Escolas de Inverno do IFGW 2016

Descrição, palestrantes e programa da escola

FI224A - Tópicos em Cronologia, Raios Cósmicos e Altas Energias II

"Interações da Radiação com a Matéria"

18 a 29 de Julho de 2016, Instituto de Física "Gleb Wataghin", UNICAMP, Campinas-SP

Coordenadores:

Dra. Ana Amélia B. Machado (Departamento de Raios Cósmicos e Cronologia, IFGW, UNICAMP)

Prof. Dr. Ettore Segreto (Departamento de Raios Cósmicos e Cronologia, IFGW, UNICAMP)

Prof. Dr. Sandro Guedes (Departamento de Raios Cósmicos e Cronologia, IFGW, UNICAMP)

1) Escopo

A Escola de Inverno "Interações da Radiação com a Matéria" terá a duração de duas semanas, reunindo pesquisadores que atuam em áreas de Física das Radiações e Física de Partículas. Na primeira semana, serão introduzidos os conceitos fundamentais relacionados à interação de partículas com a matéria. Serão também apresentados métodos computacionais e experimentais utilizados no estudo da modificação causada em materiais pela interação com íons, além de aplicações destes estudos. O estudo das interações de fótons, nêutrons e partículas carregadas (prótons, partículas alfa e íons em geral) com a matéria encontra um grande número de aplicações. Terapias baseadas na irradiação de pacientes com nêutrons, próton e carbono estão se tornando realidade. Íons gerados em aceleradores têm sido usados para o estudo controlado da interação das partículas com diversos materiais, aumentando consideravelmente o entendimento dos efeitos da radiação natural. Métodos geofísicos, bem como a busca por armazenamento de rejeitos radioativos em longo prazo têm motivado e se beneficiado destes estudos. A segunda semana da escola será dedicada ao estudo de dois dos campos mais intrigantes no cenário atual da física de partículas, que são a física dos neutrinos e da matéria escura. Em particular, o interesse sobre os neutrinos cresceu consideravelmente nos últimos meses, porque o Prêmio Nobel de Física foi concedido aos cientistas que demonstraram a existência do fenômeno de oscilação de neutrinos. Os alunos irão se familiarizar com este processo e com as técnicas experimentais que permitem a detecção de neutrinos. Uma ampla panorâmica das experiências passadas e presentes mais relevantes serão apresentados. Será dada especial atenção para os futuros esforços experimentais visando à caracterização completa das propriedades de neutrinos. A escola irá hospedar também um mini-curso dedicado à matéria escura, que irá rever a sua fenomenologia e as técnicas experimentais e os experimentos mais relevantes no campo. Dentre os convidados que irão ministrar os mini-cursos sobre temas relacionados à interação com a matéria e detectores estão alguns docentes do IFGW além de pesquisadores estrangeiros e brasileiros de outras instituições.

Poderão se inscrever nesta escola alunos de pós-graduação e último ano da graduação, tanto da Unicamp quanto de qualquer outra instituição de ensino. Alunos da Unicamp poderão se matricular em uma disciplina eletiva de inverno, e receberão equivalência de 2 créditos pela atividade.

Informações detalhadas da Escola de Inverno 2016 estarão sendo inseridas no site do evento:

http://sites.ifi.unicamp.br/escolasdeinverno/.

Esta é a quarta edição das Escolas de Inverno do IFGW. Cada tema oferecido deverá ter a duração de 2 ou 3 aulas de 1:30h, com exceção para o curso de GEANT4 que contará com 6 aulas, além de palestras específicas, distribuídas ao longo das 2 semanas de escola. Além disso, programamos atividades extra classe com os alunos após o horário de almoço, finalizando o dia com palestras plenárias sobre temas bastante atuais.

Ao final das duas semanas da escola de inverno, no dia 29/07, o estudante fará uma avaliação individual - obrigatória para todos os participantes.

Abaixo segue a lista dos palestrantes que ministrarão cursos em nossa Escola. Todos os convidados são autoridades reconhecidas em suas áreas de atuação.

1) **Maik Kurt Lang** – Department of Material Sciences and Engeneering, The University of Tennesee, USA

   O Prof. Dr. Lang é um especialista em estudo das modificações causadas por íons de alta energia em materiais cerâmicos, especialmente a altas pressões.

2) **Flavio Cavanna** – Fermi National Accelerator Laboratory (USA)

   O Prof. Dr. Flavio Cavanna é professor visitante no Fermi National Accelerator Laboratory de Chicago. Ele é um físico experimental na área da física de neutrinos de grande relevância intenacional. O Dr. Cavanna atualmente é spokesman de dois experimentos com argônio liquido: LArIAT no FERMILAB e protoDUNE no CERN.

3) **Luciano Pandola** – Instituto Nazionale di Fisica Nucleare (Italia)

   O Dr. Luciano Pandola é um pesquisador do Instituto Nazionale di Fisica Nuclear na Italia. E responsável pela análise de dados do experimento GERDA no Laboratório Nacional de Gran Sasso na Itaália. O Dr Luciano também é um dos responsáveis pelo desenvolvimento do pacote de simulação GEANT4, com uma vasta experiência em ministrar cursos de GEANT4 em vaárias escolas internacionais dedicadas a este argumento.

4) **Nicoletta Mauri** – Università di Bologna (Italia).

   A Dr. Nicoletta Mauri é uma pesquisadora da Universidade De Bologna na Italia. Ela é especialista de detectores de partículas com emulsões nucelares.

5) **Johnny Ferraz Dias** – Instituto de Física – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

   O Prof. Dr. Jonny Ferraz Dias é atualmente coordenador de aceleradores do Laboratório de Implantação Iônica (IF-UFRGS). Sua pesquisa inclui o estudo da perda de energia de íons e moléculas em metais e óxidos e o estudo de superfícies modificadas por feixes iônicos.

6) **Pedro Moreira** – Instituto de Física – Universidade Federal de São Carlos

   O Prof. Dr. Pedro Moreira aplica métodos computacionais como dinâmica molecular (“DFT” e “path-integral”) para estudar a interação de partículas carregadas com a matéria e as propriedades de materiais.

7) **Fernando Torres** – Instituto de Física "Gleb Wataghin" – DRCC – Universidade Estadual de Campinas

O Prof. Dr. Fernando Torres é professor da Universidade Estadual de Campinas. Tem experiência na área de Física e Astrofísica de neutrinos. Trabalha atualmente com neutrinos de supernova, interações não-padrão nas oscilações, neutrinos cosmológicos e neutrinos em altas densidades. Faz parte do experimento DUNE no Fermilab.

8) **Ernesto Kemp** – Instituto de Física "Gleb Wataghin" – DRCC – Universidade Estadual de Campinas

O Prof. Dr. Ernesto Kemp é professor associado da UNICAMP. Ele é físico experimental bem conhecido a nível internacional. Sua linha de pesquisa é na detecção de neutrinos de reator e de long-baseline. Faz parte dos experimentos LArIAT, SBND, DUNE, Angra e Double Chooz.

9) **Ana Amelia B. Machado** – Instituto de Física "Gleb Wataghin" – DRCC – Universidade Estadual de Campinas

A Dr. Ana Amelia B. Machado é pesquisadora no IFGW em Campinas, experiente em análise de dados e simulação de Monte Carlo, atua principalmente em detectores de argônio líquido. Faz parte dos experimentos LArIAT, SBND, DUNE e DarkSide, todos usando a técnica de TPC em argônio líquido.

10) **Ettore Segreto** – Instituto de Física "Gleb Wataghin" – DRCC – Universidade Estadual de Campinas

O Prof. Dr. Ettore Segreto é um professor do IFGW de Campinas. Ele é um físico experimental na física de neutrinos e de dark matter. Especialista em detectores em argônio líquido. Faz parte dos experimentos LArIAT, SBND, DUNE e DarkSide, todos usando a técnica de TPC em argônio líquido.

11) **Sandro Guedes** – Instituto de Física "Gleb Wataghin" – DRCC – Universidade Estadual de Campinas

O Prof. Dr. Sandro Guedes atua na área de física de traços, com especial atenção à reconstituição de estruturas modificadas pela interação de íons pesados com minerais, voltada para aplicação em termocronologia.

2) Mini-Cursos e palestras:

1) **Título: Fundamentos das interações de partículas carregadas com a matéria**

   Professor Responsável: Maik Lang

   Duração: 3 aulas de 1:30 h

   Objetivo: Neste minicurso, serão abordados os aspectos físicos fundamentais envolvendo a interação de partículas carregadas com a matéria.

2) **Título: Exemplos de exposição à radiação**

   Professor Responsável: Johnny Dias Ferraz

   Duração: 2 aulas de 1:30 h

   Objetivo: Neste minicurso, serão mostrados exemplos de acidentes nucleares e como estes acidentes são tratados. Além disso, a radiação natural no Brasil será discutida.

3) **Título: Dinâmica molecular**

   Professor Responsável: Pedro Moreira

   Duração: 3 aulas de 1:30 h

   Objetivos: Neste minicurso, serão mostradas técnicas de dinâmica molecular para simulação de interações de radiação com a matéria.

4) **Título: Aplicações do estudo das interações da radiação com a matéria**

   Professor Responsável: Sandro Guedes

   Duração: 1 aula de 1:30 h

Objetivos: Neste minicurso, serão mostradas aplicações dos estudos de interações de radiação com a matéria em física médica, radiação natural e geologia.

5) **Título: GEANT 4**

Professor Responsável: Luciano Pandola e Ana Amelia B. Machado

Duração: 4 aulas teóricas e praticas de 2 h e 2 aulas de 1:30 h.

Objetivos: Neste minicurso serão apresentados os conceitos básicos e aulas praticas para a realização de simulações com o pacote GEANT4.

6) **Título: Oscilações de neutrinos: teoria e fenomenologia**

Professor Responsável: Fernando Torres

Duração: 1 aula de 2 h.

Objetivos: Nesta aula será apresentada uma introdução à física das oscilações de neutrinos e a sua fenomenologia.

7) **Título: Técnicas experimentais pela detecção de neutrinos**

Professor Responsável: Flavio Cavanna

Duração: 2 aulas de 1:30 h cada

Objetivo: Neste minicurso será feita uma panorâmica das evidencias experimentais das oscilações dos neutrinos e será feita uma descrição dos experimentos mais importantes.

8) **Título: Neutrinos no Brasil**

Professor Responsável: Ernesto Kemp

Duração: 1 aula de 1 h

Objetivo: Será apresentado um panorama geral das atividades dos grupos experimentais brasileiros trabalhando em física de neutrinos.

9) **Título: Dark Matter**

Professor responsável: Ettore Segreto

Duração: 2 aulas de 1:30 h

Objetivo: Neste minicurso será feita um introdução sobre as evidencias da existência da dark matter e dos possíveis candidatos. Será feita também uma panorâmica dos resultados experimentais atuais dos experimentos mais importantes.

10) **Experimento de oscilação**

Professor responsável: Nicoletta Mauri

Duração: 1 aula de 1:30 h

Objetivo: Será apresentada a técnica de detecção por emulsões. Em particular serão apresentados os resultados do experimento OPERA.

11) **Search for neutrinoless Double beta decay of ^{76}Ge with the GERDA experiment at LNGS**

Professor responsável: Luciano Pandola

Duração: 1 aula de 1 h

Objetivo: Nesta palestra, será apresentado o experimento "GERmanium Detector Array" (GERDA), no laboratório Gran Sasso.

3) Palestras Plenárias

18/07 16hs – Maik Lang - "Characterization of swift heavy ion induced effects in oxide materials with neutron and synchrotron radiation"

19/07 16hs – Amir Caldeira - "Sistemas quânticos abertos"

20/07 16hs – Robert Stamps - "Na entity called magnon"

25/07 16hs – Del Atkinson - "How to propagate a domain wall efficiently (and why)?"

26/07 16hs – Antonio Vidiella-Barranco - "Criptografia quântica"

28/07 16hs – Flavio Cavanna - "From LArIAT to protoDUNE : digging into the LArTPC technology for the future short- and long-baseline neutrino experiments "

CRONOGRAMA

Semana 1:

	Seg 18/07	**Ter 19/07**	**Qua 20/07**	**Qui 21/07**	**Sex 22/07**
9:00 – 9:30 h	Inscrições	Fundamentos de interações de partículas carregadas com a matéria Maik Lang	Fundamentos de interações de partículas carregadas com a matéria Maik Lang	GEANT4	GEANT4
9:30 – 10:30 h	**Boas vindas, visão geral do IFGW**				
11:00 – 12:30 h	Fundamentos de interações de partículas carregadas com a matéria Maik Lang	Exemplos de exposição à radiação Johnny F. Dias	Exemplos de exposição à radiação Johnny F. Dias	Dinâmica Molecular Pedro Moreira	Aplicações do estudo das interações da radiação com a matéria Sandro Guedes
12:30 – 14:00 h	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
14:00 – 16:00 h	GEANT4	GEANT4	GEANT4	GEANT4	
16:00 – 17:00 h	Plenária: Characterization of swift heavy ion induced effects in oxide materials with neutron and synchrotron radiation Maik Lang	Plenária: Sistemas Quânticos Abertos Amir Caldeira	Plenária: Na entity called magnon Robert Stamps	Search for neutrinoless Double beta decay of 76Ge with the GERDA experiment at LNGS Luciano Pandola	Visita ao IFGW
18:00 – 21:00h		Happy-hour			

Semana 2:

	Seg 25/07	**Ter 26/07**	**Qua 27/07**	**Qui 28/07**	**Sex 29/07**
9:00 – 10:30 h	Dinâmica Molecular Pedro Moreira	Dinâmica Molecular Pedro Moreira	Dark matter Ettore Segretto	Interação Pesquisa-Empresa Eng Luis Goulart	AVALIAÇÃO
11:00 – 12:30 h	Neutrinos no Brasil Ernesto Kemp	Experimento de oscilação Nicoletta Mauri	Técnicas experimentais em detecção de neutrinos Flavio Cavanna	Técnicas experimentais em detecção de neutrinos Flavio Cavanna	AVALIAÇÃO
12:30 – 14:00 h	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
14:00 – 16:00 h	Oscilações de neutrinos: teoria e fenomenologia Fernando Torres	Estudo dirigido	Pôsteres	Estudo dirigido	
16:00 – 17:00 h	Plenária: How to propagate a domain wall efficiently (and why)? Del Atkinson	Plenária: Criptografia Quântica Antonio Vidiella-Barranco	Estudo dirigido	Plenária: From LArIAT to protoDUNE : digging into the LArTPC technology for the future short- and long-baseline neutrino experiments Flávio Cavanna	
18:00 – 21:00h		Happy-hour			

MAIS INFORMAÇÕES EM http://sites.ifi.unicamp.br/escolasdeinverno/programas/