

CURSO DE VERÃO 2019

PROGRAMAÇÃO



CRONOGRAMA

Período: de 11 a 15 de fevereiro de 2019, das 7h45 às 18h

Local: Auditório Abraão de Moraes

Instituto de Física da Universidade de São Paulo

E-mail: verao@if.usp.br

Horário	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
7h45-8h50	Recepção	Café	Café	Café	Café
9h-10h	PALESTRA 1	OFICINAS	PALESTRA 7	OFICINAS	PALESTRA 13
10h10 -11h10	PALESTRA 2		PALESTRA 8		PALESTRA 14
11h20 -12h30	MINICURSOS	MINICURSOS	MINICURSOS	MINICURSOS	MINICURSOS
12h30 -14h	ALMOÇO	ALMOÇO	ALMOÇO	ALMOÇO	ALMOÇO
14h-15h	PALESTRA 3	PALESTRA 5	PALESTRA 9	PALESTRA 11	ENTREVISTAS COM DOCENTES (OPCIONAL)
15h10-16h10	PALESTRA 4	PALESTRA 6	PALESTRA 10	PALESTRA 12	
16h10-16h25	CAFÉ	CAFÉ	CAFÉ	CAFÉ	
16h30	Visita aos laboratórios	Visita aos laboratórios	Visita aos laboratórios	Visita aos laboratórios	



Minicurso 1 - “Introdução à Informação Quântica”

Ministrante: Gabriel Teixeira Landi – FMT

Dias 11 a 15 – das 11h30 às 12h30 - Sala 202 da Ala Central do IF

Neste curso introduziremos os principais conceitos da área de informação quântica. Discutiremos tanto fundamentos da mecânica quântica, como emaranhamento e não localidade, quanto aplicações como computação quântica, metrologia e termodinâmica quântica..

Minicurso 2 - “Gravitação, Cosmologia e o lado escuro do Universo: Teoria e observações”

Ministrante: Elcio Abdalla – FMA

Dias 11 a 15 – das 11h30 às 12h30 - Auditório Novo 1 do IF

Será feita uma introdução à Relatividade Geral e Cosmologia, a necessidade de um lado escuro do Universo, e maneiras de se fazer as observações e confirmações. O projeto BINGO como estudo do lado escuro será apresentado.

Minicurso 3 - “Luminescência aplicada à Dosimetria das Radiações”

Ministrantes: Elisabeth M. Yoshimura – FNC /Dr. Neilo Marcos Trindade – IFSP

Dias 11 a 15 – das 11h30 às 12h30 - Sala 206 da Ala Central do IF

A dosimetria de radiação envolve áreas de física, saúde e proteção. É importante medir, calcular ou avaliar a dose de radiação absorvida pelo corpo humano por exposição à radiação ionizante principalmente nas aplicações da Física Médica. Para avaliar a dose utiliza-se de uma variedade de técnicas de monitoramento, como termoluminescência e luminescência opticamente estimulada, que vamos explorar neste minicurso. A dosimetria é amplamente utilizada para a proteção radiológica, seja para os trabalhadores que usam radiação na profissão, seja para pacientes de radiologia ou radioterapia. Ela é aplicada também em vários ambientes, bem como em casos de acidentes envolvendo radiação, por exemplo, os casos de Goiânia, Chernobyl ou Fukushima.

Sumário

- O QUE É RADIAÇÃO; DE ONDE VEM; QUAIS SÃO OS EFEITOS BIOLÓGICOS DA RADIAÇÃO
- História; noções básicas; unidades de radiação e poder de penetração da radiação.
- Fontes naturais e fontes artificiais.
- Efeitos em humanos; efeitos em animais e plantas e relação entre doses de radiação e efeitos. Acidentes nucleares.

2. TÉCNICAS PARA DETECTAR A RADIAÇÃO

- Detectores em geral – dosímetros em particular
- Termoluminescência e luminescência opticamente estimulada.
- Descrição dos fenômenos
- Como estudar um material luminescente para dosimetria
- Modelamento dos fenômenos

Minicurso 4 - “Astrofísica nuclear - Nucleossíntese dos elementos nas estrelas”

Ministrante: Valdir Guimarães – FNC

Dias 11 a 15 – das 11h30 às 12h30 - Sala 207 da Ala Central do IF

Curso de 5 horas de duração sobre os vários aspectos da nucleossíntese dos elementos das estrelas. Vamos mostrar a importância das reações nucleares na síntese dos elementos nas estrelas, tanto na sua evolução na sequência principal quanto nos processos explosivos de nova, supernova e kilonova. O processo de kilonova está relacionado à síntese de elementos pesados em colisões de estrelas de nêutrons, onde foi observado as ondas gravitacionais.

Aula-1. Física Nuclear e as reações nucleares

Aula-2. Classificação das estrelas

Aula-3. Queima de Hidrogênio e o nosso Sol.

Aula-4. Estrelas mais pesadas e síntese dos elementos mais pesados.

Aula-5. Processos explosivos de Nova, Supernova, Kilonova.

Minicurso 5 - “Introdução ao Desenho Óptico com o Programa OSLO”

Ministrante: José Helder F. Severo – FAP

Dias 11 a 15 – das 11h30 às 12h30 - Sala 201 de computadores – Ala Central do IF

Neste curso pretende-se abordar alguns conceitos de traçado de raios no programa OSLO onde os alunos poderão ter uma ideia das simulações realizadas em qualquer projeto óptico. Também está previsto que os alunos simulem um pequeno acoplador óptico para acoplar a luz emitida por uma fonte qualquer à fenda de entrada de um monocromador.

Minicurso 6 - “Detectores de partículas no LHC”

Ministrante: Marco Bregant/Pedro Hugo F. N. Luz – FNC

Dias 11 a 15 – das 11h30 às 12h30 - Sala 208/209 – Ala Central do IF

Os avanços da física de partículas são marcados pela disponibilidade de aceleradores de partículas cada vez mais poderosos, porém ainda mais fundamental foi e continua a ser a disponibilidade de instrumentação dedicada para detectar os diferentes tipos de partículas produzidas nas colisões geradas em aceleradores. Este curso oferecerá uma panorama do atual estado da arte dos detectores usados nos experimentos da física de altas energias, introduzindo os fenômenos físicos que fundamentam o funcionamento dos principais sistemas de detecção e, para cada família de detectores, será apresentado de forma didática um exemplo de detector atualmente em uso no LHC. Uma atenção particular será dada aos detectores gasosos baseados em microestruturas (MPGD) e será apresentada uma breve introdução sobre o processamento, eletrônico e de software, necessário para extrair as quantidades físicas de interesse a partir dos sinais brutos criados nos detectores (energia, posição, tipo de partícula, etc.).

Minicurso 7 (Oficina) - “Radiação atmosférica: simulações de interações com gases, aerossóis e nuvens”

Ministrante: Alexandre Correia – Oficina – FAP

Somente terça-feira, 12 e quinta-feira, 14, das 8h50 às 11h20 - Sala F108 do IAG

Nesta oficina será apresentado o código de transferência radiativa libRadtran, um dos pacotes mais utilizados hoje em dia em simulações para pesquisa em física atmosférica. O código será introduzido a partir de exemplos práticos e em problemas aplicados. Por exemplo, será abordado como simular a radiação solar incidente sobre a superfície da Terra, em condições de céu limpo, na presença de aerossóis atmosféricos ou nuvens. A oficina é voltada a iniciantes e pesquisadores buscando aprender de modo prático como configurar, executar e avaliar os resultados obtidos em simulações usando o libRadtran. É desejável conhecimento básico sobre o sistema operacional Linux.

Minicurso 8 (Oficina) - “Analisando curvas de Espalhamento de raios-X a baixos ângulos”

Ministrante: Leandro Barbosa – FGE

Somente terça-feira, 12 e quinta-feira, 14, das 8h50 às 11h20 - Sala 201 AC de computadores do IF

A técnica de espalhamento de raios-X a baixos ângulos (SAXS, do inglês Small Angle X-ray Scattering) é uma ferramenta muito útil no estudo de biosistemas, vesículas, cubossomos, etc. Ela nos permite avaliar não só o formato e as dimensões das estruturas, como também possíveis interações entre os objetos espalhadores como proteínas por exemplo. Nesta oficina iremos discutir e aprender como se dá o início das análises de curvas de SAXS, bem como obter informações acerca da estrutura da sua partícula em estudo.

Minicurso 9 (Oficina) - “Experiências perceptivas e tecnologias emergentes em visualização científica: realidade virtual e sonificação”

Ministrante: Caetano R. Miranda – FMT

Somente terça-feira, 12 e quinta-feira, 14, das 8h50 às 11h20 - Sala 212 AC do IF

Nesta oficina exploraremos experiências perceptivas e tecnologias emergentes envolvendo visualização científica através de realidade virtual e sonificação. A ideia da experiência perceptiva é vivenciarmos os sistemas físicos (de partículas elementares, átomos a galáxias) na mesma escala de nossa percepção física. Desta forma é possível ter a percepção do mundo em uma dada escala (nano ou astronômica) e criar uma intuição sobre a forma, tamanhos, espaço e processos dinâmicos nessa escala, usualmente bastante distinta da que vivemos cotidianamente. Nesta oficina apresentaremos as técnicas de realidade virtual e sonificação, usando exemplos de pesquisas realizadas no IFUSP, em particular nanotecnologia. Os participantes serão convidados a explorar suas próprias pesquisas ou as de grupos do próprio IFUSP, percorrendo desde partículas elementares, física nuclear, átomos e moléculas, matéria condensada, sistemas biológicos a galáxias e cosmologia.

Minicurso 10 (Oficina) - “Atividades experimentais em Óptica”

Ministrante: Mikiya Muramatsu – FGE

Somente terça-feira, 12 e quinta-feira, 14, das 8h50 às 11h20 - Sala 211 da Ala Central do IF

Serão apresentadas demonstrações e oficinas de brinquedos científicos e exploração conceitos de ópticas, tais como projetor do gota, sombras coloridas, arco íris, bolha de sabão, disco de Newton, caleidoscópio, espectroscópio etc.

Minicurso 11 (Oficina) - “Introdução às Simulações de Monte Carlo”

Ministrantes: André Pinho e Carlos Fiore – FGE

Somente terça-feira, 12 e quinta-feira, 14, das 8h50 às 11h20 - Sala F 107 do IAG

Apresentaremos os fundamentos do método de Monte Carlo para simulações computacionais de sistemas físicos, com ênfase em física da matéria condensada. Após uma introdução geral, discutiremos ilustrações do método em sistemas magnéticos e em fluidos interagentes, por meio de atividades práticas guiadas.

Minicurso 12 (Oficina) - “Espalhamento Rutherford”

Ministrantes: Leandro Romero Gasques / Tiago Fiorini da Silva / Luiz Carlos Chamon

Somente terça-feira, 12 e quinta-feira, 14, das 8h50 às 11h20 - Sala de Seminários do DFN - IFUSP

Propomos medir o espalhamento de partículas alfa em alvos de ^{12}C e ^{197}Au no LAMFI. O objetivo principal é demonstrar que nas energias típicas do LAMFI o espalhamento elástico para a reação $4\text{He}+^{197}\text{Au}$ segue a previsão de Rutherford, enquanto para o sistema $4\text{He}+^{12}\text{C}$ a força nuclear desempenha um papel importante nos mecanismos de reação. Os estudantes terão a oportunidade de participar de medidas utilizando técnicas experimentais bem estabelecidas no campo da física nuclear, e posteriormente, da análise de dados.



TODAS AS PALESTRAS SERÃO NO AUDITÓRIO ABRAHÃO DE MORAES DO IF

Palestra 1 - “Física Aplicada estudando nosso ambiente global”

Ministrante: Paulo Artaxo – FAP – Dia 11, das 09h às 10h

Palestra de motivação discutindo aspectos científicos das mudanças climáticas globais.

Palestra 2 - “Matéria Escura: que bons ventos a trazem?”

Ministrante: Nelson Carlin Filho – FNC - Dia 11, das 10h10 às 11h10

Nesta palestra descreveremos as evidências da existência da matéria escura, abordaremos os diferentes tipos de experimentos e os métodos de detecção. Em particular, descreveremos o experimento COSINE-100 do qual participamos. Trata-se de detector composto de cristais de NaI(Tl) que tem como um dos principais objetivos contribuir para a resolução da polêmica existente a respeito dos resultados do experimento DAMA/LIBRA, que observa uma modulação anual de sinais. Essa modulação seria causada pelo "vento" de WIMPs e corresponderia a evidência de detecção de Matéria Escura. Tal observação não é corroborada pelos demais experimentos e o entendimento dessa discrepância tem sido um dos assuntos mais interessantes na área. Esses aspectos serão também discutidos.

Palestra 3 - “Estrutura de Nanomateriais”

Ministrante: Marcia de Abreu Fantini – FAP – Dia 11, das 14h às 15h

Esta palestra tem por objetivo mostrar como a Cristalografia utiliza técnicas experimentais para desvendar o arranjo atômico de nanomateriais e como este arranjo atômico determina as propriedades de novos materiais. Serão mostradas as tecnologias de análise com radiação convencional e sincrotrônica e aplicações no estudo de diferentes sistemas de interesse em energia e biotecnologia.

Palestra 4 - “Usando técnicas de espalhamento para descrever sistemas nanométricos de interesse na (nano)medicina.”

Ministrante: Leandro Barbosa - FGE – Dia 11, das 15h10 às 16h10

A nanomedicina é uma das áreas de pesquisa que mais vem ganhando atenção nos últimos anos. Especial atenção além sido dada a dois pontos: i) a obtenção da estrutura de proteínas, já que muitas delas estão intimamente relacionadas à diversas doenças, como por exemplo o Mal de Alzheimer e o de Parkinson; ii) Utilização de sistemas para o carregamento e a entrega controlada de fármacos de interesse. A caracterização de processos e biosistemas requer muitas vezes a visualização das macromoléculas na escala nanométrica. Existem inúmeras técnicas experimentais que podem ser utilizadas para este fim.

Nesta Palestra mostrarei as vantagens e desvantagens de se utilizar a técnica de espalhamento de raios-X a baixos ângulos no estudo de sistemas de relevância biológica.

Palestra 5 – "Realização de isolantes topológicos por epitaxia de van der Waals"

Ministrante: Sergio Luiz Morelhão – FAP – Dia 12, das 14h às 15h

Potenciais aplicações em spintrônica e computação quântica motivaram muitas pesquisas recentes em filmes epitaxiais de telureto de bismuto. Variações muito pequenas nos deslocamentos atômicos devido a defeitos pontuais, bem como nas forças de van der Waals entre camadas atômicas em filmes epitaxiais de isolantes topológicos de telureto de bismuto foram detectadas neste trabalho, revelando um cenário de mudanças drásticas nas propriedades dos filmes causadas por diferenças estruturais muito pequenas. As surpreendentes acurácias dos métodos de raios-X usados aqui, cerca de 10 a 20 vezes melhor do que qualquer outro método, fornecem as ferramentas necessárias para o desenvolvimento do campo emergente de design de materiais baseados em epitaxia de van der Waals.

Palestra 6 – "Teoria Quântica de Campos Efetiva: da física de partículas à física nuclear, passeando por átomos frios"

Ministrante: Renato Higa - FNC – Dia 12, das 15h10 às 16h10

Palestra predominantemente informativa sobre as técnicas de teoria quântica de campos efetiva, aplicada às três áreas mencionadas. Iniciaremos com uma breve revisão sobre as principais ferramentas de teoria quântica de campos utilizadas e introdução à teoria das interações fortes, a cromodinâmica quântica (QCD). Apresentaremos o formalismo das teorias efetivas quiral e de quark pesado a partir das respectivas simetrias na QCD e algumas aplicações. Discutiremos as sutilezas em estender a teoria efetiva quiral para sistemas nucleares, levando-nos a uma segunda camada de teoria efetiva com aspectos universais surpreendentes, como o efeito Efimov e sua respectiva simetria discreta de escala. Passearemos rapidamente pela física de átomos ultrafrios, onde o efeito Efimov foi experimentalmente observado, e ilustraremos como tal teoria efetiva pode ser usada para estabelecer correlações universais em alguns processos nucleares de interesse astrofísico.

Palestra 7 - "Física de Plasmas e Fusão Nuclear"

Ministrante: Gustavo P. Canal – FAP – Dia 13, das 9h às 10h

Caso seja comprovada sua viabilidade, a geração de energia através da fusão termonuclear controlada se tornará uma das maiores conquistas da humanidade uma vez que está fornecendo energia limpa, praticamente inesgotável, e de uma forma segura. O objetivo desta palestra é mostrar como a física de plasmas tem sido usada no progresso da fusão termonuclear controlada. Nesta palestra serão introduzidos (i) alguns conceitos básicos da física de plasmas, (ii) os diferentes modelos físicos que descrevem o seu comportamento, e (iii) como estes modelos físicos têm sido empregados como ferramentas úteis no projeto do maior experimento já construído pela humanidade: o *International Thermonuclear Experimental Reactor* (ITER). O ITER está sendo construído na França, através de um consórcio entre a União Européia, Índia, Japão, China, Rússia, Coreia do Sul e Estados Unidos, e tem como

objetivo demonstrar a viabilidade científica e tecnológica da geração de energia através da fusão termonuclear controlada.

Palestra 8 - “A Física Nuclear do LHC”

Ministrante: Marcelo Gameiro Munhoz - FNC – Dia 13, das 10h10 às 11h10

Nesta palestra, discutirei os estudos de colisões entre núcleos pesados realizados no acelerador LHC do laboratório CERN. Apresentarei as motivações de se realizar esses estudos e uma descrição de como eles são realizados no LHC, principalmente com o ALICE, único experimento do LHC construído para estudar prioritariamente essas colisões.

Palestra 9 - “Reações nucleares com aceleradores”

Ministrante: Leandro R. Gasques - FNC – Dia 13, das 14h às 15h

Palestra sobre os principais processos de reações envolvidos em colisões entre dois núcleos atômicos. No seminário também serão apresentados alguns resultados recentes obtidos com o acelerador Pelletron do IFUSP.

Palestra 10 - “Os detectores a gás e a evolução da física nuclear”

Ministrante: Tiago Fiorini da Silva - FNC – Dia 13, das 15h10 às 16h10

Nesta palestra será abordada a evolução dos detectores a gás e como melhorias em eficiência e resolução colaboraram com o avanço dos conceitos em física nuclear.

Palestra 11 - “Teoria do Caos”

Ministrante: Iberê Luiz Caldas - FAP – Dia 14, das 14h às 15h

Trajetórias caóticas; fractais; atratores periódicos, quase-periódicos e caóticos. Rotas para o caos; crises; bifurcações; intermitência; controle de caos. Aplicações.

Palestra 12 – “Transporte de carga em estruturas de baixa dimensionalidade”

Ministrante: Alexandre Levine - FMT – Dia 14, das 15h10 às 16h10

Nas últimas décadas, houve um progresso considerável no estudo do transporte de elétrons em sistemas em escala micro e nanométrica. A fabricação bem-sucedida de componentes eletrônicos modernos, por exemplo, transistores de efeito de campo balístico, requer uma compreensão fundamental do mecanismo de transporte da portadora de carga. O mecanismo comumente aceito para as propriedades de transporte é descrito semi-clássico ou pelo formalismo de Landauer-Buttiker (LB). Nós vamos conhecer alguns efeitos experimentais e modelos teóricos empregados para compreensão deles.

Palestra 13 – “História da ciência e interdisciplinaridade: alguns exemplos”

Ministrante: Lia Amaral – FAP – Dia 15, das 09h às 10h

A interdisciplinaridade apresenta problemas, pois cada disciplina se desenvolveu a partir de critérios próprios, não havendo em geral pontes conceituais e metodológicas entre elas, as condições de sínteses não são triviais. Focalizamos a interface física / química / biologia, com ênfase na autoconsistência interna do conteúdo científico e na evolução histórica dos conceitos. Veremos inicialmente a união da Astronomia com a Física e da Matemática com a Música, ocorridas até o século 17. Em seguida é discutida a união da Física com a Química, na virada do século 19 para o século 20, definindo as Ciências Exatas, e as dificuldades de integração com a Biologia.

Palestra 14 – “As Origens Históricas da Física do Século XX”

Ministrante: Ivã Gurgel - FEP – Dia 15, das 10h10 às 11h10

Muitas vezes limitamos a História das Ciências a uma cronologia de fatos, o que leva a uma compreensão de que as origens de um determinado corpo de conhecimentos, somente é tributária de seus antecessores (em especial, conceituais). O objetivo da apresentação é discutir as origens de duas teorias físicas que marcaram o século XX, a Relatividade e a Física Quântica, dando destaque a como elas se relacionam com seu contexto histórico em suas dimensões sociais e culturais. Mesmo que essas teorias sejam bastante abstratas, elas não estão desconectadas de seu tempo, o que faz com que suas características conceituais não se reduzam a um desenvolvimento contínuo em relação à Física do século XIX.