



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas
Departamento de Matemática



Plano de ensino
Semestre 2020-2

I. Identificação da disciplina

<i>Código</i>	<i>Nome da disciplina</i>	<i>Horas-aula semanais</i>		<i>Horas-aula semestrais</i>
MTM3506	Equações Diferenciais Parciais	<i>Teóricas: 6</i>	<i>Práticas: 0</i>	108

II. Professor(es) ministrante(s)

Ruy Coimbra Charão (ruycharao@gmail.com)

III. Pré-requisito(s)

- MTM3501 – Equações Diferenciais Ordinárias
- MTM3431 – Análise I

IV. Curso(s) para o(s) qual(is) a disciplina é oferecida

Matemática – Bacharelado, Matemática – Licenciatura.

V. Ementa

Conceitos gerais. Equações lineares com coeficientes constantes. Classificação. Equação do calor. Método de expansão em autofunções. Problemas não-homogêneos. Séries de Fourier. Equação da corda vibrante. Problemas em intervalos infinitos e semiinfinitos: Fórmulas integrais de Fourier. Problemas em duas ou mais variáveis espaciais. Equação de Laplace: problemas de Dirichlet e Neumann em dimensão 2. Fórmula de Poisson. Princípio do Máximo.

VI. Objetivos

Objetivos Gerais

Propiciar ao aluno condições de:

- Desenvolver sua capacidade de dedução.
- Desenvolver sua capacidade de raciocínio lógico e organizado.
- Desenvolver sua capacidade de formulação e interpretação de situações matemáticas.
- Desenvolver seu espírito crítico e criativo
- Perceber e compreender o inter-relacionamento das diversas áreas de Matemática apresentadas ao longo do curso.
- Organizar, comparar e aplicar os conhecimentos adquiridos

Objetivos Específicos

Desenvolver a teoria elementar clássica de equações diferenciais parciais, analisando com rigor algumas técnicas utilizadas no estudo de propriedades de soluções de equações lineares ou semilineares de segunda ordem.

VII. Conteúdo programático

Unidade 1. Conceitos Gerais

- 1.1. Conceitos básicos: definição, ordem, linearidade, solução.
- 1.2. Classificação em tipos: lineares, não-lineares e semilineares, elípticas, hiperbólicas e parabólicas; forma normal ou Canônica.
- 1.3. Condições de contorno e valores iniciais.
- 1.4. Problema bem posto no sentido de Hadamard.

Unidade 2. Equações de Primeira Ordem

- 2.1 Equações lineares com coeficientes constantes.
- 2.2 Método das características.

Unidade 3. Séries de Fourier

- 3.1. Funções periódicas.
- 3.2. Coeficientes de Fourier.
- 3.3. Séries de Fourier de funções pares e ímpares.
- 3.4. Forma complexa da série de Fourier.
- 3.5. Lema de Riemann-Lebesgue.

- 3.6. Convergência pontual.
- 3.7. Desigualdade de Bessel.
- 3.8. Convergência Uniforme.
- 3.9. Identidade de Parseval.

Unidade 4. Equações Diferenciais Parciais.

- 4.1. Método de separação de variáveis - Método de Fourier.
- 4.2. Equação do Calor; Propriedades.
- 4.3. Equação da corda vibrante; Equação do calor e da onda em 2 e 3 dimensões.
- 4.4. Equação de Laplace: em um retângulo, em um disco, em um cilindro e em uma esfera; problemas de Dirichlet e Neumann.
- 4.5. Fórmula de Poisson.
- 4.6. Princípio do máximo para a equação de Laplace.
- 4.7. Problemas homogêneos e não homogêneos: método da variação dos parâmetros.
- 4.8. Considerações sobre existência e unicidade de soluções.
- 4.9. Problema de Sturm-Liouville e problema de autovalores.

Unidade 5. Transformada de Fourier

- 5.1. Definição.
- 5.2. A transformada em L^1 .
- 5.3. O espaço Schwarz. Propriedades.
- 5.4 Transformada de Fourier no espaço de Schwarz.
- 5.5. Produto convolução.
- 5.6. Transformada das funções seno e cosseno.

Unidade 6. Equações Diferenciais Parciais Clássicas

- 6.1. Equação do calor.
- 6.2. Equação da onda.
- 6.3. Fórmula de D'Alembert.
- 6.4. Fórmula de Kirchoff.

VIII. Metodologia de ensino e desenvolvimento do programa

As atividades pedagógicas não presenciais serão realizadas através de aulas síncronas com uso de mesa digitalizadora e atividades assíncronas disponibilizadas aos estudantes no Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA) do Moodle e/ou Fórum do CAGR, ficando a critério do professor ministrante a distribuição dos percentuais de atividades síncronas e assíncronas.

As atividades assíncronas serão via Zoom ou Google Meet, entre elas: videoaulas, questionários, provas ou outro tipo de atividade.

As aulas síncronas serão apresentadas através da plataforma Zoom ou do BigBlueButtonBN do Moodle, Google Meets ou outro sistema indicado pelo professor ministrante da disciplina. Os links das aulas serão enviados pelo Fórum CAGR ou pelo Moodle com pelo menos 5 min de antecedência.

A frequência será registrada em acordo com o sistema utilizado. O horário de atendimento será agendado em um dia e horário reservado a ser afixado na semana.

IX. Metodologia de avaliação

Prova 1: Unidades 1 e 2.

Prova 2: Unidade 3 e 4.

Prova 3: Unidade 5 e 6.

Será calculada a média aritmética das notas obtidas nas avaliações e será considerado aprovado o aluno que tiver, além de frequência suficiente, média maior ou igual a 6,0.

X. Avaliação final

De acordo com o parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/Cun/97, o aluno com frequência suficiente e média das avaliações do semestre de 3,0 a 5,5 terá direito a uma nova avaliação, no final do semestre, abordando o conteúdo programático. A nota final desse aluno será calculada através da média aritmética entre a média das avaliações anteriores e a nota da nova avaliação.

XI. Cronograma teórico

O desenvolvimento do conteúdo está organizado por unidade, conforme o cronograma abaixo:

- Unidade 1 – 2 semanas
- Unidade 2 – 2 semanas
- Unidade 3 – 3 semanas
- Unidade 4 – 4 semanas
- Unidade 5 – 2 semanas
- Unidade 6 – 3 semanas

XII. Cronograma prático

Não se aplica.

XIII. Bibliografia básica

1. DE FIGUEIREDO, D. G., Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais, Projeto Euclides – IMPA, (1987).
2. GUENTHER, R. B., LEE, J. W., Partial Differential Equations of Mathematical Physics and Integral Equations, Dover (1996).
3. ÍÓRIO, JR. R., ÍÓRIO, V. M., Equações Diferenciais Parciais: Uma Introdução; Projeto Euclides – IMPA, (1988).
4. ÍÓRIO, V. M. - EDP um Curso de Graduação, IMPA, (1991).
5. Notas de Aula – Equações diferenciais parciais. Do Ruy Coimbra Charão (Será disponibilizado aos alunos o pdf), por Jaqueline Horbach.
6. HUAMAN VARGAS, DARLYN W. ; CÁLCULO – Notas de Aula, UFRJ, Rio de Janeiro (2019). Disponível em: https://drive.google.com/file/d/15TQ_-AR6Uqgo-XsPRLWp_qh2d31hZsn/view?usp=sharing (O PDF será disponibilizado aos alunos pelo Professor)

XIV. Bibliografia complementar

1. ANDRADE, N. G., MEDEIROS, L. A. - Iniciação às Equações Diferenciais Parciais, LTC (1978).
2. BERG, P. W., MCGREGOR, J. L. - Elementary Partial Differential Equations, Holden-Day, Series in Mathematics S. Francisco, (1966).
3. BOYCE, W., DIPRIMA, R. C. - Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, John Wiley, (1969).
4. CHURCHILL, RUEL V. - Fourier Series and boundary Value Problems, International Student Edition, 2ª edição, McGraw-Hill Book Company, Inc., (1963).
5. DAVIS, H. F. - Fourier Series and Orthogonal Functions, Dover, (1963).
6. FRITZ JOHN; Partial Differential Equations, Spring-Verlag, 4ª Edição (1982).
7. KREYSZIG, E. - Matemática Superior, vol. 1 e 3, LTC, (1969).
8. ZACHMANOGLOU; Introduction to Partial Differential Equations with applications, Dover Publications.

Florianópolis, 8 de janeiro de 2021.

Professor Ruy Coimbra Charão
Coordenador da disciplina