

MTR916 - Colóquios I

2 unidades de créditos

Ementa: Atender a pelo menos 25 (vinte e cinco) colóquios (conceito C) do Programa. Para obter conceito B o estudante deverá atender a pelo menos 30 (trinta) dos colóquios, e para obter conceito A, a pelo menos 35 (trinta e cinco) colóquios. Os colóquios acontecem semanalmente e são proferidos por especialistas em assuntos diversos, de interesse para a formação do pós-graduando.

MTR920 - Colóquios II

4 unidades de créditos

Ementa: Atender a pelo menos 50 (cinquenta) colóquios (conceito C) do Programa. Para obter conceito B o estudante deverá atender a pelo menos 60(sessenta) dos colóquios, e para obter conceito A, a pelo menos 70 (setenta) colóquios. Os colóquios acontecem semanalmente e são proferidos por especialistas em assuntos diversos, de interesse para a formação do pós-graduando.

MTR900 - INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DE MATERIAIS

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Definição e tipos de materiais; Teorias de ligação em sólidos; Estrutura Cristalina; Defeitos Cristalinos; Sólidos amorfos; Diagramas de fase; Cinética de transformação de fases; Propriedades e aplicações de materiais (metais, cerâmicas, vidros, polímeros, compósitos); Processamento e degradação de materiais. Relação Estrutura-Propriedade; Propriedades Elétricas; Propriedades magnéticas; Propriedades ópticas.

Bibliografia:

1. J. F. Shackelford, *Introduction to Materials Science for Engineers*, Prentice Hall, (1996).
2. M. Ohring, *Engineering Materials Science*, Academic Press, (1995).
3. A.R. West, *Basic Solid State Chemistry*, John Wiley & Sons, (1991).
4. N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, *Solid State Physics*, Saunders College Pub., (1976).
5. N. B. Hannay, Ed.; *The Chemical Structure of Solids*, in: "*Treatise on Solid State Chemistry*", Plenum Press, (1975), Vol 1.
6. M.A. White, *Properties of Solids*, Oxford University Press (1999).

MTR902 - CIÊNCIA DE MATERIAIS

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Ligação em sólidos (ligação iônica, covalente, metálica, dipolar, teoria de bandas); Organização espacial: ordem e desordem nos Materiais (Estrutura Cristalina, estado amorfo, colóides, cristais líquidos, sistemas auto-montados); Fatores determinantes da formação e estrutura de fases; Defeitos e equilíbrio de defeitos em sólidos, não estequiometria, soluções sólidas; Diagramas de fases, separação de fases; Técnicas de caracterização de materiais (Difração de raios-X, Microscopias, espectroscopias, análise térmica); Relação estrutura-propriedade; Propriedades Elétricas; Propriedades magnéticas; Propriedades ópticas.

Bibliografia:

1. A. R. West, ***Basic Solid State Chemistry***, John Wiley & Sons, (1991).
2. N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, ***Solid State Physics***, Saunders College Pub., (1976).
3. N. B. Hannay, Ed.; ***The Chemical Structure of Solids***, in: "*Treatise on Solid State Chemistry*", Plenum Press, (1975), Vol 1.

MTR904 - Preparação e Caracterização de Materiais I

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Aspectos químicos na preparação de materiais; Cinética e Termodinâmica; Métodos preparativos para classes específicas de materiais: cerâmicas (pós e corpos densos), monocristais, vidros e vitrocerâmicas e polímeros. Processo Sol-Gel. Análise Química; Técnicas Termoanalíticas; Difractometria de raios-X; Espectroscopia vibracional; Espectroscopia eletrônica (absorção e emissão).

Bibliografia:

1. L. Hench and A R. West, *Chemical Processing of Advanced Materials*, Wiley Interscience (1998).
2. A. R. West, *Solid State Chemistry and Its Applications*, John Wiley & Sons, (1987).
3. A. K. Cheetham and P. Day, Eds. *Solid State Chemistry: Techniques*, Clarendon Press, (1987).
4. L. Smart and E. Moore, *Solid State Chemistry: An Introduction*, Chapman and Hall, (1995).

MTR906 – Preparação e Caracterização de Materiais II

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Preparação de Filmes Finos: litografia e transferência de padrões; Técnicas de Fronteira: compostos, materiais híbridos, nanomateriais, reações em ambiente confinado, auto-ordenamento, biomateriais. Caracterização físico-química, elétrica e óptica de materiais e estruturas de multicamadas associadas a novos materiais e filmes finos; Microscopias Óptica e Eletrônica; Ressonância Nuclear Magnética; Espalhamento de luz; Caracterização de superfícies.

Bibliografia

1. J. P. Sibilia, Ed. *A Guide to Materials Characterization and Chemical Analysis*, (1995).
2. A. K. Cheetham and P. Day, Eds. *Solid State Chemistry: Techniques*, Clarendon Press, (1987).
3. David Glocker and Ismat Shah, *Handbook of Thin Film Process Technology*, Institute of Physics Publishing (1995).
4. J. C. Vickerman, *Surface Analysis-The Principal Techniques*, John Wiley & Sons, (1997).

MTR908 / MTR910 - Estudo Dirigido 1 / Estudo Dirigido 2

4 unidades de créditos

Ementa:

Programa variável a ser definido pelo docente responsável, dependendo das necessidades e interesses dos estudantes, contendo ainda, o(s) critério(s) de acompanhamento e avaliação, bem como a bibliografia a ser utilizada. Esta disciplina visa suprir conhecimentos específicos para o trabalho de dissertação ou tese, bem como fomentar a dinâmica de ensino e pesquisa e interdisciplinaridade no Programa. Podem ser de natureza teórica ou experimental.

MTR908 / MTR910 - Estudo Dirigido 1 / Estudo Dirigido 2

4 unidades de créditos

Ementa:

Programa variável a ser definido pelo docente responsável, dependendo das necessidades e interesses dos estudantes, contendo ainda, o(s) critério(s) de acompanhamento e avaliação, bem como a bibliografia a ser utilizada. Esta disciplina visa suprir conhecimentos específicos para o trabalho de dissertação ou tese, bem como fomentar a dinâmica de ensino e pesquisa e interdisciplinaridade no Programa. Podem ser de natureza teórica ou experimental.

MTR912 / MTR914 - Seminários da Pós-Graduação 1 e 2

2 unidades de créditos cada

Ementa:

Consiste de um ciclo de seminários apresentados pelos Pós-Graduandos, sob coordenação e supervisão de um docente, com o objetivo de fornecer aos Pós-Graduandos uma melhor habilitação na apresentação de Seminários Científicos

MTR912 / MTR914 - Seminários da Pós-Graduação 1 e 2

2 unidades de créditos cada

Ementa:

Consiste de um ciclo de seminários apresentados pelos Pós-Graduandos, sob coordenação e supervisão de um docente, com o objetivo de fornecer aos Pós-Graduandos uma melhor habilitação na apresentação de Seminários Científicos

MTR912 / MTR914 - Seminários da Pós-Graduação 1 e 2

2 unidades de créditos cada

Ementa:

Consiste de um ciclo de seminários apresentados pelos Pós-Graduandos, sob coordenação e supervisão de um docente, com o objetivo de fornecer aos Pós-Graduandos uma melhor habilitação na apresentação de Seminários Científicos

MTR950 - Físico-Química dos Materiais

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

As leis da termodinâmica. Aplicações a sistemas sólidos. Introdução à termodinâmica estatística: ensemble, médias, conexão entre a descrição microscópica (atomística) e as propriedades macroscópicas. Estrutura e morfologia de superfícies sólidas. Soluções coloidais: propriedades, preparação e estabilidade. Cinética química no estado sólido: nucleação, crescimento, sinterização, migração e difusão. Leis de Fick. Cinética de reações em superfícies.

Bibliografia:

1. D. V. Ragone, *Thermodynamics of Materials*, John Wiley, (1995).
 2. W. J. Stronge, *Dynamic Models of Structural Plasticity*, Springer Verlag, (1995).
 3. H. Eyring, D. Henderson & W. Jost (Eds.) *Physical Chemistry: An Advanced Treatise*, Vol. VII (Reactions in Condensed Phase), Academic Press, (1975).
 4. H. Eyring, D. Henderson & W. Jost (Eds.) *Physical Chemistry: An Advanced Treatise*, Vol. X (Solid State), Academic Press, (1970).
 5. N. B. Hannay (Ed.), *Treatise on Solid State Chemistry*, Vol. 4 (Reactivity of Solids), Plenum Press (1976).
 6. N. B. Hannay (Ed.), *Treatise on Solid State Chemistry*, Vol. 5 (Changes of State), Plenum Press (1976).
-

MTR952 - MICROSCOPIA E MICROANÁLISE DE MATERIAIS

Carga horária: 6 h/semana (teórica: 4 h; experimental: 2h)

Créditos: 6

Ementa:

Fundamentos, Aplicabilidade e limitações: Microscopia óptica; Microscopia de força atômica; Microscopia túnel de varredura; Microscopia eletrônica (Microscopia eletrônica de transmissão, Microscopia eletrônica de varredura, Microanálise de raios-x e EELS). Preparação de amostras para microscopia.

Bibliografia:

1. Eugene Hechts, *Optics*, 2nd edition, Addison-Wesley (1987).
 2. JEOL, *Principle and skillful use of scanning probe microscopes*, JSTM-4200 Series, (1998).
 3. D.B. Williams and C.B. Carter, *Transmission electron microscopy* (A textbook for Materials Science), Plenum Press, (1996).
 4. P. Hirsch, A. Howie, R. Nicholson, D.W. Pashley, M.J. Whelan, *Electron microscopy of thin crystals*, Krieger Publishing Company, (1977).
 5. J.I. Goldstein, D.E. Newbury, P. Echlin, D.C. Joy, A. D. Romig Jr., C.E. Lyman, C. Fiori, and E. Lifshin, *Scanning electron microscopy and x-ray microanalysis* (A text for biologists, materials scientists, and geologists), 2nd ed., Plenum Press, (1994).
 6. C.E. Lyman, D.E. Newbury, J.I. Goldstein, D.B. Williams, A.D. Romig Jr., J.T. Armstrong, P. Echlin, C.E. Fiori, D.C. Joy, E. Lifshin, and K-R. Peters, *Scanning electron microscopy, x-ray microanalysis, and analytical electron microscopy* (A laboratory workbook), Plenum Press, (1990).
-

MTR954 - Análise Estrutural e Térmica de Materiais

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Estrutura cristalina e Simetria Espacial. Raios-X: Propriedades, Geração e detecção. Teoria da Difração de raios-X. Difractometria de Raios-X: métodos instrumentais. Análise de estrutura de materiais policristalinos. Determinação estrutural de cristais. Aplicações e limitações da Técnica. Difração de Neutrons. Difração de elétrons. Análise Térmica Diferencial. Calorimetria Diferencial Exploratória. Análise Termogravimétrica. Análise termomecânica. Aplicações e limitações das técnicas.

Bibliografia:

1. J. P. Sibilio, Ed., *A Guide to Materials Characterization and Chemical Analysis*
 2. A. R. West, *Basic Solid State Chemistry*, J. Wiley & Sons, (1991).
 3. A K. Cheetham and P. Day, Eds. *Solid State Chemistry: Techniques*, Clarendon Press, (1987).
-

MTR956 - RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN) APLICADA A
MATERIAIS

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Conceitos básicos de RMN; Absorção de energia e relaxação; Spins isolados na presença de um campo magnético girante: Tratamento clássico; Spins isolados na presença de um campo magnético girante: Tratamento quântico; Equações de Bloch; Ecos de spin; Deslocamento químico; Alargamento dipolar; Espectroscopia em uma e duas dimensões em soluções; RMN e cinética química; Forma de linha e dinâmica de sistemas de spins em sistemas ordenados e heterogêneos; RMN em condutores e metais; Difusão em materiais porosos; Imagens por RMN; Imagens de fluxo por RMN;

Bibliografia:

1. A. Abragam, *Principles of Nuclear Magnetism*, Oxford University Press (1994).
 2. C. P. Slichter, *Principles of Magnetic Resonance*, Springer-Verlag (1990).
-

MTR960 - Materiais Supercondutores

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

O Fenômeno da Supercondutividade, supercondutores clássicos, propriedades de transporte, propriedades magnéticas, propriedades termodinâmicas, teoria de London, teoria de Ginzburg-Landau .

Bibliografia:

1. M. Tinkhan, *Introduction to Superconductivity*, McGraw Hill, Inc, (1996).
 2. P. G. de Gennes, *Superconductivity of Metals and Alloys*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, (1989).
 3. Terry P. Orlando and Kevin A. Delin, *Foundations of Applied Superconductivity*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, (1990).
 4. D. R. Tilley and J. Tilley, *Superconductivity and Superconductivity*, IOP Publishing Ltd, (1990).
 5. C. P. Poole Jr, H. A. Farach, and R. J. Creswick, *Superconductivity*, Academic Press, Inc, (1995).
-

MTR962 - MATERIAIS SEMICONDUTORES

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Eletrônica de semicondutores: Propriedades Físicas, Elétricas e de Transporte em Materiais Semicondutores, Portadores Livres, Modelo de Bandas e Estatística de Fermi em Semicondutores. Processos de Fabricação de Materiais e Dispositivos Semicondutores. Junções, Capacitores e Transistores com Tecnologia Planar e MOS. Nanodispositivos e Materiais Optoeletrônicos. Materiais e Estruturas Semicondutoras de Multicamadas para Tecnologias Avançadas.

Bibliografia:

1. R. S. Muller and I. A. Kamis, *Device Electronics for Integrated Circuits*, John Wiley and Sons, (1987).
 2. E. G. Bylander, *Materials for Semiconductor Functions*, Hayden Book Company, New York (1971).
 3. K. J. Bachmann, *The Materials Science of Microelectronics*, John Wiley & Sons, (1995)
-

MTR964 - Técnicas de Preparação e Caracterização de Filmes Finos e superfícies

Carga horária: 6 h/semana (teórica: 2h; experimental: 4h)

Créditos: 6

Ementa:

Processos de Síntese, Crescimento, Deposição e Corrosão de Filmes Finos. Processos de Altas Temperaturas, Difusão e Fotolitografia. Caracterização e Formação de Superfícies Interfaces e Contatos em Materiais e Filmes Finos. Técnicas de Caracterização Ótica, Elétrica e Física de Superfícies e Interfaces. Estruturas de multicamadas de filmes finos para aplicação a nanodispositivos. Caracterização por feixes de íons e/ou partículas de alta e baixa energia.

Bibliografia:

1. M. Ohring, *The Materials Science of Thin Films*, Academic Press, Inc. (1992).
 2. David Glocker and Ismat Shah, *Handbook of Thin Film Process Technology*, Institute of Physics Publishing (1995).
 3. J. C. Vickerman, *Surface Analysis-The Principal Techniques*, John Wiley & Sons, (1997).
-

MTR966 - Simulação Computacional de Materiais

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Métodos computacionais em física clássicas: processos determinísticos e aleatórios. Introdução à termodinâmica estatística: ensemble, médias, conexão entre a descrição microscópica (atomística) e macroscópica. Simulação computacional de materiais baseada em potenciais de interação atomísticos. Método de Monte Carlo e de Dinâmica Molecular. Potenciais de interação intra- e intermoleculares. Aplicações a sistemas vítreos e sólidos iônicos: energética e estrutura. Migração iônica e de defeitos. Catalisadores e superfícies.

Bibliografia:

1. D. A. McQuarrie, *Statistical Thermodynamics*, University Science Body, (1973).
2. M. P. Allen & D. J. Tildesley, *Computer Simulation of Liquids*. Clarendon Press, (1989).
3. H. Gould & J. Tobochnik, *An Introduction to Computer Simulation Methods. Applications to Physical Systems. Part 2*. Addison-Wesley, (1988).
4. D. Frenkel & B. Smit, *Understanding Molecular Simulation*. Academic Press, (1996).
5. C. R. A. Catlow (Ed.), *Modelling of Structure and Reactivity in Zeolites*, Academic Press, (1992).
6. K. Ohno, K. Esfarjani & Y. Kawazoe, *Introduction to Computational Materials Science : From Ab Initio to Monte Carlo Methods* (Springer Series in Solid State Sciences, 129), Springer Verlag, (2000).

MTR968 - Bases Físicas e Químicas de Materiais Biológicos

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Obtenção e purificação de proteínas; Aminoácidos e sequência primária de proteínas; Estruturas de proteínas; Relações entre estrutura primária e secundária de proteínas; Pontes de hidrogênio, interações de Van der Waals e de Coulomb; Enovelamento de proteínas. Bioenergética; Conversão de energia Química em outras formas de energia; Potenciais redox; transporte de elétrons; citocromos-oxidases; cloroplastos e fotossíntese; mitocôndrias e respiração. Membranas semipermeáveis; eletrólitos, osmose; transporte ativo; Canais de íons em membranas; pKs. Cinética Química; Catálise enzimática; modelo de Michaelis-Menten; Ribozimas. Sistema nervoso; Mensageiros Químicos; Hormônios; Miosina; actina; contração muscular. Síntese Protéica "in vivo"; Tradução; Ribossomos; Código Genético; Previsão de regiões codificantes; Síntese de proteínas por técnicas de fase sólida; Ultracentrifugação; Tamanho e forma de polímeros em solução. Inibição enzimática; Quiralidade molecular; Fármacos Quirais. Simulação Molecular; Algoritmos para otimização da energia em cadeias peptídicas e de ribotídeos. Bioinformática.

Bibliografia:

1. Stryer, L, *Bioquímica*, 4ª edição, editora Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro, 1996.
 2. Horton, h.R; Moran, L.A; Ochs, R.S; Rawn, J.D; Scrimgeour, K.G: *Fundamentos de Bioquímica*, editora Prentice-Hall do Brasil, Rio de Janeiro, 1996.
-

MTR970 - MATERIAIS MAGNÉTICOS

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Fundamentos do magnetismo: origem microscópica e interações magnéticas; Ordenamentos magnéticos; Propriedades intrínsecas; Propriedades dependentes da estrutura. Aplicações: materiais macios, materiais para imãs permanentes, materiais para gravação, filmes finos e multicamadas, transporte dependente de spin; Técnicas experimentais: Ressonância magnética, magnetometria, magneto-ótica, medidas de transporte e baixa temperatura.

Bibliografia:

1. Sushin Chikazumi, *Physics of Magnetism*, Krieger publishing (1978).
 2. A. P. Guimarães, *Introduction to Magnetism and Magnetic Resonance in Solids*, Jonh Wiley (1998).
 3. C.-W. Chen, *Magnetism and Metallurgy of Soft Magnetic Materials*, Dover (1977).
 4. B. D. Cullity, *Introduction to Magnetic Materials*, Addison Wesley (1972).
-

MTR972 - Materiais Fotônicos

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Projeto, síntese e otimização de materiais fotônicos. Conexão com mecanismos físicos que dão origem aos efeitos fotônicos e as restrições na fabricação de dispositivos. Ênfase nos materiais para aplicações eletro-ópticas, geração de luz, dispositivos biestáveis, memórias ópticas, displays, moduladores, sensores e amplificadores ópticos. Materiais estudados: semicondutores, compostos orgânicos e polímeros; cristais líquidos; cristais ferroelétricos; compósitos; vidros fotônicos especiais; materiais biológicos.

Bibliografia:

1. P. N. Prasad and D. J. Williams, *Introduction to nonlinear optical effects in molecules and polymers*, Wiley, (1991).
 2. D. R. Vij (Ed.), *Luminescence of Solids*, Plenum Press, (1998).
 3. J. Zyss, Ed., *Molecular Nonlinear Optics (Materials, Physics and Devices)*, Academic Press (1994).
 4. K. J. Ebeling, *Integrated Opto-electronics (Waveguide optics, photonics, semiconductors)*, Springer (1992).
 5. S. D. Smith, *Optoelectronic Devices*, Prentice Hall, (1995).
 6. C. H. Bosshard, K. Sutter, Ph. Prête, J. Hulliger, M. Florsheimer, P. Kaatz, P. Gunter, *Organic Nonlinear optical materials*, Gordon and Breach (1995).
-

MTR974 - Materiais Vítreos e Vitrocerâmicos

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Definições, Histórico, Evolução dos Modelos Estruturais para materiais amorfos. Reações à altas temperaturas. Formação de fases amorfas. Separação de fases em vidros. Imiscibilidade metaestável. Decomposição espinodal e Nucleação. Cinética e Termodinâmica da separação de fases. Nucleação e crescimento de cristais. Fatores de estabilidade. Ordem de reação. Avaliação da viabilidade de novos materiais. Controle da desvitrificação. Técnicas de caracterização de vidros e vitrocerâmicas. Propriedades químicas, mecânicas e ópticas de vidros e vitrocerâmicas. Correlação entre composição e propriedade.

Bibliografia:

1. J. Zarzycki, (vol. Ed.), *Glasses and Amorphous Materials in Materials Science and Technology*, Vol. 9, VCH, (1991).
 2. P. W. McMillan, *Glass-Ceramics*, Academic Press, (1979).
 3. O. V. Mazurin and E. A. Porai-Koshits (Eds.), *Phase-Separation in Glass*, North-Holland, (1984).
-

MTR976 – MATERIAIS POLIMÉRICOS

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Definição e classificação de polímeros; Definição de peso molecular e polidispersividade; Estrutura molecular, Configuração de moléculas, Estrutura de polímeros; Mecanismos de polimerização (em etapas, em cadeia, por coordenação, por abertura de anéis); Copolímeros; Reatividade de polímeros; Cristalinidade de polímeros; Polímeros amorfos; Polímeros Iônicos; Polímeros Hidrofílicos; Polímeros Anfílicos; Polímeros Condutores; Propriedades mecânicas e termomecânicas; Deformação de polímeros semicristalinos; Fusão e transição vítreas (Medidas de Tg e Tm); Polímeros termoplásticos e termorrígidos; Viscoelasticidade; Deformação de elastômeros; Fratura de polímeros; Propriedades de inchamento; Plásticos; Fibras; Compósitos; Blendas; Degradação de polímeros.

Bibliografia:

1. I. M. Campbell, *Introduction to Synthetic polymers*, Oxford University Press(1994).

2. G. Odian, *Principles of Polymerization*, John Wiley & Sons, Inc. (1991).

3. Hans-Georg Elias, *Macromolecules*, vol.1 e 2, Plenum, (1984).

4. P. Munk, *Introduction to Macromolecular Science*, John Wiley & Sons, (1989).

5. R. W. Dyson, ed., *Specialty Polymers*, Chapman and Hall, (1987).

6. H.-G. Elias, *An Introduction to Polymer Science*, VCH (1997).

7. M.P. Stevens, *Polymer Chemistry*, Oxford University Press (1999).

MTR978 – Estado sólido

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Estrutura cristalina de sólidos: ligações atômicas, classificação de redes e estruturas cristalinas, rede recíproca, determinação de estruturas cristalinas por difração de raios-x, defeitos em sólidos, falhas, difusão, deslocamentos.

Propriedades eletrônicas: teoria de Drude, propriedades ondulatórias do elétron, teoria de metais (elétron livre e teoria de bandas), semicondutores, dielétricos, ferroelétricos, magnetismo, mecanismos de condução em polímeros e cerâmicas iônicas.

Propriedades ópticas de sólidos: interação da radiação com a matéria, refração, reflexão, absorção, transmissão, luminescência, fotocondutividade, lasers.

Bibliografia:

1. C. Kittel, *Introduction to Solid State Physics*, 6ª edição (Wiley, 1986).
 2. L. Solymar and D. Walsh, *Lectures on the Electrical Properties of Materials*, Oxford Science Publications (1995)
-

MTR980 - Tópicos em CIÊNCIA DE Materiais I

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Programa variável, dependendo dos interesses dos professores e estudantes. Este curso visa possibilitar a realização de disciplinas em áreas de fronteira e novos desenvolvimentos dentro da Ciência de Materiais.

MTR982 - Tópicos em CIÊNCIA DE Materiais II

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Ementa:

Programa variável, dependendo dos interesses dos professores e estudantes. Este curso visa possibilitar a realização de disciplinas em áreas de fronteira e novos desenvolvimentos dentro da Ciência de Materiais.
