



FACULDADE DE MATEMÁTICA
COLEGIADO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA AERONÁUTICA
PLANO DE ENSINO-AARE

1. IDENTIFICAÇÃO

COMPONENTE CURRICULAR: MÉTODOS MATEMÁTICOS APLICADOS À ENGENHARIA			
UNIDADE OFERTANTE: FAMAT			
CÓDIGO: FAMAT49040-AARE		PERÍODO: 4º	TURMA:
NATUREZA DO COMPONENTE (assinale uma opção)			
<input checked="" type="checkbox"/> Obrigatória		<input type="checkbox"/> Optativa	
CARGA HORÁRIA DA AARE			
ATIVIDADE SÍNCRONA*		ATIVIDADE ASSÍNCRONA*	
TEÓRICA	PRÁTICA	TEÓRICA	PRÁTICA
45 horas-aulas		45 horas-aulas	
PROFESSOR(A): Jocelino Sato			ETAPA: 1
PRÉ-REQUISITOS: FAMAT49030 – CÁLCULO DIFERENCIAL INTEGRAL III			

(*) RESOLUÇÃO Nº 7/2020, DO CONSELHO DE GRADUAÇÃO

2. EMENTA

Funções de uma variável complexa; transformada de Laplace; séries de Fourier; integrais e transformadas de Fourier; equações diferenciais parciais.

3. JUSTIFICATIVA

Quando tratamos do problema de modelar um fenômeno ou experimento, a fim de resolver problemas de natureza física, geométrica, etc. quase sempre obtemos equações que envolvem as “variações” das variáveis presentes e consideradas essenciais para o modelo. A teoria Matemática necessária neste contexto é denominada Equações Diferenciais (E.D.O e E.D.P). A expansão de uma função em termos de sua Série de Potências e/ou Séries Trigonômicas (Fourier), além de permitir aproximações numéricas, também é utilizada como uma técnica de solução de equações diferenciais. Os conceitos envolvidos permitem a interpretação de vários conceitos físicos importantes e fundamentais para a formação básica de um engenheiro.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral: Aplicar efetivamente os fundamentos do Cálculo Diferencial e Integral na solução e na análise de problemas de engenharia.

Objetivos Específicos: Familiarizar o aluno com a linguagem, conceitos e ideias relacionadas ao estudo da técnica da Transformada de Laplace para resolver equações diferenciais a coeficientes constantes (EDO) e, das Séries e Integrais de Fourier para resolver modelos clássicos de equações diferenciais parciais (EDP) (Equação da Onda; Equação do Calor; Equação de Laplace), que são conhecimentos fundamentais no estudo das ciências tecnológicas, em particular na engenharia.



5. PROGRAMA

FUNÇÕES REAIS DE UMA VARIÁVEL REAL

1. NÚMEROS COMPLEXOS

- 1.1. Números complexos, operações.
- 1.2. Forma polar dos números complexos, potenciação e radiciação.
- 1.3. A exponencial complexa.

2. TRANSFORMADA DE LAPLACE

- 2.1. A função gama.
- 2.2. Funções seccionalmente contínuas e funções de ordem exponencial.
- 2.3. Definição e condições de existência da transformada de Laplace.
- 2.4. Propriedades fundamentais, transformada de funções especiais, teorema do deslocamento.
- 2.5. Transformação de problemas de valor inicial.
- 2.6. Transformada inversa: método das frações parciais.
- 2.7. Transformadas de funções periódicas.
- 2.8. Funções de Heaviside e função impulso e suas transformadas.
- 2.9. Teorema da Convolução.
- 2.10. Aplicação: vibrações mecânicas.

3. SÉRIES DE FOURIER

- 3.1. Funções periódicas.
- 3.2. Séries de Fourier e condições de Dirichlet para convergência.
- 3.3. Expansão de funções periódicas em séries de Fourier, fenômeno de Gibbs.
- 3.4. Expansão de funções periódicas pares e de funções periódicas ímpares em séries de Fourier.
- 3.5. Expansão de funções não-periódicas em séries de Fourier.
- 3.6. Diferenciação e integração de séries de Fourier.
- 3.7. Identidade de Parseval.
- 3.8. Séries de Fourier na forma complexa.

4. INTEGRAIS DE FOURIER

- 4.1. Integral de Fourier como um limite de uma série de Fourier.
- 4.2. Identidade de Parseval para integrais de Fourier.
- 4.3. Integrais cosseno e seno de Fourier.
- 4.4. Transformada de Fourier.
- 4.5. Transformadas cosseno e seno de Fourier.
- 4.6. Teorema da Convolução.

5. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS

- 5.1. Definição, classificação e redução à forma canônica.
- 5.2. Exemplos de equações diferenciais parciais clássicas.
- 5.3. Princípio de superposição e separação de variáveis.
- 5.4. Condições de contorno e condições iniciais, problemas de valores de contorno.
- 5.5. Resolução da equação unidimensional do calor.



6 METODOLOGIA

O conteúdo programático da disciplina será desenvolvido por meio do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) oficial da UFU: o Moodle da graduação (www.moodle.ufu.br). O link da disciplina (endereço da sua disciplina no moodle) será divulgado em momento oportuno, a chave de inscrição inicial (método referente a auto inscrição, sob a responsabilidade do aluno) será padronizada em FAMAT4940-AARE. Após o início do semestre será feito o controle de acesso de forma que somente os(as) alunos(as) matriculados(as) tenham acesso.

Atividades assíncronas serão todas realizadas no Moodle e síncronas serão realizadas em salas virtuais (plataforma Microsoft Teams ou usando o recurso BigBlueButtonBN do Moodle), sendo que no caso das atividades síncronas seu calendário segue os horários previstos no calendários 2020-1 da disciplina de código FAMAT4940 e as formas de acesso (links) serão disponibilizadas a partir de uma agenda vinculada ao Moodle da graduação. Os detalhes dessas atividades serão discriminados a seguir.

6.1 Atividades Assíncronas (45 horas-aulas)

Semana	Módulo	Atividade	Tipo	Softwares ⁽¹⁾	Local de disponibilização dos materiais ⁽¹⁾
1ª	Números complexos; Transformada de Laplace (definição e exemplos).	Fórum de dúvidas semana 1, leituras básicas (slides e notas em .pdf), vídeos da internet.	Teórica		AVA Moodle (graduação)
2ª	Transformada de Laplace (Fórmulas Elementares); Transformada inversa;	Fórum de dúvidas semana 2, leituras básicas (slides e notas em .pdf), vídeos da internet e atividades 01: questionário e tarefa referente ao módulo da semana 1.	Teórica		AVA Moodle (graduação)
3ª	Resolução de EDO usando transformada (funções periódicas e Delta de Dirac).	Fórum de dúvidas semana 3, leituras básicas (slides e notas em .pdf), vídeos da internet e atividades 02: questionário e tarefa referente ao módulo da semana 2.	Teórica		AVA Moodle (graduação)
4ª	Aplicações da Transformada de Laplace (Vibrações Mecânicas, Sistemas de EDOs); Os	Fórum de dúvidas semana 4, leituras básicas (slides e notas em .pdf), vídeos da	Teórica		AVA Moodle (graduação)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA



Semana	Módulo	Atividade	Tipo	Softwares ⁽¹⁾	Local de disponibilização dos materiais ⁽¹⁾
	problemas de contornos modelos (Equações da onda, do calor e de Laplace);	internet e atividades 03: questionário e tarefa 3.			
5ª	Séries de Fourier (O problema de Sturm-Liouville, método expansão em autofunções de Fourier); Séries de Fourier (Fenômeno de Gibbs, Diferenciação e Integração de séries de Fourier).	Fórum de dúvidas semana 5, leituras básicas (slides e notas em .pdf), vídeos da internet atividades 04: questionário e tarefa referente ao módulo da semana 4.	Teórica		AVA Moodle (graduação)
6ª	Aplicações da série de Fourier (soluções das equações do calor, da onda e de Laplace).	Fórum de dúvidas semana 6, leituras básicas (slides e notas em .pdf), vídeos da internet e atividades 05: questionário e tarefa referente ao módulo da semana 5.	Teórica		AVA Moodle (graduação)
7ª	Fórmula integral de Fourier, Transformada de Fourier (Definições e exemplos).	Fórum de dúvidas semana 7, leituras básicas (slides e notas em .pdf), vídeos da internet e atividades 06: questionário e tarefa referente ao módulo da semana 6.	Teórica		AVA Moodle (graduação)
8ª	Transformada de Fourier (Fórmulas Elementares); Solução da equação do calor usando transformada de Fourier.	Fórum de dúvidas semana 8, leituras básicas (slides e notas em .pdf), vídeos da internet e atividades 07: questionário e tarefa referente ao módulo da semana 7.	Teórica		AVA Moodle (graduação)
9ª	Aplicação da transformada de Fourier em Problemas de Valores de Contornos (Equações da onda e de Laplace).	Fórum de dúvidas semana 9, leituras básicas (slides e notas em .pdf) e vídeos da internet atividades 08: questionário e tarefa referente ao módulo da semana 8.	Teórica		AVA Moodle (graduação)

(1) Ofício Nº 113/2020/CTI/REITO-UFU.



6.2 Atividades Síncronas (45 horas-aulas)

Semana	Módulo	Atividade	Tipo	Plataforma de TI ⁽¹⁾	Softwares ⁽¹⁾
1ª	Números complexos; Transformada de Laplace (definição e exemplos).	- Vídeo conferência abordando dúvidas teóricas ou dúvidas referentes aos materiais disponibilizados para as atividades assíncronas: terça-feira das 16h40min às 18h30min. - Vídeo conferência com resolução de exercícios e dúvidas das listas de exercícios: segunda-feira das 13h10min às 15h40min.	Teórica	AVA Moodle (graduação)/Plataforma Microsoft Teams	GeoGebra (Janela CSA)/Maple
2ª	Transformada de Laplace (Fórmulas Elementares); Transformada inversa;	- Vídeo conferência abordando dúvidas teóricas ou dúvidas referentes aos materiais disponibilizados para as atividades assíncronas: terça-feira das 16h40min às 18h30min. - Vídeo conferência com resolução de exercícios e dúvidas das listas de exercícios: segunda-feira das 13h10min às 15h40min.	Teórica	AVA Moodle (graduação)/Plataforma Microsoft Teams	GeoGebra (Janela CSA)/Maple
3ª	Resolução de EDO usando transformada (funções periódicas se Delta de Dirac).	- Vídeo conferência abordando dúvidas teóricas ou dúvidas referentes aos materiais disponibilizados para as atividades assíncronas: terça-feira das 16h40min às 18h30min. - Vídeo conferência com resolução de exercícios e dúvidas das listas de exercícios: segunda-feira das 13h10min às 15h40min.	Teórica	AVA Moodle (graduação)/Plataforma Microsoft Teams	GeoGebra (Janela CSA)/Maple



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA



Semana	Módulo	Atividade	Tipo	Plataforma de TI ⁽¹⁾	Softwares ⁽¹⁾
4ª	Aplicações da Transformada de Laplace (Vibrações Mecânicas, Sistemas de EDOs); Os problemas de contornos modelos (Equações da onda, do calor e de Laplace);	- Vídeo conferência abordando dúvidas teóricas ou dúvidas referentes aos materiais disponibilizados para as atividades assíncronas: terça-feira das 16h40min às 18h30min. - Vídeo conferência com resolução de exercícios e dúvidas das listas de exercícios: segunda-feira das 13h10min às 15h40min.	Teórica	AVA Moodle (graduação)/Plataforma Microsoft Teams	GeoGebra (Janela CSA)/Maple
5ª	Séries de Fourier (O problema de Sturm-Liouville, método expansão em autofunções de Fourier); Séries de Fourier (Fenômeno de Gibbs, Diferenciação e Integração de séries de Fourier).	- Vídeo conferência abordando dúvidas teóricas ou dúvidas referentes aos materiais disponibilizados para as atividades assíncronas: terça-feira das 16h40min às 18h30min. - Vídeo conferência com resolução de exercícios e dúvidas das listas de exercícios: segunda-feira das 13h10min às 15h40min.	Teórica	AVA Moodle (graduação)/Plataforma Microsoft Teams	GeoGebra (Janela CSA)/Maple
6ª	Aplicações da série de Fourier (soluções das equações do calor, da onda e de Laplace).	- Vídeo conferência abordando dúvidas teóricas ou dúvidas referentes aos materiais disponibilizados para as atividades assíncronas: terça-feira das 16h40min às 18h30min. - Vídeo conferência com resolução de exercícios e dúvidas das listas de exercícios: segunda-feira das 13h10min às 15h40min.	Teórica	AVA Moodle (graduação)/Plataforma Microsoft Teams	GeoGebra (Janela CSA)/Maple
7ª	Fórmula integral de Fourier, Transformada de Fourier (Definições e exemplos).	- Vídeo conferência abordando dúvidas teóricas ou dúvidas referentes aos materiais disponibilizados para as	Teórica	AVA Moodle (graduação)/Plataforma Microsoft Teams	GeoGebra (Janela CSA)/Maple



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA



Semana	Módulo	Atividade	Tipo	Plataforma de TI ⁽¹⁾	Softwares ⁽¹⁾
		atividades assíncronas: terça-feira das 16h40min às 18h30min. - Vídeo conferência com resolução de exercícios e dúvidas das listas de exercícios: segunda-feira das 13h10min às 15h40min.			
8ª	Transformada de Fourier (Fórmulas Elementares); Solução da equação do calor usando transformada de Fourier.	- Vídeo conferência abordando dúvidas teóricas ou dúvidas referentes aos materiais disponibilizados para as atividades assíncronas: terça-feira das 16h40min às 18h30min. - Vídeo conferência com resolução de exercícios e dúvidas das listas de exercícios: segunda-feira das 13h10min às 15h40min.	Teórica	AVA Moodle (graduação)/Plataforma Microsoft Teams	GeoGebra (Janela CSA)/Maple
9ª	Aplicação da transformada de Fourier em Problemas de Valores de Contornos (Equações da onda e de Laplace).	- Vídeo conferência abordando dúvidas teóricas ou dúvidas referentes aos materiais disponibilizados para as atividades assíncronas: terça-feira das 16h40min às 18h30min. - Vídeo conferência com resolução de exercícios e dúvidas das listas de exercícios: segunda-feira das 13h10min às 15h40min.	Teórica	AVA Moodle (graduação)/Plataforma Microsoft Teams	GeoGebra (Janela CSA)/Maple

(1) Ofício Nº 113/2020/CTI/REITO-UFU.



7 AVALIAÇÃO

A avaliação do quesito aproveitamento será feita por meio das atividades abaixo discriminadas.

Data	Horário (HH:MM)	Atividade	Pontuação	Forma de envio	Plataforma de TI ⁽¹⁾	Softwares ⁽¹⁾
semanal	Até as 23h59min do sábado	Questionário ²	2 pontos		AVA Moodle	
semanal	Até as 23h59min do sábado	Tarefa ²	2 pontos	Texto online	AVA Moodle	Texto em LaTeX para Moodle
05/10/2020	Até as 23h59min	Listas de Exercícios ³	14 pontos	Arquivos .doc, pdf ou .tex	AVA Moodle/Office 365	
14/09/2020	Até as 23h59min	Listas de Exercícios ³	14 pontos	Arquivos .doc, pdf ou .tex	AVA Moodle/Office 365	
05/10/2020	2h30min	Prova ⁴	20 pontos	Arquivos de Imagens	AVA Moodle	
14/09/2020	2h30min	Prova ⁴	20 pontos	Arquivos de Imagens	AVA Moodle	

(1) Ofício Nº 113/2020/CTI/REITO-UFU.

(2) Para efeito desta avaliação serão consideradas 8 semanas.

(3) Trabalho elaborado em grupo de no máximo 10 alunos.

(4) Questões disponibilizadas uma a uma e de forma aleatória no Moodle, para serem resolvidas com tempo determinado, horário de aulas de segundas-feiras (das 13h10min às 15h40min) previsto para a mesma disciplina ofertada no semestre suspenso (2020-1).

Agora, no quesito frequência, será adotada a seguinte dinâmica, a frequência associada às atividades assíncronas será medida pelas entregas das atividades propostas (Questionários, Tarefa, Lista de Exercícios, etc.), pretendo ativar o recurso de acompanhamento do AVA Moodle para medir tal frequência. Quanto as atividades síncronas serão extraídas as listas de participantes em cada atividades, a plataforma Microsoft Teams disponibiliza recurso para gerar tal lista.



PLANO DE ENSINO PARA ATIVIDADE ACADÊMICA REMOTA EMERGENCIAL (AARE)

8. HORÁRIO DE ATENDIMENTO

De acordo com o previsto nas atividades síncronas:

- Segunda-feira das 13h10min às 15h40min no ambiente do AVA Moodle (graduação)/Plataforma Microsoft Teams
- Terça-feira das 16h40min às 18h30min no ambiente do AVA Moodle (graduação)/Plataforma Microsoft Teams

9. BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

Será disponibilizado slides confeccionados a partir de textos diversos abordando toda a teoria e outros materiais de acesso públicos (links para vídeo aulas, textos em .pdf, etc.). Além disso, segue informações da bibliografia da ficha de disciplina

[1] ÁVILA, G. S. S. **Variáveis Complexas e Aplicações**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1990.

[2] BOYCE, W. E. & Diprima, R. C. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**. 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2010.

[3] ZILL, D. G. & Cullen, M. S. **Equações Diferenciais**. Vols. 1 e 2, 3a. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

[4] SPIEGEL, M. R. **Análise de Fourier**. São Paulo: McGraw-Hill. (Coleção Schaum). 1976.

Bibliografia Complementar:

[1] EDWARDS, C. H. & Penney, D. E. **Equações Diferenciais Elementares - com problemas de contorno**. 3a. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1995.

[2] HSU, H.P. **Análise de Fourier**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1973.

[3] KAPLAN, W. **Cálculo Avançado**. Vol. 2. São Paulo: Edgard Blucher & Editora da USP, 1972.

[4] MEDEIROS, L. A. & Andrade, N. **Iniciação às Equações Diferenciais Parciais**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1978.

[5] KREYSZIG, E. **Matemática Superior**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1979.

[6] WYLIE, C. R. & Barrett, L. C. **Advanced Engineering Mathematics**. New York: McGraw-Hill, 1995.

10. AVALIAÇÃO PARA OFERTA

Favorável à oferta

Desfavorável à oferta

Homologado em reunião do Colegiado do Curso de Graduação em Matemática realizada em ____/____/2020.