

Lista de Disciplinas PPGFA:**Obrigatórias/Linha de pesquisa:**

Linha de pesquisa	Disciplina obrigatória	Carga horária (horas)	Créditos
Cosmologia e Astrofísica	Astronomia Observacional (AO01)	60	4
Física Atômica e Molecular	Física das Radiações (FR01) ou Física Atômica e Molecular (FAM02)	60	4
Física da Matéria Condensada	Mecânica Quântica I (MQ01) ou Eletromagnetismo (EM01)	60	4
Física Nuclear	Física das Radiações (FR01)	60	4
Todas	Seminários PPGFA (SE01)	30	2

Optativas:

Código	Disciplina	Carga horária (horas)	Créditos
MQ02	Mecânica Quântica II	60	4
ITMH02	Introdução à Teoria Magneto-Hidrodinâmica	60	4
AA02	Astronomia e Astrofísica	60	4
EE02	Evolução Estelar	60	4
RGEC02	Relatividade Geral e Elementos de Cosmologia	60	4
ITC02	Introdução à Teoria de Cordas	60	4
AP02	Astrofísica Planetária	60	4
FRII02	Física das Radiações Ionizantes I	60	4
FRIII02	Física das Radiações Ionizantes II	60	4
EFARI02	Experimentos em Física Atômica e Radiações Ionizantes	60	4
SCSMM02	Simulação computacional de sistemas moleculares e de materiais	60	4
BIOF02	Biofotônica.	60	4
BIOS02	Biosensores	60	4
FP02	Física de polímeros	60	4
FES02	Física do Estado Sólido	60	4
IFDS02	Introdução à Física de Dispositivos Semicondutores	60	4
INN02	Introdução à Nanociência e	60	4

	Nanotecnologia		
PC02	Polímeros Conjugados	60	4
T02	Técnicas de deposição, caracterização morfológica e estrutural de filmes finos.	60	4
TC02	Transporte de portadores de carga em dispositivos semicondutores.	60	4
MC02	Metodologia Científica	60	4
MFNA02	Métodos de Física Nuclear Aplicada	60	4
RN02	Radioatividade Natural.	60	4
EAPF02	Estatística Aplicada ao Planejamento de Experimentos em Física	60	4
TECA02	Tópicos especiais em Cosmologia e Astrofísica	60	4
TEFAM02	Tópicos especiais em Física Atômica e Molecular	60	4
TEFMC02	Tópicos especiais em Física da Matéria Condensada	60	4
TEFN02	Tópicos especiais em Física Nuclear	60	4

Disciplinas Obrigatórias/Linha de pesquisa

Disciplina: Astronomia Observacional		
Linha de Pesquisa Cosmologia e Astrofísica		Código da Disciplina: AO01
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): S	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
<p>- Sistemas de coordenadas celestes e suas relações: equatorial e azimutal: Movimentos da Terra; Paralaxe, Aberração; Tempo: solar, fusos, sideral, efemérides, dinâmico, atômico, universal coordenado, calendários;</p> <p>-Determinação de Massas estelares. Construção e interpretação de diagrama HR.</p> <p>- Instrumentos e detectores: Telescópios ópticos; Tipos de montagens; Formação da Imagem, Turbulência da atmosfera e</p>		<p>SANTIAGO, B., SALVIANO, A., Astronomia Geodésica - Posicionamento de estrelas, UFRGS, 2005;</p> <p>HOWELL, S. B., Handbook of CCD Astronomy, 2a. ed., Cambridge, 2006;</p> <p>KRAUS, J.D. Radio Astronomy. Wiley, NY, 1965;</p> <p>BOCZKO, I., Conceitos de Astronomia, Ed. Edgard Blucher Ltda, 1984.</p> <p>PICAZZIO, E., O céu que nos envolve, Ed. Odyseus, 2011.</p> <p>IAN S. MCLEAN - Electronic Imaging in</p>

<p>sistemas de correção; Outros telescópios: radio, infra-vermelho, ultra-violeta, raios-x, etc.</p> <p>- Detectores CCDs: como funcionam, suas características, eficiência quântica, faixa dinâmica, linearidade, resposta espectral, ruído e erros sistemáticos nos dados, CCDs e observações astronômicas, possibilidades de usos de CCDs.</p> <p>- Técnicas observacionais: Astrometria e catálogos astrométricos, Fotometria e filtros, Espectroscopia e Redes de difração, Polarimetria e parâmetros de Stokes, Radioastronomia e antenas.</p> <p>- Prática de observação e redução de dados com telescópio ótico e camera CCD (Curvas de luz, Espectroscopia).</p>	<p>Astronomy - Detectors and Instrumentation.</p> <p>-KARTTUNEN, KROGER, OJA, POUTANEN, DONNER, Fundamental Astronomy, 5a ed., Springer, 2007.</p> <p>-STERKEN, MANFROIF, Astronomical Photometry, Kluwer Academic Publishers, 1992.</p>
---	--

Disciplina: Física Atômica e Molecular		
Linha de Pesquisa Física Atômica e Molecular		Código da Disciplina: FAM02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
<p>Revisão de Mecânica Quântica, Átomo de Hidrogênio, Átomo de Hélio, Método Variacional, Estado Fundamental e Estados Excitados Singleto e Tripleto, Átomos Polieletrônicos, Regra de Hund, Acoplamento L-S, Interação Spin-Órbita, Multipletos, Hamiltoniana Molecular e Aproximação Born-Oppenheimer, Introdução aos Métodos de Estrutura Eletrônica, Teoria do Orbital Molecular, Aproximação de Hückel e Modelo de Bandas, Espectroscopia de Moléculas Diatômicas, Interação Radiação-Matéria, Espectroscopia Eletrônica, Infra-Vermelho e Raman.</p>		<p>I - J. D. M. Vianna, A. Fazzio, S. Canuto, Teoria Quântica de Moléculas e Sólidos. Editora Livraria da Física, 2004</p> <p>II - P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics. Oxford, 2010.</p> <p>III - N. H. Morgon, K. Coutinho, Métodos de Química Teórica e Modelagem Molecular. Editora Livraria da Física, 2007.</p>

Disciplina: Mecânica Quântica I		
Linha de Pesquisa Física da Matéria Condensada		Código da Disciplina: MQ01
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): S	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia

<p>Introducao. Digressao Historica e necessidade da Mecanica Quantica. Experimento de Stern-Gerlach. Postulados da Mecanica Quantica. Bras, Kets e operadores. Observaveis. Representacao matricial. Medida em Mecanica Quantica. Probabilidades. Variaveis dinamicas. Interpretacao de Kopenhagen. Relacoes de incerteza. Mudanca de base. Base de posicao e momento. Translacao espacial e gerador de grupo de simetria. Funcoes de onda no espaco de posicao e momento. Evolucao temporal e equacao de Schrodinger. Representacao de Schrodinger e Heisenberg. Oscilador harmonico simples. Equacao de Schrodinger.</p>	<p>I - J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley Publishing Co., 2010. II - D.J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Pearson Prentice Hall. 2ª edição, 2004. III - K. Gottfried, Quantum Mechanics, Vol 1, Perseus books, 2003. IV - E. Merzbacher, Quantum Mechanics, 2ª edição, John Wiley & sons Inc., 1997. V - L. Landau, E.L. Lifshitz, Mecânica Quântica – teoria não relativista, vols. 3.1 e 3.2. Editora Mir, 1965. VI - P. J. E. Peebles, Quantum Mechanics, Princeton University Press, 1992. VII - M. A. Morrison, T.L. Estle, N.F. Lane, Understanding more Quantum Mechanics, Prentice Hall, 1990.</p>
--	--

Disciplina: Eletromagnetismo.		
Linha de Pesquisa Física da Matéria Condensada		Código da Disciplina: EM01
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): S	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
<p>Análise vetorial, Eletrostática, Técnicas especiais, Magnetostática, Campos eletromagnéticos na matéria, Ondas, Radiação.</p>		<p>I - J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, Willey, 3ª edição, 1998 II - D. J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Pearson Prentice-Hall Inc. 4th edition, 2012. III - M. Schwartz, Principles of Electrodynamics, Dover Publications Inc., 2003.</p>

Disciplina: Física das Radiações		
Linha de Pesquisa Física Atômica e Molecular e Física Nuclear		Código da Disciplina: FR01
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): S	Número de Créditos: 4

Ementa	Bibliografia
Características físicas da Radiação Eletromagnética e Corpuscular, Fundamentos básicos de átomo e núcleo, Processos de desexcitação atômica e nuclear e desintegração radiativa, Produção de Raios X, Interações das REM-I e de partículas carregadas com a matéria: Secções de choque, atenuação, perda de energia por colisão e por radiação e alcance de partículas carregadas, detecção das radiações, dosímetros, conceitos e grandezas dosimétricas: relações dosimétricas, efeitos biológicos das radiações.	<p>I - F.H. Attix, Introduction to radiological physics and radiation dosimetry, John Wiley & Sons, New York, 2004.</p> <p>II - H.N. Johns, J.R. Cunningham, The Physics of Radiology. Charles C. Thomaz Publisher, Illinois USA, 1983.</p> <p>III - O.P. Gandhi, Biological effects and medical applications of eletromagnetic energy, Prentice Hall, New York, 1991.</p> <p>IV- C. Kittel, Introduction to solid state physics, 7ª edição, John Wiley & Sons, New York, 1996.</p> <p>V - E.B. Podgorsak, Radiation Physics for Medical Physicists. 2ª edição, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.</p> <p>VI - KNOLL, G. F. Radiation detection and measurements. Nova Iorque: Wiley & Sons, 1989.</p>

Disciplinas Optativas por linha de pesquisa: Cosmologia e Astrofísica

Disciplina: Mecânica Quântica II		
Linha de Pesquisa Física da Matéria Condensada, Cosmologia e Astrofísica, Física Atômica e Molecular e Física Nuclear		Código da Disciplina: MQ02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa	Bibliografia	
Momento angular. Rotacoes e relacoes de comutacao. Spin 1/2 e rotacoes finitas. Grupos de simetria O(3), SU(2) e rotacoes de Euler. Matriz densidade. Estados puro e de mistura. Autovalores e autovetores do operador momento angular. Momento angular orbital e adicao de momento angular. Operadores tensoriais. Simetrias em Mecanica Quantica. Paridade, inversao espacial e temporal. Teoria de perturbacao.	<p>I - J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley Publishing Co., 2010.</p> <p>II - D.J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Pearson Prentice Hall. 2ª edição, 2004.</p> <p>III - K. Gottfried, Quantum Mechanics, Vol 1, Perseus books, 2003.</p> <p>IV - E. Merzbacher, Quantum Mechanics, 2ª edição, John Wiley & sons Inc., 1997.</p> <p>V - L. Landau, E.L. Lifshitz, Mecânica Quântica - teoria não relativista, vols. 3.1 e 3.2. Editora Mir, 1965.</p>	

	<p>VI – P. J. E. Peebles, Quantum Mechanics, Princeton University Press, 1992.</p> <p>VII – M. A. Morrison, T.L. Estle, N.F. Lane, Understanding more Quantum Mechanics, Prentice Hall, 1990.</p>
--	---

Disciplina: Introdução à Teoria Magneto-Hidrodinâmica		
Linha de Pesquisa Cosmologia e Astrofísica		Código da Disciplina: ITMH02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Introdução, Equações Básicas da Magneto-Hidrodinâmica, Magneto-Hidrostática, Ondas, Ondas de Choque, Instabilidades, Reconexão Magnética e Turbulência.		<p>I - E. R. Priest, Solar Magneto-Hydrodynamics, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 2000.</p> <p>II - E. R. Priest, A. W. Wood, Advances in solar system magnetohydrodynamics, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1991.</p> <p>III - P. A. Davidson, An introduction to Magnetohydrodynamics, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2001.</p> <p>IV – D. D. Schnack, Lectures in Magnetohydrodynamics: with appendix on extended MHD, Springer, Berlin Heidelberg, Germany, 2009.</p>

Disciplina: Astronomia E Astrofísica		
Linha de Pesquisa Cosmologia e Astrofísica		Código da Disciplina: AA02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
História da astronomia; Astronomia Fundamental; Sistema Solar; Exoplanetas.		<p>I – O Céu que nos envolve: Introdução a Astronomia para Educadores e Iniciantes Enos Picazzio, Odysseus Editora, 2011, Ed. 1. Disponível em: http://www.iag.usp.br/astrofisia/livros-e-apostilas</p> <p>II - Astronomia & Astrofísica Kepler de Oliveira e Maria F. Saraiva, Livraria da Física, 2014, 3a edição http://astro.if.ufrgs.br/</p>

	<p>III - Astronomy & Astrophysics, Zeilik and Gregory, Brooks/Cole, Fourth edition</p> <p>IV - Planetary Sciences - Imke de Pater, Jack J. Lissauer, Cambridge University Press; 2 edition.</p>
--	---

Disciplina: Evolução Estelar		
Linha de Pesquisa Cosmologia e Astrofísica		Código da Disciplina: EE02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
<p>Propriedades físicas das estrelas. Condições físicas no interior estelar. Termodinâmica do interior estelar. Processos nucleares no interior estelar. Transporte de energia no interior estelar. Cálculo de estrutura estelar. Evolução anterior à sequência principal: a formação das estrelas. A sequência principal. Evolução posterior à sequência principal. Produtos finais da evolução estelar. Rotação, pulsação e perda de massa. Nucleossíntese.</p>		<p>I - D. D. Clayton, Principles of stellar evolution and nucleosynthesis, New York, McGraw-Hill, 1968.</p> <p>II - R. L. Bowers, T. Deeming, Astrophysics, 2 vol, Jones and Bartlett, 1984.</p> <p>III e. Boehm-Vitense, Introduction to stellar astrophysics, Cambridge Univ. Press, vol. 1: 204 p; vol. 2: 1989, 264 p.; vol. 3: 1992, 272 p.</p> <p>IV - J. E. Horvarth, Fundamentos da Evolução Estelar, Supernovas e Objetos Compactos, Ed. Livraria da Física, 2011.</p> <p>V - R. Kippenhahn, A. Weigert, Stellar structure and evolution, Springer, 1994.</p> <p>VI - W. J. Maciel, Introdução à estrutura e evolução estelar, EDUSP, 1999.</p>

Disciplina: Relatividade Geral e Elementos de Cosmologia		
Linha de Pesquisa Cosmologia e Astrofísica		Código da Disciplina: RGEC02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia

Revisão da relatividade especial, O grupo de Lorentz e suas representações, Cálculo tensorial e formas diferenciais, Conceito de curvatura, Tensor de Riemann, Princípio da equivalência, equação da geodésica no espaço tempo, As equações de campo de Einstein, Tensor de energia-momentum, Testes clássicos da relatividade Geral. O princípio cosmológico, Métrica de Friedmann-Lamaitre-Robertson-Walker, O modelo cosmológico padrão, Previsões do modelo padrão. Problemas atuais em cosmologia.	<p>I - R.A d’Inverno, Introducing Einstein’s Relativity, Oxford university Press, 2005.</p> <p>II - S. Weinberg, Gravitation and Cosmology: Principles and applications of the General Theory of Relativity, John Wiley & Sons, 1972.</p> <p>III – R. M. Wald, General Relativity, The university of Chicago Press, 1984.</p>
---	--

Disciplina: Introdução à Teoria de Cordas	
Linha de Pesquisa Cosmologia e Gravitação	Código da Disciplina: ITC02
Nível: Mestrado Acadêmico	Código da Disciplina: Número de Créditos: 4
Ementa	Bibliografia
A corda bosônica, Teoria de campo conforme e interações de cordas, Quantização Canônica, Cordas com supersimetria na folha de mundo, Cordas com supersimetria no espaço-tempo, Dualidade T e D-branas;	<p>I - M. Green, J.H. Schwarz, E. Witten, Superstring Theory, vols. 1 e 2, Cambridge, 1987.</p> <p>II - J. Polchinski, String Theory, vols. 1 e 2, Cambridge, 1998.</p> <p>III - B. Zwiebach, A First Course in String Theory, Cambridge, 2^a. ed., 2009.</p>

Disciplina: Tópicos especiais em Cosmologia e Astrofísica	
Linha de Pesquisa Cosmologia e Astrofísica	Código da Disciplina: TECA02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N Número de Créditos: 4
Ementa	Bibliografia
Esta disciplina destina-se a tópicos específicos voltados a dissertação do estudante.	A definir com o ministrante da disciplina.

Disciplina: Astrofísica Planetária	
Linha de Pesquisa Cosmologia e Gravitação	Código da Disciplina: AP02
Nível: Mestrado	Obrigatória (S/N): Número de Créditos: 4

Acadêmico	N	
Ementa		Bibliografia
Esta disciplina visa fazer um inventário aprofundado do Sistema Solar, passando por sua formação e evolução dinâmica; propriedades planetárias; planetologia comparada. Atmosferas, superfícies e interiores planetários. Pequenos objetos do Sistema Solar; Planetas extra-solares.		<p>I - I. de Pater, J.J. Lissauer, Planetary Sciences, Cambridge University Press, 2001.</p> <p>II – D. Morrison, T. Owen, The Planetary System, Addison-Wesley Publishing Company, 1940.</p> <p>III – A. H. Cook, Interiors of the Planets, Cambridge University Press, 1980.</p> <p>IV – M. A. Barucci, H. Boehnhardt, D. P. Cruikshank, The Solar System Beyond Neptune, University of Arizona Press, 335, 2008</p>

Disciplinas Optativas por linha de pesquisa: Física Atômica e Molecular

Disciplina: Física das Radiações Ionizantes I		
Linha de Pesquisa Física Atômica e Molecular		Código da Disciplina: FR1102
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Características físicas das REM (Ondas Eletromagnéticas, OEM). Propagação de OEM em meios materiais. Geração das REM (potenciais retardados). Campos de Lienard-Wiechert e aplicações (radiação sincrotron). REM de fontes localizadas: antena curta e linear REM ionizantes. Processos de desexcitação atômica e nuclear e desintegração radiativa.		<p>I- K. D. Machado. Teoria do Eletromagnetismo. Vol. 3. Editora UEPG, 2013.</p> <p>II - F.H. Attix, Introduction to radiological physics and radiation dosimetry, John Wiley & Sons, New York, 2004.</p> <p>III - H.N Johns, J.R. Cunnighan, The physics of radiology. Charles C. Thomaz Publisher, Illinois, USA, 4ª Edição, 1983.</p> <p>IV – E. B. Podgorsak, Radiation Physics for Medical Physicists, Springer-Verlag, Berlin, 2010.</p> <p>V- R. D. Evans, The Atomic Nucleus. Krieger, Malabar, FL, 1982.</p>

Disciplina: Física das Radiações Ionizantes II
--

Linha de Pesquisa Física Atômica e Molecular		Código da Disciplina: FRIII02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Aplicações médicas e efeitos biológicos das REM-NI. Interações das radiações eletromagnéticas e corpuscular com a matéria: secções de choque, atenuação, perda de energia por colisão e por radiação e alcance de partículas carregadas. Detecção das radiações. Dosímetros. Conceitos e grandezas dosimétricas: relações dosimétricas. Efeitos biológicos das radiações.		I - F.H. Attix, Introduction to radiological physics and radiation dosimetry , John Wiley & Sons, New York, 2004. II - H.N. Johns, J.R. Cunningham, The Physics of Radiology . Charles C. Thomaz Publisher, Illinois USA, 1983. III - O.P. Gandhi, Biological effects and medical applications of electromagnetic energy , Prentice Hall, New York, 1991. IV- C. Kittel, Introduction to solid state physics , 7ª edição, John Wiley & Sons, New York, 1996. V - E.B. Podgorsak, Radiation Physics for Medical Physicists . 2ª edição, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.

Disciplina: Experimentos em Física Atômica e Radiações Ionizantes		
Linha de Pesquisa Física Atômica e Molecular		Código da Disciplina: EFARI02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Medições e detecção de radiações ionizantes: Estatística de contagem, Calibração e resolução em energia de detectores. Atenuação de feixes de radiações: Determinação do coeficiente de atenuação linear; Determinação da Camada Semi-Redutora (feixes monoenergéticos e polienergéticos). Espalhamento Rayleigh e Compton. Fluorescência de raios-X. Experimentos de dosimetria		I - G. F. Knoll, Radiation Detection and Measurement , John Wiley & Sons, 3 rd edition, 2010. II - A. C. Melissinos, Experiments in Modern Physics , 2ª ed., Hardcover, 2003. III - H. N. Johns, J.R. Cunningham, The Physics of Radiology . Charles C. Thomaz Publisher, Illinois USA, 1983. IV- N. Tsoufanidis, S. Landsberger, Measurement and Detection of Radiation , CRC Press, New York, 3 rd edition, 2010.

Disciplina: Simulação computacional de sistemas moleculares e de materiais

Linha de Pesquisa Física Atômica e Molecular		Código da Disciplina: SCSMM02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
<p>Introdução a simulação computacional de sistemas moleculares e materiais, Cálculos clássicos, quânticos e híbridos, Simulação de Ensembles moleculares (Método de Dinâmica Molecular e Método Monte Carlo), Métodos de cálculo estrutura eletrônica (Teoria do orbital molecular, Hatree-Fock, Métodos semi empíricos, Métodos de cálculo de correlação eletrônica, DFT), Métodos híbridos QM/MM, Análise de resultados: propriedades estruturais, termodinâmicas, eletrônicas e espectroscopia, Aplicação de simulações computacionais em sistemas realísticos</p>		<p>I - C.J. Cramer, Essential of Computational Chemistry. Theories and Models, 2 edição, John Wiley & Sons, New York, 2004. II - B.Y. Simkin, I.I. Sheikhet, Quantum Chemistry and Statistical Theory of Solutions. A Computational Approach, Ellis Horwood, New York, 1995. III - D. Frenkel, B. Smit, Understanding Molecular Simulation. From Algorithms to Applications, 2^a ed., Academic Press, New York, 2002.</p>

Disciplina: Tópicos especiais em Física Atômica e Molecular		
Linha de Pesquisa Física Atômica e Molecular		Código da Disciplina: TEFAM02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Esta disciplina destina-se a tópicos específicos voltados a dissertação do estudante.		A definir com o ministrante da disciplina.

Disciplinas Optativas por linha de pesquisa: Física da Matéria Condensada

Disciplina: Biofotônica.		
Linha de Pesquisa Física da Matéria Condensada		Código da Disciplina: BIOF02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4

Ementa	Bibliografia
Fundamentos da interação luz-matéria, fundamentos de biologia, lasers, fotobiologia, obtenção de imagens em biologia, biosensores ópticos, terapias mediadas por luz, interação da luz com tecidos, biomateriais.	<p>I - S. M. Lindsay, Introduction to Nanoscience, Oxford University Press, 2010.</p> <p>II - P. N. Prasad, Introduction to Biophotonics, Wiley Interscience, 2003.</p> <p>III - P. N. Prasad, Nanophotonics, Wiley Interscience, 2004.</p> <p>IV - S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, Springer, 2007.</p>

Disciplina: Biosensores.		
Linha de Pesquisa Física da Matéria Condensada		Código da Disciplina: BIOS02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Biomoléculas, Fatores de desempenho dos biosensores, Biosensores eletroquímicos, biosensores óticos, estudo de casos em biosensores		<p>I - M. Lambrechts, W. Sansey, Biosensors: microelectrochemical devices, Bristol: Institute of Physics Publishing, 1992.</p> <p>II - E. Hall, Biosensors, Prentice-Hall, 1991.</p> <p>III - M. Grattarola, G. Massobrio, Bioelectronics handbook: mosfets, biosensors, and neurons. New York: McGraw-Hill, 1998</p>

Disciplina: Física de Polímeros.		
Linha de Pesquisa Física da Matéria Condensada		Código da Disciplina: FP02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Introdução aos materiais poliméricos. Caracterização de polímeros; Determinação da massa molecular, técnicas espectroscópicas (infravermelho, Raman e UV-Vis), NMR, ESR, microscopia eletrônica de transmissão e varredura, difração de raios-X, análise térmica. Características microscópicas de polímeros; Propriedades mecânicas de polímeros, fluência e fratura. Nucleação, cristalização e separação		<p>I - G. Strobl, The Physics of Polymers, Springer, 1986.</p> <p>II - D. Campbell, J.R. White, Polymer Characterization-Physical Techniques, Chapman & Hall, 1994.</p>

de fases; Blendas poliméricas.	
--------------------------------	--

Disciplina: Física do Estado Sólido.		
Linha de Pesquisa Física da Matéria Condensada		Código da Disciplina: FES02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Estrutura Cristalina; Vibração de Rede: Fônons e Propriedades dos cristais no Infra-Vermelho; Propriedades Térmicas de Sólidos Isolantes; Propriedades Magnéticas dos Sólidos Isolantes; Propriedades Elétricas e Magnéticas dos Metais; Teoria de Banda nos Metais; Isolantes e Semicondutores; Imperfeições em Sólidos.		I – C. Kittel, Introduction to Solid State Physics , 8ª edição, 2004, Editora Wiley. II – N. W. Aschroft, Solid State Physics , 1ª edição, 1976, Editora Holt, Rinehart and Windston. III – J. Singh, Electronic and Optoelectronic Properties of Semiconductor Structures , Cambridge University Press, 1ª edição, 2007.

Disciplina: Introdução à Física de Dispositivos Semicondutores		
Linha de Pesquisa Física da Matéria Condensada		Código da Disciplina: IFDS02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Estrutura atômica e ligações químicas, Semicondutores, Dispositivos elétricos semicondutores, Dispositivos ópticos semicondutores.		I – S. Rezende, Materiais e Dispositivos Eletrônicos , 2ª edição, 2004, Editora Livraria da Física. II - S. M. Sze, Physics of Semiconductor Device , 3ª edição, 2007, Editora Wiley.

Disciplina: Introdução a Nanociência e Nanotecnologia.		
Linha de Pesquisa Física da Matéria Condensada		Código da Disciplina: INN02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4

Ementa	Bibliografia
Fundamentos de mecânica quântica, fundamentos de mecânica estatística, ferramentas de microscopia e de manipulação, síntese de nanoestruturas (top down e bottom up), propriedades e aplicações de materiais nanoestruturados, nanobiologia.	I - S. M. Lindsay, Introduction to Nanoscience , Oxford University Press, 2010. II - P. N. Prasad, Introduction to Biophotonics , Wiley Interscience, 2003. III - P. N. Prasad, Nanophotonics , Wiley Interscience, 2004. IV-S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications , Springer, 2007.

Disciplina: Polímeros Conjugados.		
Linha de Pesquisa Física da Matéria Condensada		Código da Disciplina: PC02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Gás de elétrons unidimensional, potencial periódico. Conjugação. Polímeros condutores; Sólitons e Pôlarons; Condutividade elétrica em polímeros: medidas de condutividade, localização, tunelamento quântico assistido por fônons, ondas de densidade de carga; Estrutura eletrônica, relaxação de Peierls; Eletrônica molecular; Interfaces poliméricas e injeção de carga elétrica em polímeros; Dispositivos Eletrônicos e optoeletrônicos orgânicos.		I - M. Pope, C. E. Swenberg, Electronic Processes in Organic Crystals and Polymers , Oxford, (1999). II - G. Hadziioannou, P. F. van Huttem, Semiconducting Polymers , Wiley-VCH, (2000).

Disciplina: Técnicas de deposição, caracterização morfológica e estrutural de filmes finos.		
Linha de Pesquisa Física da Matéria Condensada		Código da Disciplina: T02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Termodinâmica de Interfaces, Interação entre moléculas, Forças superficiais, Equação de Young, Cristalinidade e técnicas de difração, Microscopia de superfícies: eletrônica e força atômica, Técnicas de deposição: adsorção,		I - H. J. Butt, K. Graf, M. Kappl. Physical and Chemistry of Interfaces , Wiley-VCH, 2003. II - K. Seshan, Handbook of Thin Film Deposition Processes and Techniques , Second Edition,

deposição por vapor químico, deposição de polímeros, monocamadas, polimerização <i>in situ</i> , eletroforese e dieletroforese.	Principles, Methods, Equipment and Applications, William Andrew Inc., 2001.
---	---

Disciplina: Transporte de portadores de carga em dispositivos semicondutores.		
Linha de Pesquisa Física da Matéria Condensada		Código da Disciplina: TC02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Bandas de energia, Propriedades elétricas e óticas de semicondutores, Transporte de portadores de carga em semicondutores cristalinos, Aproximações de modelos de transporte de portadores de carga para semicondutores amorfos, Dispositivos bipolares, dispositivos de tunelamento, Diodos emissores de luz, células fotovoltaicas, transistores.		I - S. M. Resende, Materiais e dispositivos Eletrônicos , Editora Livraria da Física, São Paulo, 2004. II - W. Brütting. Physics of Organics Semiconductors , Wiley-VCH Verlag, 2005. III - S. M. Sze, Physics of Semiconductor Devices , John Wiley & Sons, 1985. IV - R. E. Hummel, Electronic Properties of Material , Springer, 2000. V - M. A. Lampert, P. Mark, Current Injection in Solids , Academic Press, 1970. VI - M. Pope, C.E. Swenberg, Electronic Processes in Organic Crystals and Polymers , Oxford, 1999.

Disciplina: Metodologia Científica		
Linha de Pesquisa Física da Matéria Condensada		Código da Disciplina: MC02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Introdução a elaboração de projetos de inovação para a indústria; Quadro de Modelo de Negócios; Padrões de Modelos de Negócios; Desenho, Estratégia e Processo da Construção do Modelo de Negócios; Quadro de Projeto de Negócios; Plano de Trabalho de Negócios; Ciência e Filosofia; As diferentes formas de conhecimento; Natureza da Ciência e do		I – A. Osterwalder, Y. Pigneur, Bussines model generation – Inovação em modelo de negócios. Rio de Janeiro, RJ. 300p. Alta Books Editora. 2011. II – E. M. LAKATOS, M. A. MARCONI, Fundamentos de metodologia científica. 3. ed. São Paulo, SP: Atlas, 1991. 270 p. III – A. L. Cervo, R. Silva, P. A. Bervian,

Espírito Científico; Método Científico e Legitimidade de Indução; Planejamento da Pesquisa Científica; Redação do Informe Científico: Projeto de pesquisa, Dissertações e Teses; Análise da qualidade e redação de Artigos Científicos.	Metodologia Científica - 6ª Ed. 2007, Pearson Education – Br.
---	---

Disciplina: Tópicos especiais em Física da Matéria Condensada		
Linha de Pesquisa Física da Matéria Condensada		Código da Disciplina: TEFMC02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Esta disciplina destina-se a tópicos específicos voltados a dissertação do estudante.		A definir com o ministrante da disciplina.

Disciplinas Optativas por linha de pesquisa: Física Nuclear

Disciplina: Métodos de Física Nuclear Aplicada		
Linha de Pesquisa Física Nuclear		Código da Disciplina: MFNA02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Forças Nucleares, Espalhamento de Elétrons e Núcleons pelo Núcleo, O Estado Fundamental do Núcleo: Estabilidade e decaimento, Decaimento de Núcleos Excitados, Colisões de Núcleos Pesados Dosimetria. Microdosimetria. Radioproteção: Efeitos Biológicos das Radiações. Reconhecimento, Avaliação e Controle dos Riscos Ocupacionais e Ambientais. Legislação Básica. Detector e Medida de Radiação: Fontes de Radiação, Interação das Radiações com a Matéria: Nêutrons, Gama e Partículas Carregadas. Propriedades Gerais dos Detectores. Estatística de Contagem e Previsão de Desvio. Câmaras de Ionização, Contadores Proporcionais, Contadores Geiger-Muller. Detectores Cintilação. Fotomultiplicadoras. Espectrometria		I. J. R. Lamarsh, A. J. Baratta, Introduction to Nuclear Engineering , 3 rd Edition, Prentice Hall, 2001. II. CNEN - Normas Básicas de Proteção Radiológica . Disponível em http://www.cnen.gov.br III. F.H. Attix, Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry , Wiley VCH, 2004. IV. G. F. Knoll, Radiation Detection and Measurement , John Wiley & Sons, 1979. V. R. P. Gardner, Radioisotope Measurement Applications in Engineering , Reinhold Publishing, 1967. VI. X. O. Aramburu, J. J. Bisbal, Radiaciones Ionizantes. Utilización y riesgos I , Universitat Politecnica de Catalunya, 1994. VII. X. O. Aramburu, J. J. Bisbal,

com Cintiladores. Detectores de Diodo Semicondutor. Detectores Ge-Li e Outros. Detectores de Nêutrons Térmicos e Rápidos. Radioisótopos. Preparação, métodos e técnicas para aplicação de radioisótopos. Irradiação de materiais. Princípios e técnicas de radiotraçadores. Datação.	Radiaciones Ionizantes. Utilización y riesgos II , Universitat Politecnica de Catalunya, 1996.
--	---

Disciplina: Radioatividade Natural.		
Linha de Pesquisa Física Nuclear		Código da Disciplina: RN02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Decaimento Radioativo, Series Naturais e Equilíbrio Secular. Presença de radionuclídeos em solos, água e ambientes de convívio. Efeitos biológicos da radiação. Normas internacionais.		I - H. Cember, Introduction to Health Physics , New York: Pergamon Press Inc, 1983. II - M Eisenbud, T. Gesell, Environmental Radioactivity From Natural, Industrial and Military Sources . 4 ed. Califórnia: Academic Press, 1997. III – K. Heyde, Basic Ideas and Concepts in Nuclear Physics: An Introduction Approach . 2 ed. London: Institute of Physics Publishing, 1999.

Disciplina: Estatística Aplicada ao Planejamento de Experimentos em Física		
Linha de Pesquisa Física Nuclear		Código da Disciplina: EAPEF02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Distribuições para variável discreta e contínua. Probabilidade e frequência relativa. Valor médio e desvio padrão. Distribuição binomial. Distribuição de Poisson. Aplicações de distribuição de Poisson. Função de densidade de probabilidade. Função de Laplace – Gauss. Histograma. Distribuição Gaussiana. Valor verdadeiro do mensurando. Definição de erro. Distribuição de Laplace – Gauss. Incerteza. Objetivos da teoria		I - J. H. Vuolo, Fundamentos de Teoria de Erros , Editora Edgard Blücher Ltda., 2a edição, São Paulo 1996. II. John R. Taylor, Introdução à Análise de Erros – O estudo de incerteza em medições físicas , Ed. Bookman, Porto Alegre, 2012. III. M. Cunha, Estatística com Excel, Uma aplicação das noções . http://alea-estp.ine.pt . IV. Júnior, J. I. R., Análise Estatísticas

<p>dos erros. Algarismos significativos. Incerteza padrão experimental. Erros sistemáticos e estatísticos. Valor médio de n resultados. Erros sistemáticos ambientais. Erros sistemáticos observacionais. Erros sistemáticos teóricos e outros. Incertezas sistemáticas residuais. Erros grosseiros. Incertezas de tipo A e de tipo B. Propagação de incertezas. Covariância. Correlação. Transferência de incerteza. Combinação de incertezas tipo B. Instrumentos de medição. Leitura de instrumentos. Incertezas de tipo A e tipo B. Estimativa de incerteza de tipo B. Erros de calibração. Erro instrumental. Método de máxima verossimilhança. Qualidade de um ajuste de função. Método de mínimos quadrados. Função linear nos parâmetros. Solução geral para os parâmetros. Inversão de matrizes. Incertezas nos parâmetros. Interpretação de χ^2. Independência entre os parâmetros. Regressão linear e polinomial.. Barras de incerteza. Teste de χ^2 – reduzido. Utilização de χ^2 – reduzido. Incertezas desconhecidas e iguais. Planejamento de experimentos em Física.</p>	<p>no Excel – Guia Prático, 2a edição, ed. UFV, 2010.</p>
--	--

Disciplina: Tópicos especiais em Física Nuclear		
Linha de Pesquisa Física Nuclear		Código da Disciplina: TEFN02
Nível: Mestrado Acadêmico	Obrigatória (S/N): N	Número de Créditos: 4
Ementa		Bibliografia
Esta disciplina destina-se a tópicos específicos voltados a dissertação do estudante.		A definir com o ministrante da disciplina.