



## Ficha 2 (Resolução Nº 23/2021-CEPE)

Disciplina: <b>Métodos Numéricos para EE</b>							Código: <b>TE327</b>	
Natureza: ( ) Obrigatória (X) Optativa			(X) Semestral ( ) Anual ( ) Modular					
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: ( ) Presencial <b>(X) Totalmente EaD</b> ( ) ..... % EaD*				
<b>CH Total: 60</b> <b>CH semanal: 04</b>	Padrão (PD): 60	Laboratório (LB): 0	Campo (CP): 0	Estágio (ES): 0	Orientada (OR): 0	Prática Específica (PE): 0	Estágio de Formação Pedagógica (EFP):	
<b>EMENTA</b>								
Representação de Números Reais e Erros. Zero de Equações Polinomiais e Transcendentes. Sistemas de Equações Lineares e Algébrica. Interpolação. Integração Numérica.								
<b>Justificativa para oferta à distância</b>								
Esta é uma disciplina de natureza teórico-conceitual sendo que as atividades/projetos dos estudantes envolvem a realização de listas de exercícios e a codificação de programas que implementem soluções numéricas, sendo que as ferramentas, linguagens e IDEs empregadas são software livres que podem ser instalados no computador do estudante. Desta forma a disciplina pode ser adaptada sem problemas ao Ensino Remoto atendendo à Resolução No. 23/2021-CEPE com interação docente/estudante realizada totalmente de forma remota online através dos ambientes oficiais da UFPR.								
<b>PROGRAMA</b>								
<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Funções Matemáticas em Python</li><li>▶ Uso de bibliotecas, ex: NumPy, SciPy, Matplotlib, Sympy etc</li><li>▶ Representação dos números e Erros</li><li>▶ Zeros de funções algébricas e transcendentess</li><li>▶ Solução numérica de sistemas de equações lineares</li><li>▶ Interpolação polinomial</li><li>▶ Integração Numérica</li></ul>								
<b>OBJETIVO GERAL</b>								
<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Conceituar Cálculo Numérico e desenvolver algoritmos, implementando-os e testando-os na linguagem Python, para uma série de problemas que não possuem solução analítica.</li></ul>								
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>								
<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Conceituar Cálculo Numérico</li><li>▶ Desenvolver algoritmos para problemas de cálculo numérico</li><li>▶ Construir programas de computação numérica em Python</li><li>▶ Escrever o erro absoluto e relativo de problemas de matemática computacional</li><li>▶ Encontrar uma raiz aproximada usando um dos métodos de Cálculo Numérico</li><li>▶ Utilizar métodos numéricos para buscar a solução de sistemas de equações</li></ul>								

- ▶ Aplicar os métodos de Interpolação Polinomial
- ▶ Encontrar a solução de integrais definidas usando métodos de cálculo numérico

### PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida mediante aulas síncronas e metodologias de aprendizagem ativa, sobretudo PjBL (*Project-Based Learning*) e TBL (*Team-Based Learning*). As aulas expositivas síncronas, totalizando 26 horas, serão empregadas para explicação dos conteúdos curriculares teóricos, da articulação teórico-prática e para o esclarecimento de dúvidas de conteúdo, de metodologia, de avaliação e para o feedback do processo avaliativo.

As atividades assíncronas, totalizando 34 horas, se constituem de atividades práticas domiciliares para fixação de conhecimento, relacionadas aos projetos em andamento, bem como realização de exercícios validadores de frequência e projetos individuais e em equipe que são componentes da avaliação.

a) Sistema de comunicação:

A plataforma Microsoft TEAMS, disponível gratuitamente para todos os estudantes com registro ativo na UFPR, será utilizada para as aulas síncronas, havendo provisionamento do ambiente Google Meeting de videoconferência como alternativa em caso de necessidade.

Todas as interações, comunicações e aulas síncronas serão efetuados através da ferramenta TEAMS.

b) Participação na Disciplina:

Os alunos matriculados oficialmente na disciplina e constantes da lista de chamada do sistema SIGA serão cadastrados no grupo “TE327 – MN para EE” da plataforma Microsoft TEAMS, na qual ocorrerá a transmissão síncrona da aula e demais atividades.

c) Aulas Síncronas:

As aulas síncronas serão realizadas às quintas-feiras, das 20h30 às 22h30, conforme cronograma a seguir.

d) Material didático:

As aulas síncronas serão gravadas no ambiente TEAMS e poderão ser acessadas posteriormente na plataforma dentro do respectivo grupo de trabalho. Os slides, desenhos, deduções, códigos e demais materiais fornecidos e produzidos pelo professor serão disponibilizados no TEAMS nos respectivos canais do grupo na ferramenta.

e) Requisitos digitais:

Para participar das atividades da disciplina o estudante deverá ter preferencialmente acesso a computador com acesso à Internet em banda larga. Entretanto, o acesso ao TEAMS pode ser realizado através de smartphone se necessário. Os programas que serão utilizados para a efetivação dos trabalhos podem ser acessados online (Office 360 da UFPR) ou são software livre (interpretador Python, bibliotecas extras em Python, IDE PyCharm etc.).

Para o cadastramento dos participantes na plataforma TEAMS e obter acesso gratuito ao pacote Microsoft Office para Web é obrigatório ao aluno ter um e-mail institucional da UFPR, na forma seu nome@ufpr.br. Os alunos que porventura não tiverem ainda seu e-mail institucional devem obtê-lo gratuitamente acessando ao serviço da AGETIC (Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação) da UFPR pelo link: <https://intranet.ufpr.br/intranet/public/solicitacaoEmail!inputFormCPF.action>

f) Atividade de Ambientação:

Nos dois primeiros encontros síncronos serão realizadas atividades de ambientação dos participantes na plataforma TEAMS institucional bem como articulado o processo de entrega de trabalho individuais e em grupo.

g) Controle de frequência das atividades:

A entrega das atividades propostas será utilizada para computar a frequência do aluno na disciplina.

h) Cronograma de ensino

- Início das atividades: 6 de maio de 2021
- Fim das atividades (incluindo atividades de exame/recuperação): 16 de agosto 2021
- Carga horária semanal letiva (13 semanas – 60 horas):
  - 2 horas síncronas;

- 2h 37min assíncronos;
- Total: 4h 37 min/semana
- Aulas síncronas:
  - Dia da semana: quinta-feira
  - Horário: 20h30 às 22h30
  - Datas:
    - Maio 2021: 6, 13, 20 e 27
    - Junho 2021: 10, 17, e 24
    - Julho 2021: 1, 8, 15, 22 e 29
    - Agosto 2021: 5
- Período de Exame Final/Recuperação: 9 a 16 de agosto de 2021.

### **FORMAS DE AVALIAÇÃO**

Serão realizadas:

- Atividades individuais de exercício, resolução e implementação, correspondendo a 30% da avaliação;
- Atividade TBL em equipes, correspondendo a 20% da avaliação;
- Atividade de seminário temático/PjBL, correspondendo a 40% da avaliação.
- Atividade de participação nos fóruns online de interação sobre os seminários, correspondendo a 10% da avaliação.

As atividades individuais e o TBL se concretizam mediante entrega de exercício resolvido e/ou relatório resumido (seguindo template fornecido pelo docente) e submissão de pequeno vídeo demonstrativo do funcionamento do algoritmo implementado.

O seminário temático da disciplina/PjBL envolve um tema definido para a equipe e envolve:

- 1) criação de apresentação (slides) com os fundamentos matemáticos do tema, ilustrando a resolução manual do método,
- 2) implementação de aplicação em Python contendo: a) implementação discreta feita pela equipe do método e b) resolução usando funções da biblioteca (quando disponível)
- 3) gravação de vídeo com apresentação de (1) e (2)

A Média semestral será calculada mediante uma média ponderada das atividades entregues conforme pesos apresentados acima.

A aprovação segue o padrão da universidade, ou seja:

- Média  $\geq 7.0$ , aprovado sem exame;
- $4.0 \leq$  Média  $< 7.0$ , em exame final;
- Média  $< 4.0$ , reprovado sem direito a exame final.

O exame final será realizado mediante trabalhos de recuperação da nota não alcançada, ocorrendo no período compreendido entre 9/agosto e 16/agosto de 2021.

A frequência mínima para aprovação deve ser maior ou igual a 75% (a postagem das atividades propostas será computada na frequência do aluno).

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)**

Cálculo Numérico Um Livro Colaborativo - Justo et al.

RUGGIERO, Márcia e LOPES, Vera Lúcia: Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais.

MORAES, Cláudio e MARINS, Jussara: Cálculo Numérico Computacional: Teoria e Prática Complementar.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)**

GUIDI, Leonardo F. : Notas da disciplina Cálculo Numérico. Instituto de Matemática, Universidade Federal

do Rio Grande do Sul, 227pp. [http://www.mat.ufrgs.br/~guidi/grad/MAT01169/calculo\\_numerico.pdf](http://www.mat.ufrgs.br/~guidi/grad/MAT01169/calculo_numerico.pdf)

MONTEIRO, Maria Teresa Torres: Métodos Numéricos: exercícios resolvidos aplicados à Engenharia e outras Ciências (com a colaboração de Sara Tribuzi M. N. Morais), Universidade do Minho, 202pp. <http://repositorium.sdum.uminho.pt>

ANTON, H. Cálculo: um novo horizonte. Vol. 1. Porto Alegre: Bookman, 2007

GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2002.

STEWART, J. Cálculo. Vol. 1 5a ed. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

**Professor da Disciplina:** Henri Frederico Eberspacher  
**Documento assinado digitalmente**

**Chefe de Departamento ou Unidade equivalente:** Luiz Antonio Belinaso  
**Documento assinado digitalmente**

**Plano Válido para o Período Remoto 2020/2 - Resolução No 23/2021-CEPE**

*\*OBS: ao assinalar a opção % EAD, indicar a carga horária que será à distância.*