

Escolas de Inverno do IFGW 2017

Descrição dos palestrantes e programa da escola

"Escola de Física Experimental Avançada"

17 a 28 de Julho de 2017, Instituto de Física "Gleb Wataghin", UNICAMP, Campinas-SP

Coordenadores:

Prof. Dr. Lázaro Padilha (Departamento de Eletrônica Quântica, IFGW, UNICAMP)

Profa. Dra. Mônica A.Cotta (Departamento de Física Aplicada, IFGW, UNICAMP)

1) Escopo

A física experimental foi estabelecida durante a chamada Revolução Científica, por físicos como Galileo Galilei, Christiaan Huygens, Johannes Kepler, Blaise Pascal e Sir Isaac Newton. No início do século XVII, Galileu fez uso extensivo da experimentação para validar teorias, formando a base do método científico moderno, que permitiu um enorme desenvolvimento da física ao longo dos séculos subsequentes. Na primeira metade do século XX, houve nova revolução no conhecimento científico com a descoberta de regras de caráter quântico para a descrição de certos fenômenos observados na Natureza. Além de sua fundamental relevância para o aprofundamento da compreensão da descrição física da realidade, estas descobertas permitiram, eventualmente, o desenvolvimento de novos dispositivos e tecnologias que são dependentes de efeitos quânticos. Estes incluem laser, transistores e dispositivos

semicondutores. Ao mesmo tempo, estas tecnologias permitiram o aparecimento de técnicas de investigação científica cada vez mais sofisticadas; com isso, a metodologia experimental avançou significativamente ao longo das últimas décadas, inclusive quebrando barreiras entre as ciências naturais, e criando novos campos de pesquisa como nanotecnologia, bioenergia, etc.

Nesta Escola, uma série de atividades ministradas por renomados pesquisadores nacionais e internacionais abordará os princípios sobre os quais algumas das mais avançadas técnicas experimentais se baseiam, além de mostrar aplicações na fronteira do cenário internacional. As atividades serão divididas em mini-cursos, aulas práticas em laboratório e palestras plenárias. Serão explorados dois temas, em espectroscopia óptica ultra-rápida, na primeira semana, e em sistemas quânticos mecânicos, na segunda semana de atividades.

Esta é a quinta edição das Escolas de Inverno do IFGW. No ano passado contou-se com a participação de mais de 130 estudantes de várias regiões do país. A Escola em Física Experimental Avançada proporcionará aos estudantes os ingredientes necessários para um profundo entendimento das ideias gerais e sobre as tecnologias abordadas. 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 2017 estarão sendo inseridas no site do evento:

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

2) Programa

Os temas oferecidos contarão com aulas conceituais de 1:30h, além de atividades práticas em blocos de 4hs, distribuídas ao longo das manhãs das 2 semanas de escola. Além disso, programamos atividades extra classe como visitas a laboratórios de pesquisa do IFGW e centros de pesquisa da região. Neste formato, ao final da escola de inverno, o estudante integralizará 32 horas de aulas, incluindo uma avaliação individual no final do evento.

Abaixo segue a lista dos palestrantes da Escola. Todos os convidados são autoridades reconhecidas em suas áreas de atuação.

1) Steven Cundiff, Dept. Physics, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA

O professor Cundiff e seu grupo de pesquisa trabalham em vários aspectos da óptica ultra-rápida, desde a geração e controle de pulsos ultracurtos, até sua aplicação no estudo de processos que ocorrem em escalas de tempo de mesma ordem, com a espectroscopia ultra-rápida. Uma modalidade desta técnica, conhecida como espectroscopia óptica multidimensional coerente, foi desenvolvida ao longo da última década pelo grupo, e aplicada a uma gama de sistemas incluindo nanoestruturas semicondutoras e vapores atômicos.

2) Matthew LaHaye, Syracuse University, USA.

O professor LaHaye irá fornecer uma visão geral do rápido desenvolvimento no campo de sistemas quânticos mecânicos, a partir da perspectiva de um experimentalista que trabalha no campo há mais de 15 anos. Os tópicos abordados incluirão a física básica de sistemas mecânicos (incluindo tecnologias nanomecânicas e micromecânicas), os limites quânticos para a medição de sistemas mecânicos, a integração de outros sistemas quânticos (por exemplo, circuitos supercondutores e qubits) com estruturas mecânicas para manipular e medir propriedades quânticas de Movimento e discussões dos desafios experimentais e questões abertas que os pesquisadores no campo enfrentam.

3) Francisco Rouxinol – Instituto de Física Gleb Wataghin – DFMC - Universidade Estadual de Campinas

O professor Francisco Rouxinol leciona, atualmente, na Universidade Estadual de Campinas. Tem experiência na área de Física, com ênfase em Física da Matéria Condensada, atuando principalmente nos seguintes temas: Filmes Finos, HFMOD, Polimerização a Plasma, Filmes Polimericos, Sputtering, Implantação Iônica, Filmes Magnéticos e Efeito Magnetocalorico e sistemas magneticos desordenados. Trabalhou no desenvolvimento de tecnologias de integração de nanoestruturas (CNT, Nanofios, FLG) em microcircuitos, e os estudo destes sistemas. Atualmente trabalha no desenvolvimento de CQED-NEMS, integrando nanoressonadores mecânicos a qubits.

4) Thiago Alegre - Instituto de Física Gleb Wataghin – DFA - Universidade Estadual de Campinas

O professor Thiago Alegre é professor associado na Universidade Estadual de Campinas, membro da Sociedade Brasileira de Física e da *Optical Society of America*. Possui experiência na área de micro e nanocavidades ópticas, interações optomecânicas e sistemas nanoestruturados.

5) Lázaro Padilha - Instituto de Física Gleb Wataghin – DEQ - Universidade Estadual de Campinas

Professor doutor MS-3 no Instituto de Física "Gleb Wataghin" da Universidade Estadual de Campinas. Tem experiência nas áreas de Ótica, Fenômenos Ultrarápidos, e Óptica Não Linear aplicados a diferentes sistemas, entre eles, quantum dots semicondutores, nanoestruturas metálicas e semicondutoras. Tem interesse nas áreas de energia renovável (solar), microscopia em 3D via óptica não linear e comunicações ópticas, entre outros.

6) Flavio Caldas da Cruz - Instituto de Física Gleb Wataghin – DEQ - Universidade Estadual de Campinas

Professor Associado do Instituto de Física da UNICAMP, tem experiência na área de Física atômica, molecular e óptica. Suas linhas de pesquisa envolvem espectroscopia atômica e molecular a laser, resfriamento e aprisionamento de átomos com lasers, ciência e tecnologia de TeraHertz, óptica não-linear e instrumentação de lasers.

7) Paulo Dainese - Instituto de Física Gleb Wataghin – DEQ - Universidade Estadual de Campinas

Professor da UNICAMP desde 2013, após passagens pela Inglaterra e Alemanha, e seis anos de trabalho na área de desenvolvimento da Divisão de Fibras Ópticas da Corning Incorporated (Corning, USA). Suas áreas de interesse são: nanofotônica, óptica não-linear, espalhamento de luz em guias de ondas, cristais fotônicos e interação fóton-fônon em guias de ondas.

8) Mônica Alonso Cotta - Instituto de Física Gleb Wataghin – DFA - Universidade Estadual de Campinas

Professora titular no Instituto de Física Gleb Wataghin da Universidade Estadual de Campinas, e membro da diretoria científica da Sociedade Brasileira de Pesquisa em Materiais (mandato 2016-2018). Tem experiência nas áreas de Ciência dos Materiais e Física Biológica, com ênfase no estudo avançado de nanomateriais semicondutores e aplicações de microscopia óptica, eletrônica e de varredura por sonda ao estudo de biomateriais e biosistemas.

3) Mini-cursos:

3.1) Espectroscopia óptica ultra rápida:

O curso de métodos experimentais em óptica terá uma introdução breve sobre propagação de luz, interferência e coerência, avançando para a interação de luz com a matéria, guias de onda, noções de lasers cw e pulsados, óptica não linear e espectroscopia ultra-rápida. Em laboratório, os alunos farão experimentos que envolvem conceitos de interferência, óptica não linear, fibras ópticas e propagação de feixes (invisibilidade), e assistirão demonstrações em laboratórios de Fibras Ópticas, Lasers de Femtosegundos, Biofotônica, entre outros.

Aulas conceituais:

1) Título: Óptica Fundamental: Feixes Gaussianos e Interação Luz-Materia

Professor Responsável: Dr. Lázaro Padilha

Duração: 1 aula de 1:30 h

Ementa: Propagação de feixes gaussianos, coerência, interferência, interação da luz com a matéria.

2) Título: Óptica Não-Linear

Professor Responsável: Dr. Lázaro Padilha

Duração: 1 aula de 1:30 h

Ementa: Susceptibilidade óptica não linear, processos ópticos não lineares de segunda e terceira ordem, geração de harmônicos, absorção de múltiplos fótons, e índice de refração dependente da intensidade.

3) **Título: Amplificação de Luz - Laser**

Professor Responsável: Dr. Flávio Cruz

Duração: 1 aula de 1:30 h

Ementa: Emissão Amplificada Estimulada, laser de três e quatro níveis, laser CW e pulsado, e amplificadores paramétricos.

4) **Título: Guias de Onda**

Professor Responsável: Dr. Paulo Dainese

Duração: 1 aula de 1:30 h

Ementa: Tipos de guias de onda, fabricação de guias de onda, aplicações em comunicações.

5) **Título: Ultrafast Spectroscopy Techniques**

Professor Responsável: Dr. Steven Cundiff

Duração: 1 aula de 1:30 h

Aulas experimentais:

Laboratório de Óptica Avançada

Professores Responsáveis: Drs. Paulo Dainese, Lázaro Padilha e Flávio Caldas da Cruz

Duração: 1 aula de 4 h

Palestra Plenária:

20/07 - 09hs – Steven Cundiff - "Two-Dimensional Fourier Transform Spectroscopy on Nanomaterials"

3.2) Sistemas Quânticos Mecânicos:

Sistemas quânticos mecânicos é um campo de pesquisa que busca estudar as propriedades mecânicas quânticas de sistemas mecânicos que normalmente são bem descritos como sistemas clássicos e utilizar essas propriedades em novas aplicações quânticas. É um campo diverso que consiste em pesquisadores de uma infinidade de direções de pesquisa, incluindo nanomecânica, dispositivos supercondutores, detecção de ondas gravitacionais, informação quântica, óptica quântica e física atômica. Além de ter relevância direta para aplicações em sensores quânticos, processamento de informação quântica e termodinâmica quântica, os novos dispositivos e técnicas de medida quântica que estão sendo desenvolvidos também oferecem perspectivas para explorar aspectos fundamentais da mecânica quântica em novos limites macroscópicos. Os tópicos abordados incluirão a física básica de sistemas mecânicos (incluindo tecnologias nanomecânicas e micromecânicas), os limites quânticos para a medição de sistemas mecânicos, a integração de outros sistemas quânticos (por exemplo, circuitos supercondutores e qubits) com estruturas mecânicas para manipular e medir propriedades quânticas de Movimento e técnicas experimentais de suporte a esta pesquisa.

Aulas conceituais:

1) Título: Técnicas de Microfabricação

Professor Responsável: Dr. Thiago Alegre

Duração: 1 aula de 1:30 h

2) Título: Baixas Temperaturas

Professor Responsável: Dra. Mônica A. Cotta

Duração: 1 aula de 1:30 h

3) Título: Circuitos para nanomecânica

Professor Responsável: Dr. Francisco Rouxinol

Duração: 1 aula de 1:30 h

Aulas experimentais:

Vácuo e Criogenia

Professor Responsável: Dra. Mônica A. Cotta

Duração: 1 aula de 4 h

Palestra Plenária:

28/07 - 09hs – Matthew LaHaye -Título a ser confirmado

CRONOGRAMA

	Seg 17/07	Ter 18/07	Qua 19/07	Qui 20/07	Sex 21/07
9:00 – 9:30 h	Inscrições	Aula/Mini-curso	Aula/Mini-curso	Palestra avançada – Cundiff	Aula prática - óptica
9:30 – 10:30 h	Boas vindas, visão geral do IFGW	Óptica Não Linear	Guias de Onda	(começando 9:30h)	
11:00 – 12:30 h	Aula/Mini-curso Óptica Fundamental	Aula/Mini-curso Amplificação de Luz - Laser	Aula/Mini-curso Técnicas avançadas/Cundiff	Visita a Labs IFGW ou CNPEM???	Aula prática - óptica
12:30 – 14:00 h	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
14:00 – 16:00 h					
16:00 – 17:00 h					
18:00 – 21:00h			Happy-hour		

	Seg 24/07	Ter 25/07	Qua 26/07	Qui 27/07	Sex 28/07
9:00 – 10:30 h	Aula/Mini-curso/Matt LaHaye Introdução ao tema	Aula/Mini-curso Circuitos (Rouxinol)	Atividade Experimental Vácuo e Criogenia (Renato Lopes/Monica)	Aula/Mini-curso Microfabricação (Thiago Alegre?)	Palestra/Matt LaHaye
11:00 – 12:30 h	Aula/Mini-curso/Matt LaHaye Introdução ao tema	Aula/Mini-curso Vácuo e Baixas Temps (Monica ??)	Atividade Experimental Vácuo e Criogenia (Renato Lopes/Monica)	Visita ao CCS	AVALIAÇÃO e Encerramento
12:30 – 14:00 h	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
14:00 – 16:00 h					
16:00 – 17:00 h					
18:00 – 21:00h			Happy-hour		

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

