



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700. Alfenas, MG. CEP 37130-001
Telefone: (35) 3701-9000



PROGRAMA DE ENSINO DE DISCIPLINA
(Rascunho sem validade oficial)

Curso: Mestrado em Física (209)	Ano: 2017	Semestre: 1º	Período:
Disciplina / Unid. Curricular / Módulo: Óptica não-linear (Nonlinear Optics)			Código: FIS038
Carga Horária Total: 60	Teórica: 60	Atividade Prática: 0	
Prática Pedagógica/PCC: 0	Aulas Compl. Tutorial: 0	Estágio: 0	
Hora Atividade: 0	Extensão: 0		
Pré-requisitos: Não há.			
Co-requisitos: Não há.			
Ementa: 1 - Susceptibilidade óptica não-linear; 2 - Descrição clássica via equação de onda das interações ópticas não-lineares; 3 - Teoria semi-clássica da susceptibilidade óptica não-linear: Sistema de três níveis; 4 - Absorção de multi-fótons e índice de refração não-linear: Fundamentos e técnicas experimentais; 5 - Processos ópticos não-lineares resolvidos no tempo.			
Objetivo Geral: Compreender os princípios básicos dos processos ópticos não lineares em materiais bem como suas aplicações em espectroscopia a laser e fotônica.			
Metodologia de Ensino:			
Observações:			
Responsável: Marcelo Gonçalves Vivas			

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE I

-SUSCEPTIBILIDADE ÓPTICA NÃO-LINEAR

- Susceptibilidade de primeira ordem (processos ópticos lineares)
- Susceptibilidade de segunda ordem: Geração de segundo harmônico, soma e diferença de frequência e retificação óptica
- Susceptibilidade de terceira ordem: Geração de terceiro harmônico, absorção de dois fótons, índice de refração não linear
- Susceptibilidade de altas ordens

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Entender o formalismo matemáticos e os processos ópticos não lineares através da resposta óptica dos materiais (susceptibilidade óptica)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700. Alfenas, MG. CEP 37130-001
Telefone: (35) 3701-9000



PROGRAMA DE ENSINO DE DISCIPLINA
(Rascunho sem validade oficial)

UNIDADE II

- DESCRIÇÃO CLÁSSICA VIA EQUAÇÃO DE ONDA DAS INTERAÇÕES ÓPTICAS NÃO-LINEARES
- Oscilador harmônico forçado e amortecido: Resposta óptica linear
- Oscilador harmônico não linear: Resposta óptica de altas ordens
- Método perturbativo para resolução de equações diferenciais não lineares

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Entender a descrição clássica da interação radiação-matéria no regime de altas intensidades

UNIDADE III

- TEORIA SEMI-CLÁSSICA DA SUSCEPTIBILIDADE ÓPTICA NÃO-LINEAR: SISTEMA DE TRÊS NÍVEIS;
- Hamiltoniano de interação radiação/matéria
- Teoria de perturbação de altas ordens

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Usar a teoria de perturbação se altas ordens para obter a resposta óptica não linear de materiais

UNIDADE IV

- ABSORÇÃO DE MULTI-FÓTONS E ÍNDICE DE REFRAÇÃO NÃO-LINEAR: FUNDAMENTOS E TÉCNICAS EXPERIMENTAIS;
- Espectroscopia por fluorescência multi-fótons
- Técnica de Varredura-Z (close and open aperture)
- Técnica de mistura de quatro ondas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Entender as técnicas experimentais modernas usadas para obter a susceptibilidade óptica não linear de materiais



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700. Alfenas, MG. CEP 37130-001
Telefone: (35) 3701-9000



PROGRAMA DE ENSINO DE DISCIPLINA
(Rascunho sem validade oficial)

UNIDADE V

-5 - PROCESSOS ÓPTICOS NÃO-LINEARES RESOLVIDOS NO TEMPO.

-Técnica kerr-gate

-Absorção transiente

-Fluorescência resolvida no tempo

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

-Entender técnicas ópticas resolvidas em frequência para obter a resposta temporal de processos não lineares

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

P. N. Butcher e D. Cotter, The Elements of Nonlinear Optics, Cambridge University Press, 1ª edição, 1990.

Robert W. Boyd, Nonlinear Optics, Academic Press, 1ª edição, 1992.

Y. R. Shen, The Principles of Nonlinear Optics, Wiley, New York, 1ª edição, 1984.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

David J. Griffiths, Eletrodinâmica, 3ª edição, Pearson, 2011.

Georg A. Reider, Photonics: An introduction, Springer, 2016

Karsten Rottwitt, Peter Tidemand-Lichtenberg, Nonlinear Optics: Principles and Applications, CRC press, 2015.

Peter E. Powers, Fundamentals of Nonlinear Optics, 1ª edição, CRC Press, 2011.

Sergio Carlos Zílio, Óptica Moderna: Fundamentos e Aplicações, Universidade de São Paulo, 2009.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700. Alfenas, MG. CEP 37130-001
Telefone: (35) 3701-9000



PROGRAMA DE ENSINO DE DISCIPLINA
(Rascunho sem validade oficial)

SISTEMA DE AVALIAÇÃO

	Data	Valor	Peso
Lista de Exercícios	a combinar	3.0	1.0
Avaliação	a combinar	7.0	1.0
Prova Especial	a combinar		

(*) Datas de avaliação sujeitas à alteração posterior.

(**) A Prova Final será agendada de acordo com o calendário acadêmico.

Programa de ensino em fase de elaboração