



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Instituto de Física e Matemática
Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática

PROGRAMA ANALÍTICO E EMENTA DE DISCIPLINA DA PÓS-GRADUAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO

(campos obrigatórios)

Disciplina: Introdução à Homogeneização Matemática
Código da Disciplina: 11100200
Departamento: Matemática e Estatística
Sigla da Unidade: IFM
Professor Responsável: Leslie Darien Perez Fernandez
Matrícula SIAPE: 2010665
Modalidade: <input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Semi Presencial <input type="checkbox"/> À Distância
Este componente curricular utiliza animais vertebrados vivos? <input type="checkbox"/> Sim * <input checked="" type="checkbox"/> Não
* De acordo com a Lei Nº 11.794/08 , a Resolução Normativa Nº 53 , de 19 de maio de 2021, do Concea, em complemento à Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica – DBCA e a existência da Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA-UFPel, informamos que é necessário preencher o Formulário Unificado para solicitação/autorização do uso de animais.
Informações detalhadas em: https://wp.ufpel.edu.br/ceua/como-submeter-um-projeto/

OUTROS PROFESSORES ENVOLVIDOS

NOME	SIAPE

CARGA HORÁRIA

(campos obrigatórios)

Teórica: 72
Exercício: 0
Prática: 0
Número de créditos total: 04
Exigência de horário na oferta: <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

TIPO DE AVALIAÇÃO

A, B, C (padrão Pós-Graduação)	X
Frequente / Infrequente	
Satisfatório / Não Satisfatório	

PRÉ-REQUISITOS

(se houver)

--

EMENTA

Introdução aos métodos assintóticos; séries assintóticas; solução assintótica formal de famílias de equações diferenciais lineares e não lineares unidimensionais com coeficientes rapidamente oscilantes; perturbações regulares e singulares; método de escalas múltiplas; método de Krylov-Bogoliubov; método de homogeneização assintótica (MHA); justificação matemática do MHA; aplicações do MHA a problemas com equações elípticas, parabólicas e hiperbólicas com condições de contato perfeito e imperfeito; introdução às técnicas de camada limite e homogeneização reiterada; métodos variacionais de homogeneização; limites variacionais elementares e melhorados; combinação dos métodos assintótico e variacional de homogeneização a problemas não lineares.

CURSOS PARA OS QUAIS É MINISTRADA	Código do curso no Cobalto	Nível ²	Legenda ¹
PPG Modelagem Matemática	7063	M	O.P.
PPG Modelagem Matemática	9126	D	O.P.

1 - (O.A.) = Obrigatória (O.P.) = Optativa

2 - E = Especialização M = Mestrado D = Doutorado

Programa Analítico	
Unidades e Assuntos	Nº de Horas Aulas
I. Introdução aos métodos assintóticos. 1.1 Símbolos de ordem. Propriedades. 1.2 Desenvolvimento assintótico. Cálculo com séries assintóticas. Solução assintótica formal. 1.3 Exemplos de perturbações regulares e singulares. 1.4 Método de escalas múltiplas. 1.5 Método de Krylov-Bogoliubov.	10
II. Método de homogeneização assintótica (MHA) 2.1 Aplicação do MHA para construir uma solução assintótica formal de uma família de problemas unidimensionais do tipo $L^\varepsilon u^\varepsilon = f$ onde $0 < \varepsilon \ll 1$ e	20

<p>$L^\varepsilon = \frac{d}{dx} \left(a^\varepsilon(x) \frac{d}{dx} \right)$ é o operador elíptico unidimensional com coeficiente $a^\varepsilon(x)$ diferenciável, rapidamente oscilante e periódico.</p> <p>2.2 Justificação matemática do MHA.</p> <p>2.3 Generalização do MHA ao caso de coeficientes continuamente diferenciáveis por partes com condições de contato perfeito sobre os pontos de descontinuidade.</p> <p>2.4 Coeficiente efetivo para a condição de contato perfeito.</p> <p>2.5 Generalização do MHA ao caso de coeficientes continuamente diferenciáveis por partes com condições de contato imperfeito sobre os pontos de descontinuidade.</p> <p>2.6 Coeficiente efetivo para a condição de contato imperfeito.</p> <p>2.7 Exemplo de aplicação do MHA a uma família de problemas parabólicos.</p> <p>2.8 Exemplo de aplicação do MHA a uma família de problemas hiperbólicos.</p> <p>2.9 Exemplo de aplicação do MHA a uma família de problemas não lineares.</p> <p>2.10 Introdução à técnica de camada limite.</p> <p>III. Homogeneização reiterada</p> <p>3.1 Aplicação do MHA para construir uma solução assintótica formal de uma família de problemas unidimensionais do tipo $L^\varepsilon u^\varepsilon = f$ com $\varepsilon = \{\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_N\}$ e $0 < \varepsilon_i \ll 1, \forall i$, e L^ε um operador elíptico unidimensional com coeficientes rapidamente oscilantes e periódicos.</p> <p>3.2 Justificação matemática do MHA.</p> <p>3.3 Exemplo de cálculo do coeficiente efetivo via homogeneização reiterada.</p> <p>IV. Métodos variacionais de homogeneização</p> <p>4.1 Fundamentos teóricos.</p> <p>4.2 Limites variacionais elementares.</p> <p>4.3 Limites variacionais melhorados.</p> <p>4.4 Aplicações a compósitos unidimensionais com leis potenciais.</p> <p>4.5 Aplicações a compósitos unidimensionais bifásicos.</p> <p>V. Aplicações</p> <p>5.1 Homogeneização em \mathbb{R}^n.</p> <p>5.2 Apresentação de alguns problemas de interesse atual em aplicações de novos materiais, nanotecnologia, mecânica de ossos, e fluxo em meios porosos.</p>	<p>20</p> <p>14</p> <p>08</p>
---	-------------------------------

Referências Bibliográficas	
Referências	Nº de Ordem
1. Bakhvalov, N ; Panasenko, G.P. Homogenisation: Averaging Processes in Periodic	

<p>media. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1989.</p> <p>2. Panasenko, G. P. Homogenization for Periodic Media: From Microscale to Macroscale. Physics of Atomic Nuclei, ISSN 1063-7788, v. 71, n. 4, pp. 681-694, 2008.</p> <p>3. Panasenko, G. P. Multi-Scale Modelling for Structures and Composites. Springer, Berlin, 2005.</p> <p>4. Papanicolau, G.; Bensoussan, A. & Lions, J. L. Asymptotic Analysis for Periodic Structures. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1978.</p> <p>5. Sanchez-Hubert, J.; Sanchez-Palencia, E. Introduction aux Méthodes Asymptotiques et à Homogénéisation. MASON, 1992.</p> <p>6. Tartar, L. The General Theory of Homogenization. Springer. 2009.</p> <p>7. Cioranescu, D.; Donado, P. An Introduction to Homogenization. Oxford University Press. 1999.</p> <p>8. Sanchez-Palencia, E.; Zaoui, A. Homogenization Techniques for Composite Media. Springer, 1987.</p> <p>9. Pavliotis, G.A; Stuart, A.M. Multiscale Methods: Averaging and Homogenization, Springer, 2008.</p> <p>10. Mei, C.C.; Vernescu, B. Homogenization Methods for Multiscale Mechanics. World Scientific, 2010.</p> <p>11. Artigos científicos de revistas nacionais e internacionais relacionados com a disciplina e atuais.</p>	
--	--

IMPORTANTE: Além do correto preenchimento do Programa Analítico, é obrigatório anexar a Ata do Departamento e a Ata do Colegiado, bem como o memorando explicando a solicitação desejada. Caso contrário, não será possível realizar o cadastro.