus, 4th edition (Cambridge University Press, 2009); K. James, PC Interfacing and Data Acquisition: Techniques for Measurement, Instrumentation and Control (Newnes, 2000); B. Mihura, LabVIEW for Data Acquisition - National Instruments Virtual Instrumentation Series (Prentice Hall, 2001)
CMAT025	Planejamento Experimental e Análise de Dados	2	Fundamentos da metrologia. Expressão da incerteza em medidas. Distribuições estatísticas, amostras, populações, médias. Covariância e correlação, Teste de hipóteses, Análise de regressão por mínimos quadrados. Planejamento experimental. Aplicação em experimentos industriais e laboratoriais. Fases de Planejamento. Metodologias sistemáticas. Métodos para análise de dados. Interpretação de interações em processos. Análise de componentes principais. Planejamento fatorial. Casos de estudo.	Bevington, P. R.; Robinson, D. K.; Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences. McGraw-Hill, New York, 1992. Mandel, J.; The Statistical Analysis of Experimental Data. Dover, New York, 1984. Neto, B. B.; Scarminio, I. S.; Bruns, R. E.; Como Fazer Experimentos. Editora da UNICAMP, Campinas, 2003. Montgomery, D. C.; Design and Analysis of Experiments. 5th ed. Wiley, New York, 2001. Johnson, R. A.; Wichern, D. W.; Applied Multivariate Statistical Analysis, 5th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, 2002.
CMAT026	Empreendedorismo e Inovação em Setores Tecnológicos	4	Estímulo ao empreendedorismo inovador, com ênfase na geração e gestão de negócios inovadores nas áreas tecnológicas.	DOLABELA, F. ; O Segredo de Luiza, Cultura, Cultura, 1998; DOLABELA, F. ; Quero Construir minha história, Sextante, 2009; Price, R.W., Roadmap for entrepreneurial success, AMACON, 2004; Paladino, G.G. e Medeiros, L.A (ORG); Parques Tecnológicos e Meio Urbano, ANPROTEC/SEBRAE, 1997; Guedes M. e Fórmica, P. (org); A Economia dos Parques Tecnológicos; ANPROTEC, 1997; O ESTÍMULO AO EMPREENDEDORISMO NOS CURSOS DE QUÍMICA: FORMANDO QUÍMICOS EMPREENDEDORES; Maria H. Araújo et al, Quim. Nova, Vol. 28, Suplemento, S18-S25, 2005; Foresight 2020 -Economic, Industry and corporate trends The Economist Intelligence Unit, 2006.