

Disciplina	Turma	Ementa	Programa	Bibliografia
F 018	A	Reflexão sobre os fundamentos teóricos e metodológicos da educação não formal na área de Ciências e Matemática. Estrutura e organização de espaços não formais de ensino, como Centros e Museus de Ciências e Matemática. Processos de ensino e aprendizagem em espaços não formais. Letramento científico e divulgação da ciência. Contribuições dos espaços não formais para o ensino escolar.	Aula 1 – Introdução a disciplina Aula 2 - Educação Não formal como se aprende e se ensina fora da escola Aula 3 - O impacto da mediação humana e elementos interativos Aula 4 - Relação escola-museu Aula 5 – Visita de campo Aula 6 - Educação não formal e o letramento científico Aula 7 - Concepções de Ciência e a Educação Não Formal Aula 8 - Museus e centros de ciência e público Aula 9 – Educação não formal fora dos espaços museais Aula 10 - Educação não formal e a inclusão Aula 11 - Divulgação científica e educação não formal Aula 12 - Território e educação não formal _ Parques e reservas Aula 13 - Museus universitários Aula 14 - Seminários Aula 15 – Avaliação da disciplina	ARAGÃO, Thayse Zambon Barbosa; FIGUEIRÔA, Sílvia. Concepções de ciência presentes na divulgação e prática de instituições não formais de ensino de ciências. Revista do EDICC-ISSN 2317-3815, v. 1, 2012. Bragança Gil, F. (2002). University Museum. Museologia, 2(1), 1–7. BRILHA, José Bernardo Rodrigues. A importância dos geoparques no ensino e divulgação das Geociências. Geologia USP. Publicação Especial, v. 5, p. 27-33, 2009. Cazelli, S., & Valente, M. E. (2019). Incursões sobre os termos e conceitos da educação museal. Revista Docência e Cibercultura, 3(2), 18–40. Chagas, M., & Gouvêa, I. (2014). Museologia social: Reflexões e práticas (à guisa de apresentação). Cadernos do CEOM, 27(41), 9–22. da Glória Gohn, M. (2014). Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. Investigar em educação, 2(1). DE SOUZA, Daniel Maurício Viana. Ciência para todos? A divulgação científica em museus. Ciência da Informação, v. 40, n. 2, 2011. FAUSTIN, Gustavo Augusto Assis et al. Mulheres negras nas exatas: debates em espaço de educação não formal. Educ. quím, Ciudad de México , v. 33, n. 2, p. 219-234, 2022 Garner, J.K., Kaplan, A., & Pugh, K. (2016). Museums as contexts for transformative experiences and identity development. Journal of Museum Education, 41(4), 341–352. Gomes, I., & Cazelli, S. (2016). Formação de mediadores em museus de ciência: Saberes e práticas. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 18(1), 23–46. GUERRA, Antonio Carlos O. et al. O Laboratório Didático de Química (LaDQuim): Um Espaço não-Formal de Ensino do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro para a Promoção do Letramento Científico e da Formação Cidadã. Revista Virtual de Química, v. 7, n. 3, p. 903-914, 2015. HEERING, Peter. Science museums and science education. Isis, v. 108, n. 2, p. 399-406, 2017. Henning, E. (2020). From colonial curiosity to the community: South African museums as emerging social hubs. South African Museums Association Bulletin, 42, 9–20. Lourenço, M. (2005). Between two worlds: The distinct nature and contemporary significance of university museums and collections in Europe [Unpublished PhD dissertation]. Conservatoire National des Arts et Métiers. Retrieved January 16, 2025, from https://webpages.ciencias.ulisboa.pt/~mclourenco/ MARANDINO, Martha. Interfaces na relação museu-escola. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 18, n. 1, p. 85-100, 2001. Murriello, S., Contier, D., Knobel, M., & Taves, S. J. (2006). O nascimento do Museu de Ciências da UNICAMP: Um novo espaço para a cultura científica. In Cultura científica: Desafios (pp. 199–231). São Paulo: EDUSP. O MUSEU INTERATIVO DE MATEMÁTICA COMO UMA FERRAMENTA PARA A DEMOCRATIZAÇÃO DA MATEMÁTICA COM VISTAS À EDUCAÇÃO INCLUSIVA. Educação Matemática em Revista - RS, [S. l.], v. 1, n. 11, 2012. Origins Centre Museum Strategic Plan. (2021). Origins Centre Museum 2021–2025 (Version 3.1). Draft Plan. Johannesburg: Origins Centre Museum University of the Witwatersrand. Pasqualucci, L. (2020). Cultura, fenômenos sociais e currículo do ensino superior: Articulações via museu e universidade. Cadernos de Sociomuseologia, 60(16), 3–20. Pavão, A. C., Coelho, F., & Estévez, M. R. (2021). Espaço Ciência: oásis de conhecimento, diversão e cidadania: O museu é um poderoso instrumento, talvez o melhor, para a difusão do conhecimento. Inovação & Desenvolvimento: A Revista da FACEPE, 1(5), 12-17. PIMENTEL, Q. F.; CARVALHO, E. T. de. The Contribution of an Ecological and Environmentalist Association to the Teaching of Sciences in de Jaciara: limits and possibilities. Research, Society and Development, [S. l.], v. 8, n. 8, p. e29881219, 2019. Plaza, C. (2022). Museums in universities: Predicaments and potentialities. Museum International, 74(1–2), 74–85. https://doi.org/10.1080/13500775.2022.2157563 Rocha, J. N., & Marandino, M. (2020). O papel e os desafios dos mediadores em quatro experiências de museus e centros de ciências itinerantes brasileiros. Journal of Science Communication – América Latina, 3(2), 1–22. Silva, M. A. da. (2020). Formação de novas gerações nos museus universitários: O papel do educativo do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP. Revista CPC, 15(30esp), 294–320. Stanbury, P. (2000). University museums and collections. Museum International, 52(2), 4–9. https://doi.org/10.1111/1468-0033.00251 WAGENSBERG, Jorge. O museu" total", uma ferramenta para a mudança social. História, ciências, saúde-Manguinhos, v. 12, p. 309-321, 2005.
F 026	A	Princípios da Relatividade. Transformações de Lorentz. Espaço-tempo de Minkowski. Cinemática e dinâmica relativísticas. "Paradoxos" relativísticos. Conservação de energia e momento. Aplicações à eletrodinâmica. Formulação variacional. Noções de geometria do espaço-tempo e introdução à Relatividade Geral. Pré-requisitos: F415 ou MS520.	Princípios da Relatividade e transformações de Lorentz Espaço-tempo de Minkowski e estrutura causal Cinemática relativística: tempo próprio, dilatação e contração O paradoxo dos gêmeos e outros paradoxos Dinâmica relativística: energia, momento e colisões Aplicações à eletrodinâmica Formulação variacional da dinâmica de partículas Noções básicas de geometria do espaço-tempo Princípio da equivalência e introdução à Relatividade Geral	Básica: Wolfgang Rindler, Relativity: Special, General, and Cosmological, 2ª ed., Oxford University Press. Edwin F. Taylor e John Archibald Wheeler, Spacetime Physics, 1ª ed., W. H. Freeman. Bernard Schutz, A First Course in General Relativity, 2ª ed., Cambridge University Press. Complementar: Robert Resnick, Introdução à Relatividade Especial, LTC. L. D. Landau e E. M. Lifshitz, The Classical Theory of Fields, vol. 2, Pergamon Press. Sean M. Carroll, Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity, Cambridge University Press. Charles W. Misner, Kip S. Thorne e John A. Wheeler, Gravitation, W. H. Freeman. Steven Weinberg, Gravitation and Cosmology: Principles and Applications of the General Theory of Relativity, Wiley.

F 027	A	O curso tem por objetivo percorrer os fundamentos básicos da física clássica e da física moderna em um nível intermediário tendo como objetivo a capacitação para tratar de problemas integrados envolvendo desde uma descrição clássica até uma descrição moderna.	- Mecânica Newtoniana e formulação Lagrangiana e Hamiltoniana da Mecânica Clássica - Mecânica dos Fluidos - Termodinâmica - Eletromagnetismo - Física Moderna	Curso de Física de Berkeley; Feynman Lectures on Physics; Introduction to Classical Mechanics, D. Morin; Quantics: Rudiments of Quantum Physics, Jean Marc Levy-Leblong e Françoise Balibar.
F 036	A	Conceitos básicos de astronomia e astrofísica. Física Estelar. Evolução Estelar. Fenômenos e Ambientes Astrofísicos Extremos. Raios Cósmicos.	Objetivos: Ensino: A astrofísica é o cenário natural para que seja mostrado aos estudantes de física (e disciplinas correlatas) a interdependência entre praticamente todas as áreas da física, em geral abordadas de forma estanque em disciplinas específicas. Difusão científica: O oferecimento deste curso atenderia aos objetivos de ensino e difusão cultural do IFGW, fornecendo uma formação mais abrangente em física. Formação profissional: Um conhecimento mais aprofundado do tema permite que estudantes interessados em desenvolver pesquisas nesta área (ou correlatas) possam ter sua formação ampliada, inclusive auxiliando nas escolhas profissionais e acadêmicas. Pré-Requisito na Graduação: F428 Programa: ● Conceitos básicos de astronomia e astrofísica ○ Fundamentos básicos de astronomia de posição ○ Caracterização das estrelas: magnitudes, índice de cor, diagrama de Hertzsprung-Russell ● Física Estelar ○ Linhas espectrais ○ Interiores estelares: modelo estelar básico, equações de estado, fontes de energia ○ O Sol: principais características ● Evolução estelar ○ Estágios posteriores à sequência principal: anãs brancas, supernovas, buracos negros ● Fenômenos extremos: ○ Estrelas de nêutrons e pulsares ○ Surtos de raios gama ○ Núcleos Ativos de Galáxias ● Raios Cósmicos ○ Origem e propagação ○ Chuveiros atmosféricos extensos ○ Detecção Critérios de Avaliação (alunos de Graduação): L = média de 4 listas de exercício (em grupo). P = média de 2 provas (individual). S = 1 seminário de final de curso (em grupo). Nota: $N = 0,3 \cdot L + 0,4 \cdot P + 0,3 \cdot S$. $N \geq 5,0$: aprovação. Nota final: $N_f = (N+E)/2,0$; E = exame. $N_f \geq 5,0$: aprovação	● Astronomia e Astrofísica – Kepler de S. Oliveira Fo. , Maria de Fátima O. Saraiva – Ed. Livraria da Física, São Paulo, 2004. ● Introduction to Modern Astrophysics – Bradley W. Carroll, Dale A. Ostlie – Addison-Wesley P. C. Inc., 1996. ● Astrophysical Concepts – Martin Harwit, Springer-Verlag, 1988. ● Apostila do Curso - Ernesto Kemp
F 086	A			
F 087	A	Eletrônica: circuitos de controle PID; fotodetetores; projeto, montagem e teste de circuitos eletrônicos; confecção de cabos. Vácuo: montagem de sistemas de alto vácuo; uso de bombas mecânica e turbomolecular. Ótica: sintonia e estabilização em frequência de lasers de diodo em cavidade estendida; familiarização e alinhamento de componentes óticos diversos. Física Atômica: espectroscopia de absorção saturada; aprisionamento e resfriamento de átomos neutros por laser.	Eletrônica: circuitos de controle PID; fotodetetores; projeto, montagem e teste de circuitos eletrônicos; confecção de cabos. Vácuo: montagem de sistemas de alto vácuo; uso de bombas mecânica e turbomolecular. Ótica: sintonia e estabilização em frequência de lasers de diodo em cavidade estendida; familiarização e alinhamento de componentes óticos diversos. Física Atômica: espectroscopia de absorção saturada; aprisionamento e resfriamento de átomos neutros por laser. Pré-requisito: F 689 - Mecânica Quântica I	Laser Cooling and Trapping, Harold J. Metcal and Peter van der Straten (Springer, NY, 1999). Optics, Eugene Hecht (Pearson, Boston, 2016). Fundamentals of Electric Circuits, 5th Edition, Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku (McGraw-Hill Companies, New York, 2013) A user's guide to vacuum technology, ohn F. O'Hanlon (Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2003)

F 088	A	O curso aborda fundamentos teóricos e aplicações avançadas de óptica não linear e óptica quântica, com ênfase em dispositivos fotônicos integrados baseados em guias de onda e cavidades ópticas. Serão revisadas as equações de Maxwell na matéria, os princípios físicos de propagação em guias de onda e modos ressonantes em cavidades ópticas. No âmbito da óptica não linear, serão estudados efeitos paramétricos e não paramétricos, acoplamento de modos e teoria de perturbação. A parte quântica do curso inclui a quantização do campo eletromagnético, análise de estados quânticos da luz (coerentes, comprimidos, emaranhados etc.) e a descrição quântica de processos de detecção e de elementos ópticos como espelhos, divisores de feixe, interferômetros, lâminas de onda e fotodiodos. O curso combina fundamentos de mecânica quântica não relativística com aplicações contemporâneas em fotônica integrada.	Pré-Requisitos: Eletromagnetismo II (F 602) e Mecânica Quântica I (F689). O curso será dividido em três módulos dado por cada professor responsável abordando os seguintes temas (ou correlatos): Revisão do Eletromagnetismo Clássico Aplicações das equações de Maxwell: Modos guiados e ressonantes Teoria de modos acoplados Introdução a Óptica não-linear Processos paramétricos de segunda e terceira ordem Óptica não-linear em sistemas guiados Sistemas de 2 níveis Laser Quantização do Campo Eletromagnético Modos espectrais e temporais Estados de Fock, coerentes, comprimidos e emaranhados Teoria quântica do divisor de feixes, interferômetros e moduladores Funções de correlação de Glauber, detecção balanceada e homodina Descrição clássica e quântica do oscilador paramétrico óptico (OPO)	"Fundamentals of Photonics", Bahaa E. A. Saleh (Author), Malvin Carl Teich (Author) "A Guide to Experiments in Quantum Optics", Hans Borchers, Timothy Ralph "Getting Started in Quantum Optics", Ray LaPierre "Finite Element Modeling Methods for Photonics," Arti Agrawal; B. M. Azizur Rahman "Fundamentals of Optical Waveguides", Katsunari Okamoto (2nd Edition), Elsevier (2006). "Principles of Optics", Max Born and Emil Wolf (7th Edition), Cambridge Press (2019) "Waves and Fields in Optoelectronics", Hermann A. Hauss, (1st Edition), Prentice-Hall (1984) "Introduction to Modern Optics", Fowles, G. R. (2012). Dover Publications.
F 092	A	Conceitos básicos de aquisição de imagem por RM. Equações de Bloch e mecanismos de contraste. Equações de Bloch na forma matricial e operações de matrizes. Simulações computacionais do sinal de RM. Imperfeições conhecidas na aquisição de imagem e relação sinal-ruído. Sequências de pulso em RM. Mecanismos de contraste avançados. Sequência de pulsos do método Arterial Spin Labeling. Sequência de pulsos para imagens ponderadas em difusão.	Pré-requisito: F751 e MC102 Aula 01 – O campo magnético principal e as equações do movimento, pulsos de radiofrequência e o referencial girante. Aula 02 – Pulsos de RF "hard", frequência de precessão forçada, equações de Bloch, relaxação e o contraste das imagens. Aula 03 – Gradientes de campo e seleção de fatias. Aula 04 – A equação do sinal em RM, o espaço-k e as codificações de fase e frequência (2D) Aula 05 – Operações matriciais para nutação, relaxação e precessão. Aula 06 – Simulações de sequência usando operações matriciais. Aula 07 – Efeitos de não-linearidade dos gradientes. Aula 08 – Efeitos de corrente de deslocamento (eddy currents) e campos de Maxwell. Aula 09 – Artefatos de movimento, compensação e codificação de movimento. Aula 10 – O ruído de um único canal e medidas de relação sinal-ruído. Aula 11 – Fatores e relações que afetam o sinal-ruído e o caso de múltiplos canais. Aula 12 – Sequências: Arterial Spin Labeling. Aula 13 – Sequências: Difusão. Aula 14 - Seminários/apresentações. Aula 15 – Seminários/apresentações. Sistema de avaliação: Projetos + seminários	- Haacke, E. M., Brown, R. W. (2014). Magnetic resonance imaging : physical principles and sequence design / Robert W. Brown, Yu-Chung N. Cheng, E. Mark Haacke, Michael R. Thompson, Ramesh Venkatesan (2nd ed.). Wiley. http://119.110.206.174/ULIB62015/dublin.php?ID=13399122694 - Nishimura, D. G. (1996). Principles of magnetic resonance imaging. - Handbook of MRI pulse sequences Matt A. Bernstein, Kevin F. King, Xiaohong Joe Zhou (2004). Amsterdam: Academic Press. - Huettel, S.A., Song, A.W. and McCarthy, G. (2014) Functional magnetic resonance imaging. Sunderland, MA, U.S.A.: Sinauer Associates, Inc., Publishers. - Seiberlich, N. et al. (2020) Quantitative magnetic resonance imaging. San Diego: Elsevier Science & Technology. https://mriquestions.com/index.html