

**Tabela II.** Disciplinas do Programa de Pós-graduação em Física e Química de Materiais, a serem oferecidas anualmente.

<b>n°</b>	<b>Nome da disciplina</b>	<b>Nível</b>	<b>Créditos</b>
<b><i>Disciplinas Obrigatórias</i></b>			
1.	Ciência dos Materiais I	<i>M/D</i>	<i>04</i>
2.	Ciência dos Materiais II	<i>D</i>	<i>04</i>
3.	Seminários em Física e Química dos Materiais I	<i>M/D</i>	<i>04</i>
4.	Seminários em Física e Química dos Materiais II	<i>D</i>	<i>04</i>
<b><i>Disciplinas Eletivas</i></b>			
5.	Materiais Cerâmicos	<i>M/D</i>	<i>04</i>
6.	Polímeros	<i>M/D</i>	<i>04</i>
7.	Materiais Semicondutores	<i>M/D</i>	<i>04</i>
8.	Materiais Compósitos	<i>M/D</i>	<i>04</i>
9.	Materiais Inorgânicos Avançados	<i>M/D</i>	<i>04</i>
10.	Superfícies, Filmes Finos, Interfaces e Multicamadas	<i>M/D</i>	<i>04</i>
11.	Estado Sólido	<i>M/D</i>	<i>04</i>
12.	Técnicas de Caracterização de Materiais A	<i>M/D</i>	<i>04</i>
13.	Técnicas de Caracterização de Materiais B	<i>M/D</i>	<i>04</i>
14.	Técnicas de Caracterização de Materiais C	<i>M/D</i>	<i>04</i>
15.	Espectroscopia Fundamental e Aplicada	<i>M/D</i>	<i>04</i>
16.	Mecânica Quântica	<i>M/D</i>	<i>04</i>
17.	Termodinâmica e Mecânica Estatística	<i>M/D</i>	<i>04</i>

## 16. EMENTAS DAS DISCIPLINAS

### Disciplinas Obrigatórias:

As Disciplinas Obrigatórias cobrem os principais tópicos da Ciência dos Materiais, em particular a estrutura, propriedades e classes dos materiais. Associada a elas, encontra-se a disciplina Seminários em Física e Química dos Materiais, obrigatória aos estudantes de ambos os níveis Mestrado e Doutorado.

Disciplina: <b>Ciência dos Materiais I</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<b>Ementa:</b> Estrutura atômica e molecular: conceitos fundamentais; ligações químicas e interações intermoleculares. Estruturas cristalinas: conceitos fundamentais, células unitárias, materiais policristalinos, determinação de estruturas cristalinas. Imperfeições em sólidos. Difusão. Diagrama de fases. Classificação, propriedades físicas e aplicações de materiais poliméricos, cerâmicos, metálicos, semicondutores, vítreos e compósitos.	
<b>Bibliografia:</b> W. D. Callister Jr. <i>Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução</i> , 5ª Ed. LTC: Rio de Janeiro, 2002. L. Van Vlack, <i>Princípios de Ciência e Tecnologia de Materiais</i> , Campus, 1984. J. I. Gersten, e F. W. Smith, <i>The Physics and Chemistry of Materials</i> , John Wiley & Sons, 2001 A. R. West, <i>Basic Solid State Chemistry</i> , John Wiley & Sons, 1988. W. F. Smith, <i>Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais</i> , 3ª Ed. Mac-Graw Hill: Portugal, 1998. D. Dragoman e M. Dragoman, <i>Optical Characterization of Solids</i> , Springer-Verlag, Berlin, 2002. J. B. Hudson, <i>Thermodynamics of Materials: A Classical and Statistical Synthesis</i> , Wiley – Intescience, 1996 C. Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i> , John Wiley & Sons, 2004.	

Disciplina: <b>Ciência dos Materiais II</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: Ciências dos Materiais I	Nível: D
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Propriedades elétricas dos materiais: condutividade elétrica, teoria de bandas, semicondutividade, comportamento dielétrico. Propriedades magnéticas dos materiais: magnetização, permeabilidade, interações entre campo magnético e materiais, supercondutividade. Propriedades ópticas dos materiais: interações da radiação com a matéria, refração, reflexão, absorção, transmissão, luminescência, fotocondutividade, lasers e fibras ópticas.</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>W. D. Callister Jr. <i>Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução</i>, 5ª Ed. LTC: Rio de Janeiro, 2002.</p> <p>L. Van Vlack, <i>Princípios de Ciência e Tecnologia de Materiais</i>, Campus, 1984.</p> <p>J. I. Gersten, e F. W. Smith, <i>The Physics and Chemistry of Materials</i>, John Wiley &amp; Sons, 2001</p> <p>W. F. Smith, <i>Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais</i>, 3ª Ed. Mac-Graw Hill: Portugal, 1998.</p> <p>D. C. Jiles, <i>Introduction to Magnetism and Magnetic Materials</i>, CRC Press, 1998.</p> <p>A. Moliton, <i>Applied Electromagnetism and Materials</i>, Springer, 2006.</p>	

Disciplina: <b>Seminários em Física e Química dos Materiais I</b>	
Carga horária: Mestrado: 60 horas; Doutorado: 120 horas	Créditos: 4
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<p><b>Ementa:</b> Seminários de professores, pesquisadores convidados e estudantes do programa em temas de fronteira na pesquisa em Materiais.</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>Não há.</p>	

Disciplina: <b>Seminários em Física e Química dos Materiais II</b>	
Carga horária: Mestrado: 60 horas; Doutorado: 120 horas	Créditos: 4
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<b>Ementa:</b> Seminários de professores, pesquisadores convidados e estudantes do programa em temas de fronteira na pesquisa em Materiais.	
<b>Bibliografia:</b> Não há.	

### **Disciplinas Eletivas:**

As Disciplinas Eletivas têm por objetivo fornecer a fundamentação teórica e o aprofundamento dos tópicos relacionados à Física e à Química de Materiais. Estas disciplinas foram idealizadas com o objetivo de oferecer aos estudantes do curso um leque de opções que os permita fundamentar seus trabalhos de pesquisa, cobrindo os principais temas da área de Física e Química de Materiais, a saber: Estrutura dos Materiais, Propriedades Físicas dos Materiais, Classes de Materiais, Síntese e Processamento de Materiais, Caracterização de Materiais e Fundamentação Teórica da Ciência de Materiais. Obviamente, algumas das disciplinas pertencem a mais de um item dessa classificação.

Assim, no grupo Estrutura dos Materiais encontram-se as disciplinas Materiais Inorgânicos Avançados e Estado Sólido. No grupo Propriedades Físicas dos Materiais encontramos novamente as disciplinas Estado Sólido e Materiais Inorgânicos Avançados, além de Termodinâmica e Mecânica Estatística. O grupo Classes de Materiais é composto pelas disciplinas Materiais Cerâmicos, Polímeros, Materiais Semicondutores e Materiais Compósitos. Já o grupo Síntese e Processamento de Materiais é composto pelas disciplinas Materiais Inorgânicos Avançados, Materiais Cerâmicos, Polímeros, Materiais Semicondutores e Materiais Compósitos. O grupo de Caracterização de Materiais é composto pelas disciplinas Técnicas Experimentais de Caracterização de Materiais A, B e C. O estudo de Superfícies, Filmes Finos, Interfaces e Multicamadas é abordado em disciplina homônima. Finalmente, o grupo de Fundamentação Teórica da Ciência de Materiais é formado pelas disciplinas Espectroscopia Fundamental e Aplicada, Mecânica Quântica e Termodinâmica e Mecânica Estatística. Este último grupo de disciplinas tem o objetivo de fundamentar a base de conhecimentos na área de Física e Química de Materiais que pretendemos dar

aos nossos estudantes, e também de fornecer as ferramentas teóricas utilizadas na linha de pesquisa em Estudos Teóricos e Computacionais de Materiais.

Disciplina: <b>Materiais Cerâmicos</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<p><b>Ementa:</b> Estrutura de materiais cerâmicos. Cerâmicas tradicionais. Cerâmicas avançadas. Conformação e sinterização. Diagramas de fase ternários. Propriedades mecânicas. Propriedades elétricas. Propriedades magnéticas.</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>W. D. Kingery, et al., Physical Ceramics, John Wiley, 1997.</p> <p>M. W. Barsoum, Fundamentals of Ceramics, Taylor &amp; Francis, 2003.</p> <p>F. H. Norton, Introdução à Tecnologia Cerâmica, Edgar Blücher, São Paulo, 1973.</p> <p>J. S. Reed, Ceramics Processing, John Wiley, 1995.</p>	

Disciplina: <b>Polímeros</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Introdução; massa molar; Estados Físicos e Transição. Formação de Polímeros. Análise e Identificação. Processamento. Propriedades Gerais dos Sistemas Poliméricos. Soluções poliméricas. Blendas Poliméricas.</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>Billmeyer, F.W., Jr., <i>Textbook of Polymer Science</i>, 3rd Ed., Wiley, New York, 1984.</p> <p>Flory, P.J., <i>Principles of Polymer Chemistry</i>, Cornell University Press, Ithaca, 1953.</p> <p>Hiemenz, P.C., <i>Polymer Chemistry – The Basic Concepts</i>, Marcel Dekker, New York, 1984.</p> <p>Mano, V.; Eloísa, B., <i>Introdução a Polímeros</i>, Edgard Blücher, São Paulo, 1985.</p> <p>Mano, V.; Eloísa, B., <i>Polímeros como Materiais de Engenharia</i>, Edgard Blücher, São Paulo, 1991.</p> <p>Rodriguez, F., <i>Principles of Polymer Systems</i>, 2nd Ed., McGraw-Hill, New York, 1982.</p> <p>Artigos Científicos.</p>	

Disciplina: <b>Materiais Semicondutores</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Propriedades características de semicondutores. Tipos e exemplos de semicondutores. Aplicações de semicondutores. Técnicas de crescimento, síntese, processamento e caracterização de semicondutores. Estrutura de bandas de energia de semicondutores. Métodos teóricos para cálculos de estrutura de bandas de energia. Propriedades vibracionais de semicondutores e interações elétron-fônon. Modelos de cálculo de curvas de dispersão de fônons. Propriedades eletrônicas de defeitos e impurezas em semicondutores. Tipos de defeitos. Métodos de cálculo de propriedades eletrônicas de defeitos. Transporte eletrônico. Mobilidade de portadores de carga. Transporte em campos altos. Elétrons quentes. Magneto transporte e efeito Hall. Propriedades ópticas de semicondutores. Eletrodinâmica macroscópica. Função dielétrica. Excitons. Fônon-polaritons e absorção da rede. Absorção por elétrons extrínsecos. Efeitos de confinamento quântico de elétrons e fônons em semicondutores. Processos de não equilíbrio em semicondutores. Fenômenos de transporte em semicondutores. Tunelamento ressonante. Curvas IxV de dispositivos de tunelamento ressonante. Efeitos Hall quânticos em gás de elétrons bi-dimensional.</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>Peter Y. Yu and Manuel Cardona. <i>Fundamentals of Semiconductors: Physics and Materials Properties (Graduate Texts in Physics)</i>. Springer-Verlag, Alemanha.2010.</p> <p>B. Sapoval and C. Hermann. <i>Physics of Semiconductors</i>. Springer-Verlag, Alemanha.2003.</p> <p>Ming-Fu Li . <i>Modern Semiconductor Quantum Physics</i>. World Sientific, Singapore.1995.</p> <p>R.Enderlein and N.J.M.Horing. <i>Semiconductor Physics and Devices</i>. World Sientific,Singapore. 1995.</p> <p>J.I. Gersten and F.W. Smith. <i>The Physics and Chemistry of Materials</i>. John Wiley .USA.2001.</p> <p>Do Tran Cat, A. Pucci, K.Wandelt. <i>Physics and Engineering of New Materials</i>. Springer-Verlag. Alemanha.2009.</p> <p>S. Adachi. <i>Properties of Group-IV, III-V and II-VI Semiconductors (Wiley Series in Materials for Electronic &amp; Optoelectronic Applications)</i> John Wiley.USA.2005.</p> <p>R. Quay. <i>Gallium Nitride Electronics</i>.Springer-Verlag.Alemanha.2008.</p>	



S.J. Pearton, C. R. Abernathy, and F. Ren. *Gallium Nitride Processing for Electronics, Sensors and Spintronics (Engineering Materials and Processes)*. Springer-Verlag. Alemanha.2006.

C.S. S. R. Kumar . *Semiconductor Nanomaterials*.Wiley-VCH.USA.2010.

Y. Sun and J. A. Rogers. *Semiconductor Nanomaterials for Flexible Technologies: From Photovoltaics and Electronics to Sensors and Energy Storage (Micro and Nano Technologies)* Elsevier: Holland. 2010.

D. Vollath. *Nanomaterials: An Introduction to Synthesis, Properties and Applications*. Wiley-VCH.USA.2008.

G.Cao. *Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties & Applications*.2004.

S.Reich, C.Thomsen, J. Maultzsch, Carbon Nanotubes. Wiley-VCH. USA.2009.

M.A.Reed and T. Lee. *Molecular Nanoelectronics*. American Scientific Publishers. 2003.

S. Datta. *Quantum Transport: Atom to Transistor*. Cambridge University Press. N.Y. 2005.

Disciplina: <b>Materiais Compósitos</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<p><b>Ementa:</b> Introdução aos materiais compósitos. Principais propriedades de compósitos. Tipos de compósitos: matrizes e reforços. Adesão e interface reforço/matriz. Seleção de materiais para compósitos. Processos de fabricação de compósitos. Propriedades mecânicas de compósitos estruturais. Usinagem e reciclagem de compósitos.</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>W. D. Callister Jr. <i>Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução</i>, 5ª Ed. LTC: Rio de Janeiro, 2002.</p> <p>F. Levy Neto, L. C. Pardini, <i>Compósitos Estruturais: Ciência e Tecnologia</i>, Edgard Blucher: São Paulo, 2006.</p> <p>Hull, D., <i>An introduction to Composite Materials</i>, Cambridge University Press, 1992.</p> <p>Matthews F.L. e Rawlings, R.D. in <i>Composite Materials: Engineering and Science</i>, Chapman &amp; Hall, 1994.</p> <p>D. Gay, S. V. Hoa, S. W. Tsai. <i>Composite Materials: Design and application</i>, CRC Press: Paris, 2003.</p> <p>S.K. Mazumdar, <i>Composite manufacturing: Materials, product and Process Engineering</i>, CRC Press: Flórida, 2002.</p>	

Disciplina: <b>Estado sólido</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: Mecânica Quântica	Nível: M/D
<p><b>Ementa:</b></p> <p>A Teoria de Metais de Drude. A teoria de Metais de Sommerfeld. Rede Cristalina. A rede Recíproca. Determinação de Estruturas de Cristal pela Difração de Raios-X. Classificação de redes Bravais e Estruturas Cristalinas. Níveis Eletrônicos em um Potencial Periódico: Propriedades Gerais. Elétrons em um Potencial Periódico Fraco. O Método “Tight – Binding”. Outros Métodos para Cálculos de estrutura de Bandas. O Modelo Semiclássico da Dinâmica de Eletrônica. A Teoria Semiclássica de Condução em Metais. Medida da Superfície de Fermi. Estrutura de Bandas de Metais Seleccionados.</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>N. W. Ashcroft. N. D. Mermin, <i>Solid State Physics</i>, Saunders College Publishing: Fort Worth 1976.</p> <p>Grosso, G. e Parravicini, G. P. <i>Solid State Physics</i>. Academic Press: London, Inglaterra, 2000.</p> <p>Elliott S. <i>The Physics and Chemistry of Solids</i>, John Wiley and Sons, London, Inglaterra, 2000.</p> <p>Burns G. <i>Solid State Physics</i>. Academic Press: Boston, 1990.</p> <p>Ropp R. C. <i>Solid State Chemistry</i>. Elsevier Science: Amsterdam, 2003.</p> <p>West, A.R. <i>Solid State Chemistry and its Applications</i>, John Wiley: New York, 1991.</p> <p>Ibach, H. and Lüth H. <i>Solid-State Physics: An Introduction to Principles of Materials Science. (Advanced Texts in Physics)</i>. Springer-Verlag. Alemanha .2002.</p>	

Disciplina: <b>Materiais Inorgânicos Avançados</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<p><b>Ementa:</b> Ligações químicas nos sólidos. Simetria e teoria de grupos. Sólidos cristalinos e amorfos. Sólidos não-estequiométricos. Imperfeições e propriedades físicas de sólidos. Métodos modernos de preparação de materiais: processo sol-gel, evaporação térmica, pirólise, deposição química, pirólise, fusão-resfriamento, deposição eletrolítica, <i>sputtering</i>. Materiais no estado sólido: monocristais, policristais, filmes finos, pó, fibras. Nanomateriais.</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>Elliott S. <i>The Physics and Chemistry of Solids</i>, John Wiley and Sons, London, Inglaterra. 2000.</p> <p>Smart E. L.; Moore E. A. <i>Solid State Chemistry: And Introduction</i>, Third Edition, CRC Press, 2005.</p> <p>Tilley R. J. D. <i>Understanding Solids</i>. John Wiley and Sons, London, 2005.</p> <p>Ropp R. C. <i>Solid State Chemistry</i>. Elsevier Science, Amsterdam, 2003.</p> <p>Huheey, J. E.; Keiter, E. A.; Keiter, R. L. <i>Inorganic Chemistry, Principles of Structure and Reactivity</i>, 4<sup>a</sup> ed., Harper Collin Pub., 1993.</p> <p>Shriver, D. F.; Atkins, P. W. <i>Química Inorgânica</i>, 3<sup>a</sup> ed., Editora Bookman: São Paulo, 1999.</p>	

Disciplina: <b>Superfícies, Filmes Finos, Interfaces e Multicamadas</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Superfícies: Superfícies ideais. Superfícies reais. Propriedades termodinâmicas e estatísticas de superfícies. Estrutura atômica das superfícies. Vibrações nas superfícies. Estrutura eletrônica das superfícies. Métodos teóricos de cálculo das estruturas atômica e eletrônica das superfícies. Modificações de superfícies. Surfactantes. Relaxação. Reconstrução. Adsorção. Dessorção. Difusão em superfícies. Catálise. Métodos experimentais de produção, caracterização e estudo de superfícies semicondutoras. Filmes finos: Produção, caracterização, propriedades e aplicações. Interfaces: Estrutura de bandas energia . Super-redes semicondutoras. Tunelamento ressonante. Efeito Hall quântico. Fios quânticos. Pontos quânticos. Barreira Schottky. Multicamadas: Materiais de multicamadas, propriedades e aplicações.</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>M. C. Desjonquères and D. Spanjaard. <i>Concepts in Surface Physics</i>. Springer-Verlag. Alemanha. 1996.</p> <p>W. Mönch. <i>Semiconductor Surfaces and Interfaces</i>. Springer-Verlag. Alemanha 2001.</p> <p>W. Mönch. <i>Electronic Properties of Semiconductor Interfaces (Springer Series in Surface Sciences)</i>. Springer-Verlag. Alemanha. 2004.</p> <p>F. Bechstedt. <i>Principles of Surface Physics (Advanced Texts in Physics)</i>. Springer-Verlag. Berlin. 2003.</p> <p>F. Bechstedt and R. Enderlein. <i>Semiconductor Surfaces and Interfaces: Their Atomic and Electronic Structures</i>. Akademie-Verlag. 1988.</p> <p>G. P. Srivastava. <i>Theoretical Modelling of Semiconductor Surfaces: Microscopic Studies of Electrons and Phonons (Microscopic Studies of Electrons &amp; Phonons)</i>. World Scientific, Singapore. 2000.</p> <p>P. P. Konorov, A. M. Yafyasov, and V. B. Bogevolnov. <i>Field Effect in Semiconductor-Electr... Interfaces: Application to Investigations of Electronic Properties of Semiconductor Surfaces</i>. 2006.</p> <p>J.I. Gersten and F.W. Smith <i>The Physics and Chemistry of Materials</i>. John Wiley .USA. 2001.</p> <p>Ming-Fu Li. <i>Modern Semiconductor Quantum Physics</i>. World Scientific, Singapore. 1995.</p>	

R. Enderlein and N. J. M. Horing. *Semiconductor Physics and Devices*. World Scientific, Singapore. 1995.

D. Shi. *Functional Thin Films and Functional Materials: New Concepts and Technologies*. Springer-Verlag. Alemanha. 2003.

D. Vollath. *Nanomaterials: An Introduction to Synthesis, Properties and Applications*. Wiley-VCH. 2008.

A. Elaissari. *Colloidal Nanoparticles in Biotechnology (Wiley Series on Surface and Interfacial Chemistry)*. John Wiley. USA. 2008.

Disciplina: <b>Técnicas de Caracterização de Materiais A</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Métodos ópticos e espectroscópicos: espectroscopia de absorção e emissão, espectroscopia infravermelho (IV), ressonância magnética multinuclear (RMN) de líquidos e sólidos. Métodos envolvendo raios-X: difração, fluorescência e absorção de raios-X.</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>Giacovazzo, C; Monaco, H.L.; Viterbo, D.; Scordari, F.; Gilli, G; Zanotti, G; Catti, M <i>Fundamentals of Crystallography</i> Oxford University Press, 1992.</p> <p>Pavia, D.L. e outros. <i>Introduction to Spectroscopy</i>. 2nd ed. Saunders College Publishing.</p> <p>G. Margaritondo, <i>Introduction to Synchrotron Radiation</i>, Oxford University Press, 1988</p> <p>B.K. Teo, “EXAFS: Basic Principles and Data Analysis”, Springer-Verlag, Berlin, 1985.</p>	

Disciplina: <b>Técnicas Experimentais de Caracterização de Materiais B</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Termodinâmica Eletroquímica. Cinética Eletroquímica e Processos de Transferência de Massa. Instrumentação usada nas técnicas eletroquímicas. Voltametria de Varredura e de Pulso, Cronocoulometria e Técnicas de Redissolução. Sensores Eletroquímicos: Potenciométricos, Voltamétricos e Biosensores. Medidas de potencial e eletrodos de referência; aplicações de Técnicas Eletroanalíticas.</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>Brett, A.M., Oliveira e Brett, C.M. <i>Eletroquímica, Princípios, métodos e aplicações</i>, Oxford University Press, 1993.</p> <p>Bard, A.J. e Faulkner, L.R. <i>Electrochemical Methods</i> John Wiley and Sons, 1980.</p> <p>Lownhein, F.A. <i>Modern Electroplating</i> John Wiley Sons, 1974.</p> <p>Hine, F. <i>Electrode processes and electrochemical engineering</i> New York : Plenum Press, 1985.</p> <p>SCHOLZ, F. – <i>Electroanalytical Methods: Guide to experiments and applications</i>, Springer, New York, 2005.</p>	



Disciplina: <b>Técnicas de Caracterização de Materiais C</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Métodos térmicos de análise: Termogravimetria (TG), Análise Termo-diferencial (DTA), Calorimetria exploratória diferencial (DSC), Análise mecanodinâmica (DMA) e Análise termomecânica (TMA).</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>Brown, M. E. <i>Introduction to thermal analysis. Techniques and Applications</i>. Chapman and Hall: London, 1988.</p> <p>Haines, P. J. <i>Thermal methods of analysis Principles, Applications and problems</i>. Blackie Academic &amp; Professional: Glasgow, 1<sup>st</sup> Ed. 1995.</p> <p>Wendlandt, W.W. <i>Thermal Analysis</i>, Wiley: New York, 3rd Ed. 1986.</p> <p>Canevarolo Jr. S. V. <i>Técnicas de Caracterização de Polímeros</i>, Artliber: São Paulo, 2004.</p> <p>Brown, W. E., <i>Handbook of thermal analysis and calorimetry. Vol 1. Principle and Practice</i>. Elsevier Science: Amsterdam, 1998.</p> <p>Brown, W. E., <i>Handbook of thermal analysis and calorimetry. Vol 2. Application to Inorganic and miscellaneous materials</i>. Elsevier Science: Amsterdam, 1998.</p>	

Disciplina: <b>Espectroscopia Fundamental e Aplicada</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Natureza da radiação eletromagnética. Propriedades elétricas e magnéticas da matéria. Teoria de perturbação dependente do tempo. Espectroscopia atômica. Espectroscopia eletrônica, vibracional e rotacional. Espectroscopia raman. Raios-X. Ressonância magnética nuclear.</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>McHale, J.C., <i>Molecular Spectroscopy</i>, Prentice Hall, 1999.</p> <p>Steinfeld, J.I., <i>Molecules and Radiation: An Introduction to Modern Molecular Spectroscopy</i>, Dover, 1999.</p> <p>Levine, I.N., <i>Molecular Spectroscopy</i>, Wiley, 1975.</p> <p>Hollas, J.M., <i>Modern Spectroscopy</i>, 4a. ed., Prentice Hall, 2004.</p> <p>Silverstein, R.M., Bassier, G.C. e Morrill, T.C., <i>Spectrometric identification of organic compounds</i>, 7a. ed., Wiley, 2005.</p>	

Disciplina: <b>Mecânica Quântica</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<p><b>Ementa:</b></p> <p>O formalismo da Mecânica Quântica e sua interpretação. A equação de Schrödinger. Potenciais unidimensionais. Potenciais periódicos, bandas. Oscilador harmônico linear, Modos vibracionais, fônons. Forças centrais e momento angular. Átomo de hidrogênio. Orbitais atômicos e Orbitais híbridos. Teoria de Perturbação independente do tempo, ligação química.</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>Levi, A. F. J. , <i>Applied Quantum Mechanics</i>, Cambridge University Press, 2006.</p> <p>Sakurai, J.J. , <i>Modern Quantum Mechanics</i>, Revised Edition, Addison Wesley: Reading, 1994.</p> <p>Cohen-Tannoudji, C. , Din, B. e Laloe, F. <i>Quantum Mechanics</i>, Wiley: New York, 2006.</p> <p>J. I. Gersten, e F. W. Smith, <i>The Physics and Chemistry of Materials</i>, John Wiley &amp; Sons, 2001</p> <p>I.N. Levine, <i>Quantum Chemistry</i>, 6a. ed.; Prentice Hall: New Jersey, 2008.</p> <p>Messiah, A., <i>Quantum Mechanics</i>, Dover: New York, 1999.</p>	

Disciplina: <b>Termodinâmica e Mecânica Estatística</b>	
Carga horária: 60 horas	Créditos: 04
Pré-requisitos: não há	Nível: M/D
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Termodinâmica. Condições para equilíbrio e Estabilidade. Ensembles. Modelo de Debye dos sólidos. Teoria de transição de fases. Materiais magnéticos. Diagramas de fase de sistemas binários.</p>	
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>J. B. Hudson, <i>Thermodynamics of Materials: A Classical and Statistical Synthesis</i>, Jonh Wiley and Sons, 1996.</p> <p>D. Chandler, <i>Introduction to Modern Statistical Mechanics</i>, Oxford University Press, 1987.</p> <p>D. V. Ragone, <i>Thermodynamic of Materials</i>,. Jonh Wiley and Sons, 1994.</p> <p>L.A. Girifalco. <i>Statistical Mechanics of Solids (Monographs on the Physics and Chemistry of Materials)</i>.Oxford University Press.N.Y. 2000.</p>	