



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA MESTRADO

(Aprovado pela Resolução CONSEPE Nº 672/2009, de 12 de março de 2009)

EDITAL AGEUFMA Nº 03/2021 (retificado em 29.01.2021)

A AGÊNCIA DE INOVAÇÃO, EMPREENDEDORISMO, PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INTERNACIONALIZAÇÃO - AGEUFMA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA comunica aos interessados que estarão abertas, no período de 11 de janeiro de 2021 a 29 de janeiro de 2021, as inscrições para seleção ao **CURSO DE MESTRADO EM MATEMÁTICA** oferecido pelo Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal do Maranhão, com ingresso em **MARÇO/2021** obedecendo aos seguintes requisitos:

I. CLIENTELA:

- Graduados em cursos aprovados pelo MEC em áreas afins aos objetivos e conteúdo programático estabelecidos para o Mestrado, pelo Programa de Pós-Graduação em Matemática.

II. NÚMERO DE VAGAS:

- 10 (dez) vagas.

III. PROCESSO DE INSCRIÇÃO

III.1. Período e procedimentos de inscrição:

a) As inscrições serão realizadas de 11/01/2021 a ~~29/02/2021~~ **29/01/2021** por meio do SIGAA (Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas), no endereço eletrônico https://sigaa.ufma.br/sigaa/public/processo_seletivo/lista.jsf?nivel=S&aba=p-stricto, via preenchimento do formulário de inscrição e envio da documentação relacionada no item



III.2 deste edital. Os documentos devem ser anexados como arquivos virtuais legíveis em formato Portable Document Format – PDF, cada um com no máximo 5 MB de capacidade.

b) A confirmação do recebimento da documentação de inscrição será encaminhada ao e-mail indicado pelo(a) candidato(a) no formulário eletrônico de inscrição. O(a) candidato(a) que não receber a confirmação, dentro do prazo de inscrição, deverá entrar em contato com a Coordenação do PPGMAT, pelo e-mail ppgmat.ccet@ufma.br

c) A confirmação do recebimento da documentação de inscrição não equivale ao deferimento da inscrição, que será divulgado em data específica, conforme cronograma no item XVIII do edital.

d) É vedada a complementação de documentação fora do período de inscrição.

e) Problemas na efetivação da inscrição devem ser relatados pelo(a) candidato(a) durante o período de realização das inscrições, pelo e-mail ppgmat.ccet@ufma.br.

III.2. Documentação para inscrição:

- Diploma de graduação ou declaração de conclusão do curso de graduação;
- Histórico escolar do curso de graduação, candidatos externos à UFMA devem acrescentar as ementas oficiais emitidas pela instituição de origem, contendo o programa e a bibliografia, das disciplinas que serão utilizadas para efeito de pontuação do(s) histórico(s) escolar(es) .
- Curriculum Vitae, **preferencialmente** cadastrado na Plataforma Lattes (<http://lattes.cnpq.br>) ou equivalente, devidamente comprovado:

Parágrafo único: As inscrições que apresentarem erro de preenchimento, ausência de documentação obrigatória ou cópia digitalizada ilegível não serão deferidas. O Programa de Pós-graduação em Matemática da UFMA não se responsabiliza por inscrições não finalizadas ou por inscrições que não foram recebidas por motivos de ordem técnica de computadores, de falhas de comunicação, de congestionamento das linhas de comunicação, por erro ou por atraso da submissão, bem como por outros fatores que impossibilitem a transferência de dados. No ato de preenchimento do formulário, o candidato se responsabiliza pelo fornecimento correto de **e-mail de contato**. Toda a comunicação posterior se dará por meio do envio de mensagens eletrônicas para o endereço de e-mail informado no cadastro ou pelo sítio <https://sites.google.com/view/ppgmatufma>.



IV. A SELEÇÃO E OS RESULTADOS

O processo seletivo 2020.1 constará da análise de:

- Curriculum Vitae, preenchido preferencialmente na Plataforma Lattes, atualizado e comprovado;
- Histórico Escolar de curso de Graduação, e de Pós-graduação, se for o caso.

A **pontuação do candidato** no Processo Seletivo 2021.1 será a SOMA ARITMÉTICA dos pontos atribuídos a cada um dos itens de avaliação: Histórico Escolar, Curriculum Vitae, de acordo com os critérios de pontuação estabelecidos no **Anexo I** deste edital.

Em caso de empate, o critério de desempate obedecerá a seguinte ordem:

1. Nota da Prova de Avaliação Curricular;
2. Idade (maior idade).

Parágrafo único: No caso de candidatos idosos, a maior idade será o primeiro critério de desempate conforme determina a Lei nº 10.741/2003 – Estatuto do Idoso.

Serão considerados APROVADOS os candidatos com pontuação igual ou superior a 50 (cinquenta), classificado dentro do número de vagas.

No dia 19/02/2021, o PPGMAT divulgará, no sítio <https://sites.google.com/view/ppgmatufma> ou através de e-mail aos interessados, o resultado PARCIAL, na forma de uma relação nominal dos candidatos seguindo a ordem decrescente das pontuações apuradas.

No dia 01/03/2021, o PPGMAT divulgará o resultado DEFINITIVO no sítio <https://sites.google.com/view/ppgmatufma> ou através de e-mail aos interessados, na forma de uma relação nominal dos candidatos pela sequência decrescente das pontuações apuradas.

V. OS RECURSOS

O(A) candidato(a) poderá interpor recurso, para cada etapa do processo seletivo, em primeira instância à Comissão de Seleção. O prazo recursal de cada etapa na primeira instância será dividido em:



- a) um dia útil para o(a) candidato(a) solicitar vistas da ficha de avaliação individual referente a cada item de avaliação;
- b) um dia útil para a Comissão de Seleção disponibilizar a ficha de avaliação individual do(a) candidato(a);
- c) dois dias úteis para o(a) candidato(a) interpor recurso referente à etapa (modelo no anexo __ deste edital).

O recurso deverá ser individual, com a indicação precisa do objeto em que o candidato se julgar prejudicado, com as alegações devidamente fundamentadas e comprovadas, juntando, sempre que possível, cópia dos comprovantes.

O recurso deverá ser enviado para o e-mail ppgmat.ccet@ufma.br.

Somente serão aceitos recursos enviados dentro do prazo estipulado no cronograma.

O resultado do recurso será informado via e-mail pela Secretaria da Coordenação do PPGMAT/UFMA.

Em nenhuma hipótese serão aceitos pedidos de revisão de recursos.

VI. MATRÍCULAS:

A matrícula dos candidatos aprovados ocorrerá nos dias 08 a 12 de março de 2021, no horário normal de expediente, na Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Matemática, Avenida dos Portugueses, 1966, Cidade Universitária Dom Delgado, São Luís-MA, Prédio do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia - CCET. Para efetivar a matrícula, o candidato deve apresentar, **necessariamente**:

- Fotocópia do Diploma de Graduação de cursos reconhecidos pelo MEC ou declaração de conclusão, fornecida pelo coordenador do referido curso, no caso de o candidato ter concluído a graduação há menos de um ano;
- Fotocópia do Histórico Escolar (graduação ou mestrado);
- Fotocópia da Carteira de Identidade;



- Original e Cópia do RNE (Registro Nacional de Estrangeiro) ou passaporte, para candidatos estrangeiros;
- Fotocópia do CPF e Certidão de Quitação Eleitoral emitida pelo site do TSE: <https://www.tse.jus.br/eleitor/certidoes/certidao-de-quitacao-eleitoral>;
- Formulário de matrícula devidamente preenchido e assinado (modelo fornecido pela Secretaria);
- Declaração da instituição/empresa onde trabalha liberando integralmente o candidato para participar do curso ou, quando não tenha vínculo empregatício, do próprio candidato, comprometendo-se a participar integralmente do curso (modelo disponível na Secretaria).

VII. INÍCIO DO CURSO E LOCAL DE FUNCIONAMENTO:

O início do curso está previsto para 15 de março de 2021, podendo ser ministrado em turno matutino e/ou vespertino, com possibilidade de realização de aulas remotas devido à pandemia de Covid-19, devendo o aluno dedicar-se integralmente ao Programa.

LOCAL: Prédio do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Av. dos Portugueses No.1.966, Cidade Universitária Dom Delgado.

VIII. CRONOGRAMA

11/01/2021 a 29/01/2021	Inscrição
05/02/2021	Resultado Deferimento das inscrições
08/02/2021 a 09/02/2021	Prazo para recurso – inscrições indeferidas
18/02/2021	Resultado da análise de recursos
19/02/2021	Divulgação do resultado parcial
22/02/2021	Solicitação de vistas das fichas de avaliação
23/02/2021	Disponibilização das fichas de avaliação



24/02/2021 a 25/02/2021	Prazo para recurso do resultado parcial
01/03/2021	Resultado definitivo
08/03/2021 a 12/03/2021	Matrículas dos candidatos aprovados
15/03/2021	Início do curso

IX. ACESSO À INFORMAÇÃO E RESULTADOS:

Este edital será publicado:

- a) na página de acesso público do SIGAA, www.sigaa.ufma.br, na aba Processos Seletivos;
- b) na página institucional do programa, na aba Processos Seletivos;
- c) na página da AGEUFMA, www.ageufma.ufma.br, na aba Editais, em ordem cronológica.

Quando for publicada nota referente a este edital (retificação, prorrogação de prazos, suspensão ou cancelamento), o edital integral será mantido nos endereços eletrônicos da publicação inicial, mas tendo o arquivo original substituído, incluindo-se no título a situação atual do edital (retificado, prorrogado, suspenso ou cancelado) e a(s) data(s) da(s) alterações(as). O texto alterado será tachado, enquanto o novo texto será destacado em vermelho, para comparação das informações alteradas.

As notas referentes ao edital e os resultados das diversas etapas receberão a mesma numeração/ano do edital, e serão publicados na página da AGEUFMA, www.ageufma.ufma.br, na aba Editais, em ordem cronológica, de forma não agrupada, ficando disponíveis para busca.

X. DISPOSIÇÕES FINAIS

Maiores informações sobre o processo seletivo podem ser obtidas através do e-mail ppgmat.ccet@ufma.br

A inscrição do candidato implica na aceitação pelo mesmo das normas e instruções para o Processo de Seleção contidas neste Edital, em eventuais retificações e alterações, e nos informativos complementares que vierem a se tornar públicos.



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO
MARANHÃO**

AGÊNCIA DE INOVAÇÃO, EMPREENDEDORISMO, PESQUISA,
PÓS-GRADUAÇÃO E INTERNACIONALIZAÇÃO
Diretoria de Pós-Graduação

Não serão fornecidas informações por telefone sobre os resultados do processo seletivo.

Os casos omissos serão resolvidos pela Banca Examinadora ouvida, sempre que necessário, o colegiado do curso.

São Luís, 06 de janeiro de 2021.

Prof. Dr. Fernando Carvalho Silva
Pró-Reitor/AGEUFMA



ANEXO I

I - PONTUAÇÃO DOS HISTÓRICOS ESCOLARES

Disciplina cursada com aprovação cujo conteúdo seja equivalente (em pelo menos 75% do conteúdo descrito no programa) a uma das seguintes disciplinas oferecidas pelo Departamento de Matemática da UFMA, conforme o Anexo II .	Pontuação
<ul style="list-style-type: none">• Análise Real I• Análise Real II• Álgebra I;• Álgebra II;• Álgebra Linear I;• Álgebra Linear II;• Equações Diferenciais I;• Equações Diferenciais II;• Introdução à Geometria Diferencial;• Variável Complexa I;• Variável Complexa II.	Até 10 PONTOS para cada 60 HORAS – AULA.

II- PONTUAÇÃO DO CURRÍCULUM VITAE

Atividade	Pontuação
1) Iniciação científica na área de Matemática	Até 05 PONTOS por semestre. (limitado a 20 pontos)
2) Disciplina cursada em Programa de Verão da área de Matemática, com aprovação.	Até 10 PONTOS por disciplina. (limitado a 20 pontos)
3) Monitoria ou Tutoria em disciplinas de graduação na área de Matemática.	Até 01 PONTO por semestre. (limitado a 04 pontos)
4) Participação em Congresso na área de Matemática com apresentação de trabalho.	Até 01 PONTO para congresso nacional e 1,5 PONTO para congresso internacional. (limitado a 03 pontos)
5) Publicação de resumos ou resumos expandidos em revistas científicas de divulgação, ou em anais de congressos na	Até 02 PONTOS por resumo. (limitado a 04 pontos)



área de Matemática.	
6) Lecionar disciplina de graduação na área de Matemática	Até 02 PONTOS por disciplina/semestre. (limitado a 04 pontos)
7) Premiação em Olimpíadas de Matemática Nacionais ou Internacionais, com medalhas de ouro, prata ou bronze ou menção honrosa.	Até 02 PONTOS por medalha ou menção. (limitado a 04 pontos)



ANEXO II Programas das Disciplinas

1) DISCIPLINA: ANÁLISE REAL I

PROGRAMA

1. Conjuntos Enumeráveis e Não Enumeráveis
 - a. Conjuntos finitos e infinitos
 - b. Conjuntos enumeráveis e não enumeráveis
2. Números Reais
 - a. \mathbb{R} como corpo ordenado e completo
3. Sequências e Séries de Números Reais
 - a. Definição de sequência
 - b. Limite de uma sequência
 - c. Propriedades do limite de uma sequência
 - d. Subsequências
 - e. Limites infinitos
 - f. Séries numéricas
4. Topologia da Reta
 - a. Conjuntos abertos e conjuntos fechados
 - b. Ponto de acumulação
 - c. Conjuntos compactos
5. Limites de Funções
 - a. Definição e propriedades do limite
 - b. Limites laterais
 - c. Limites no infinito, limite infinito, expressões indeterminadas
6. Funções Contínuas
 - a. Conceitos de continuidade e descontinuidade
 - b. Funções contínuas em intervalos
 - c. Funções contínuas em compactos
 - d. Continuidade uniforme



Bibliografia Básica

- Apostol, T. M., Análise Matemática, Editora Reverté, S.A., Barcelona, 1960.
- Bartle, R. G., Elementos de Análise Real. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1983.
- Figueiredo, D. G., Análise I, L.T.C., Rio de Janeiro, 1995.
- Lima, E. L., Curso de Análise, vol. 1, Projeto Euclides, IMPA, 1981.
- Lima, E. L., Análise Real, vol. 1, (Coleção Matemática Universitária), IMPA, CNPq, 1997.

Bibliografia Complementar

- Lang, S., Analysis I, Addison-Wesley, Reading Massachusetts, 1969.
- Spivak, M., Calculus, Ed. Benjamin, New York, 1967.

2) DISCIPLINA: ANÁLISE REAL II

PROGRAMA

1. DERIVADAS
 - a. Definição e propriedades da derivada em um ponto
 - b. Funções deriváveis em um intervalo
 - c. Fórmula de Taylor
 - d. Série de Taylor
2. INTEGRAL
 - a. Integrais superior e inferior
 - b. Funções integráveis
 - c. O teorema fundamental do cálculo
 - d. A integral como limites de soma
 - e. Caracterização das funções integráveis
 - f. Logaritmo e exponencial
3. SEQÜÊNCIAS E SÉRIES DE FUNÇÕES
 - a. Convergência simples e uniforme
 - b. Propriedades da convergência uniforme
 - c. Séries de potência
 - d. Funções analíticas

Bibliografia Básica



- Bartle, R. G., *Elementos de Análise Real*. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1983.
- Figueiredo, D. G., *Análise I*, L.T.C., Rio de Janeiro, 1995.
- Lima, E. L., *Curso de Análise*, vol. 1, Projeto Euclides, IMPA, 1981.
- Lima, E. L., *Análise Real*, vol. 1, (Coleção Matemática Universitária), IMPA, CNPq, 1997.

Bibliografia Complementar:

- Lang, S., *Analysis I*, Addison-Wesley, Reading Massachusetts, 1969.
- Spivak, M., *Calculus*, Ed. Benjamin, New York, 1967.

3) DISCIPLINA: **ÁLGEBRA I**

PROGRAMA

1. **RELAÇÃO**
 - a. Relação binária
 - b. Relação de equivalência
 - c. Relação de ordem
2. **NÚMEROS NATURAIS**
 - a. Indução finita
3. **NÚMEROS INTEIROS**
 - a. O conjunto Z
 - b. Relação de ordem em Z
 - c. Valor absoluto
 - d. Múltiplos e divisores
 - e. Algoritmo da divisão
 - f. Números primos
 - g. Máximo divisor comum
 - h. Equações Diofantinas
 - i. Mínimo múltiplo comum
 - j. Teorema fundamental da álgebra
4. **CONGRUÊNCIA MÓDULO m**
 - a. Definição
 - b. Propriedades
 - c. Classe residual módulo- m



- d. Adição e multiplicação de classe residual módulo- m
- e. Propriedades da adição e multiplicação

Bibliografia Básica

- Domingues, H. Hygino & Iezzi, G., *Álgebra Moderna*, Atual Editora, 1982.
- Gonçalves, A. *Introdução à Álgebra*, 11^o Colóquio Brasileiro de Matemática, IMPA, Rio de Janeiro, 1977.
- Herstein, I. N., *Tópicos de Álgebra*, Polígono, São Paulo, 1964.

Bibliografia Complementar:

- Monteiro, L. H. J., *Elementos de Álgebra*, Livro Técnico, 1969.

4) DISCIPLINA: **ÁLGEBRA II**

PROGRAMA

1. Grupos
 - a. Grupos e Subgrupos
 - b. Homomorfismo e isomorfismo
 - c. Grupos de permutação
 - d. Grupo cíclico
 - e. Classes laterais-teorema de Lagrange
 - f. Subgrupos normais
 - g. Grupo quociente

2. Anéis e Ideais
 - a. Anéis
 - b. Subanéis
 - c. Anéis de Integridade
 - d. Corpo
 - e. Isomorfismo e homomorfismo
 - f. Ideais
 - g. Anéis quocientes
 - h. O corpo de fração de um anel de integridade

3. Anéis de Polinômios
 - a. Polinômios sobre um anel
 - b. Divisão em $A[x]$ Algoritmo da divisão
 - c. Raízes de um polinômio



- d. Função polinômios
- e. Forma de interpolação de Lagrange
- f. Polinômios sobre um corpo
- g. Ideais num anel de polinômios sobre um corpo
- h. Máximo divisor comum
- i. Polinômios irregulares
- j. Fatores únicos
- k. Raízes múltiplas

Bibliografia Básica:

- GONÇALVES, Adilson. Introdução à Álgebra. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 1979, 174pp. Projeto Euclides
- HYGINO. H. Domingues & IEZZI, Gerson. Álgebra Moderna. São Paulo, Atual. 1979. 261p.
- MONTEIRO. L. H. Jacy. Elementos de Álgebra. 2ª ed. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1967.

Bibliografia Complementar:

- FRALEIGH. John B. A first Course in Abstract Álgebra. Adlson Wesley Pubshing Company, 1967.
- HERNSTEIN. I. N. Tópicos de Álgebra. Tradução de Adalberto P. Bergamasco e L. H. Jacy Monteiro. São Paulo, Editora da Universidade e polígono, 1970. 480p.
- DEAN. Richard ^a Elementos de Álgebra Abstrata. Tradução Carlos Alberto A. de carvalho, Livros técnicos e Científicos, 1974.

5) DISCIPLINA: **ÁLGEBRA LINEAR I**

PROGRAMA:

1. VETORES NO \mathbb{R}^n
 - a. Conceito
 - b. Adição e Multiplicação por escalar
 - c. Produto Escalar
 - d. Norma de um Vetor; propriedades.
 - e. Números Complexos
 - i. Conceito
 - ii. Propriedades



iii. Operações

2. ESPAÇOS VETORIAIS

- a. Corpos e Subcorpos; propriedades.
- b. Espaço Vetorial sobre um Corpo K
- c. Subespaços; propriedades.
- d. Combinações Lineares; Subespaços gerados.
- e. Dependência Linear
- f. Bases e Dimensões
- g. Somas e Somas Diretas.

3. MATRIZES E EQUAÇÕES LINEARES

- a. Espaço das Matrizes
- b. Multiplicação das Matrizes
- c. Matrizes Escalonadas
- d. Equivalência por linhas e Operações elementares com linhas
- e. Matrizes Inversíveis
- f. Matrizes de Blocos
- g. Sistemas de Equações Lineares
- h. Equações Lineares
- i. Sistema de Equações Lineares

4. APLICAÇÕES LINEARES E MATRIZES

- a. Aplicações
- b. Aplicações Lineares
- c. Núcleo e Imagem de uma Aplicação Linear
- d. Dimensão do Núcleo e da Imagem
- e. Composição de Aplicações Lineares
- f. Aplicação Linear associada a uma Matriz
- g. Matriz associada a uma Aplicação Linear

5. DETERMINANTES

- a. Conceitos e Propriedades
- b. Permutações e Unidades dos Determinantes
- c. Propriedades Adicionais dos Determinantes
- d. Determinantes de uma Aplicação Linear

Bibliografia Básica:

- LIPSCHUTZ, Seymour. Álgebra Linear. São Paulo, McGraw-Hill. 1972.
- LANG, Serg. Álgebra Linear. São Paulo. Edgard Blucher. 1971.



Bibliografia Complementar

- BEAUMONT, Rosa A. Álgebra Linear. São Paulo. Polígono, 1970.
- HOFFMAN, Kenneth & Ruy Kunze. Álgebra Linear. São Paulo, Polígono. 1971.
- MURDOCH, D. C. Álgebra Linear. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos. 1972.

6) DISCIPLINA: **ÁLGEBRA LINEAR II**

PROGRAMA

1. ESPAÇOS COM PRODUTO INTERNO
 - a. Produto interno
 - b. Espaço com produto interno
 - c. Norma, ângulo entre vetores, distância
 - d. Ortogonalidade
 - e. Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt
 - f. Complemento ortogonal
2. DIAGONALIZAÇÃO DE OPERADORES
 - a. Autovalores e autovetores
 - b. Polinômio característico - Teorema de Coyley-Hamilton
 - c. Diagonalização de operadores - base de autovetores
 - d. Polinômio minimal
3. TIPOS ESPECIAIS DE OPERADORES
 - a. Operadores adjuntos
 - b. Operadores autoadjuntos (simétricos e hermitianos)
 - c. Operadores ortogonais e unitários
 - d. Teorema espectral
4. FORMAS LINEARES, BILINEARES E QUADRÁTICAS
 - a. Formas lineares - espaço dual
 - b. Formas bilineares
 - c. Formas quadráticas
 - d. Diagonalização de forma quadrática
 - e. Aplicações (Classificação das cônicas)



Bibliografia Básica

- Anton, H. e Rorres, C., *Álgebra Linear com Aplicações*, 8ª Ed., Bookman, Porto Alegre, 2001.
- Barone Jr., M., *Álgebra Linear*, 3ª Edição, IME-USP, São Paulo, 1988.
- Boldrini, J. L. e outros, *Álgebra Linear*, 3ª Edição, Harper-Row do Brasil, São Paulo, 1980.
- Callioli, C. A. e outros, *Álgebra Linear e Aplicações*, 4ª Edição, Atual Editora, São Paulo, 1983.
- Lima, E. L., *Álgebra Linear*, (Coleção Matemática Universitária) IMPA, CNPq, Rio de Janeiro, 1996.

Bibliografia Complementar:

- Gelfand, I. M. , *Lectures on Linear Algebra*, 2nd. Ed., Interscience, New York, 1961.
- Banchoff, T. and J. Wermer, *Linear Algebra Through Geometry*, 2nd, Ed. Springer, 1992.
- Hoffman, K. e R. Kunze, *Álgebra Linear*, 2ª Edição, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1979.

7) DISCIPLINA: EQUAÇÕES DIFERENCIAIS I

PROGRAMA

1. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS DE PRIMEIRA ORDEM
 - a. Equações na forma normal
 - b. Separação de variáveis, equações com coeficientes homogêneos
 - c. Equações exatas
 - d. Campos de direção e existência de soluções
 - e. Aplicações geométricas
2. TEORIA GERAL DAS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES
 - a. Operadores diferenciais lineares
 - b. Equações diferenciais lineares
 - c. Equações de primeira ordem
 - d. Existência e unicidade de soluções de problemas de valor inicial
 - e. Dimensão do espaço de soluções



- f. O wronskiano
 - g. Fórmula de Abel
 - h. A equação $y'' + y = 0$
3. EQUAÇÕES COM COEFICIENTES CONSTANTES
- a. Equações homogêneas de ordem dois
 - b. Equações homogêneas de ordem qualquer
 - c. Equações não homogêneas: variação de parâmetro e funções de Green
4. A TRANSFORMADA DE LAPLACE
- a. Definição da transformada de Laplace
 - b. A transformada de Laplace como uma transformação linear
 - c. Fórmulas elementares
 - d. Propriedades da transformada de Laplace
 - e. A transformada de Laplace e equações diferenciais

Bibliografia Básica

- Boyce, W. E. and DiPrima, R. C., *Elementary Differential Equations and Boundary value Problems*, John Wiley & Sons, Inc, 1996.
- Bronson, R., *Modern Introductory Differential Equations*, McGraw Hill, New York.
- Figueiredo, D. G. e Neves, A. F., *Equações Diferenciais e Aplicadas*, Coleção Matemática Universitária, IMPA, SBM, Rio de Janeiro.
- Kreider, D. L., *Equações Diferenciais*, Edgard Blucher, São Paulo, 1972.

Bibliografia Complementar:

- Hirsch, M. and Smale, S., *Differential Equations, Dynamical Systems and Linear Algebra*, Academic Press, 1974.
- Leighton, Walter., *Equações Diferenciais*, Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro.
- Sotomayor, J., *Lições de Equações Diferenciais Ordinárias*, Coleção Projeto Euclides, CNPq, IMPA, Rio de Janeiro, 1979.

8) Disciplina: **EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II**

PROGRAMA

1. TEOREMA DE EXISTÊNCIA UNICIDADE
 - a. Introdução



- b. Espaços métricos, convergência e continuidade
 - c. Contrações e pontos fixos
 - d. Teoremas de existência e unidade para a equação $y' = f(x, y)$
 - e. Sistemas de equações diferenciais
 - f. Continuidade das soluções
2. OUTROS TÓPICOS DA TEORIA DAS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES
- a. Os teoremas de separação e comparação
 - b. Os zeros das soluções de Besel
 - c. Forma auto-adjunta; o teorema de Sonin-Polya
3. SOLUÇÕES EM SÉRIES DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES
- a. Séries de potencia e funções analíticas
 - b. Soluções analíticas de equações diferenciais lineares
 - c. Outros exemplos
 - d. Pontos singulares
 - e. Exemplos de soluções em torno de um ponto singular regular
4. ESTABILIDADE
- a. Introdução
 - b. Sistema autônomos e equilíbrio
 - c. Estabilidade para sistemas lineares a coeficientes constantes
 - d. Sistemas autônomos lineares planos
 - e. Estabilidade para sistemas não lineares, funções Liapunov
 - f. Funções de Liapunov

Bibliografia básica

- KREIDER, Donald Lester. Equações Diferenciais. Tradução: Gomide Elsa F. São Paulo, Edgard Blucher. Ed. Da Universidade de São Paulo, 1972.
- LEIGHTON, Walter. Equações Diferenciais Ordinárias. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos. 1970.



Bibliografia complementar

- BROSON, Richard. Modern Introductory differential, equations. New York. Mc Graw-Hill.
- FIGUEIREDO, Djairo Guedes de. Equações diferenciais aplicadas.
- PONTIAGUIN, L. S. Equações diferenciais ordinárias.

9) DISCIPLINA: INTRODUÇÃO À GEOMETRIA DIFERENCIAL

PROGRAMA

1. CURVAS NO PLANO

- a. Curva Parametrizada Diferenciável
- b. Vetor Tangente; Curva Regular
- c. Mudança de Parâmetro; Comprimento de Arco
- d. Teoria Local das Curvas no Plano
- e. Teorema Fundamental das Curvas no Plano

2. CURVAS NO ESPAÇO

- a. Curva Parametrizada Diferenciável
- b. Vetor Tangente; Curva regular
- c. Mudança de Parâmetro; Comprimento de Arco
- d. Teoria Local das Curvas no Espaço; Referencial de Frenet-Serret
- e. Isometrias do Espaço; Teorema Fundamental
- f. Evolutas e Involutas.

3. TEORIA LOCAL DAS SUPERFÍCIES

- a. Superfície Parametrizada Regular
- b. Mudança de Parâmetro
- c. Plano Tangente; Vetor Normal
- d. Primeira e Segunda Formas Quadráticas; Curvatura Normal
- e. Curvaturas Principais; Curvatura Gaussiana; Curvatura Média
- f. Pontos de uma Superfície.
- g. Linhas de Curvatura; Linhas Assintóticas; Geodésicas
- h. Teorema Egregium de Gauss; Teorema Fundamental das Superfícies



BIBLIOGRAFIA

- TENENBLAT, Ketí. Introdução à Geometria Diferencial. 2^a Ed., Edgard Blucher, São Paulo, Brasil, 2008.
- ARAÚJO, Paulo V. Geometria Diferencial. 1^a Ed., Instituto de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, Brasil, 1998.

10) DISCIPLINA: VARIÁVEL COMPLEXA I

PROGRAMA

1. NÚMEROS COMPLEXOS
 - a. O corpo \mathbb{C}
 - b. Representação polar
2. FUNÇÕES ANALÍTICAS
 - a. Funções de uma variável complexa
 - b. Transformações
 - c. Limites - conceito e propriedades
 - d. Continuidade
 - e. Derivada - conceito e propriedades operatórias
 - f. As condições de Cauchy-Riemann
 - g. Funções analíticas
3. FUNÇÕES ELEMENTARES
 - a. Função exponencial – propriedades
 - b. Funções trigonométricas – propriedades
 - c. Funções hiperbólicas
 - d. Função logaritmo - propriedade, ramos
 - e. Expoentes complexos
 - f. Funções trigonométricas inversas
4. TRANSFORMAÇÕES POR FUNÇÕES ELEMENTARES
 - a. Função linear
 - b. A função z^n
 - c. A função
 - d. O ponto no infinito
 - e. Transformação linear fracionária



- f. A função
- g. As transformações sucessivas
- h. As transformações $w = \exp z$ e $w = \sen z$

Bibliografia Básica

- Ávila, G. S. S., *Variáveis Complexas e Aplicações*, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1990.
- Churchill, R. V., *Variáveis Complexas e suas Aplicações*, McGraw-Hill, São Paulo, 1975.
- Soares, Marcos G., *Cálculo em uma variável complexa*, 2ª ed., Coleção Matemática Universitária, Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2001.

Bibliografia Complementar:

- Hönl, C. S., *Introdução às Funções de uma Variável Complexa*, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1981.
- Medeiros, Luís Adauto da J. *Introdução às Funções Complexas*, McGraw-Hill, São Paulo, 1972.

11) DISCIPLINA: VARIÁVEL COMPLEXA II

PROGRAMA

1. INTEGRAL
 - a. Integral definida
 - b. Contornos
 - c. Integral de linha
 - d. Teorema de Cauchy-Goursat
 - e. Domínios
 - f. Integral indefinida
 - g. Fórmula de integral de Cauchy
 - h. Derivada de funções analíticas
 - i. Teorema de Morera
 - j. Módulo funções
 - k. Teorema fundamental da álgebra

2. SÉRIES DE POTÊNCIAS



- a. Séries de Taylor
- b. Séries de Laurent
- c. Convergência uniforme
- d. Integração e diferenciação de séries de potências
- e. Unicidade e representação por série de potências
- f. Multiplicação e divisão
- g. Zeros de uma função analítica

3. RESÍDUOS E PÓLOS

- a. Resíduos
- b. Pólos
- c. Quocientes de funções analíticas
- d. Cálculo de integrais reais impróprias
- e. Integrais impróprias envolvendo funções trigonométricas
- f. Integral definida de funções trigonométricas
- g. Integração em torno de um ponto de ramo

Bibliografia Básica

- Ávila, G. S. S., *Variáveis Complexas e Aplicações*, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1990.
- Churchill, R. V., *Variáveis Complexas e suas Aplicações*, McGraw-Hill, São Paulo, 1975.
- Soares, Marcos G., *Cálculo em uma variável complexa*, 2ª ed., Coleção Matemática Universitária, Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2001.

Bibliografia Complementar:

- Hönl, C. S., *Introdução às Funções de uma Variável Complexa*, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1981.
- Medeiros, Luís Adauto da J., *Introdução às Funções Complexas*, McGraw-Hill, São Paulo, 1972.



AVISO DE EDITAL AGEUFMA Nº. 03/2021

A AGÊNCIA DE INOVAÇÃO, EMPREENDEDORISMO, PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INTERNACIONALIZAÇÃO - AGEUFMA da UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO torna público que se encontra afixado nos quadros de avisos dos órgãos a seguir relacionados e nos endereços na Internet www.ageufma.ufma.br e <https://sites.google.com/view/ppgmatufma> o EDITAL AGEUFMA Nº 03/2020, referente às inscrições para seleção ao **CURSO DE MESTRADO EM MATEMÁTICA** oferecido pelo Programa de Pós-Graduação em Matemática da UFMA, com ingresso em **MARÇO/2021**, que serão recebidas no período de 11 de janeiro a 29 de janeiro de 2021, exclusivamente via Internet nos termos do referido Edital.

Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-graduação e Internacionalização

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Matemática

Cidade Universitária Dom Delgado

São Luís, 06 de janeiro de 2021

Prof. Dr. Fernando Carvalho Silva
Pró-Reitor/AGEUFMA