



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO



PLANO DE ENSINO

Nome do Componente Curricular em português: Cálculo Numérico		Código: BCC760
Nome do Componente Curricular em inglês: Numerical Calculus		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade acadêmica: ICEB
Nome do docente: Andrea Gomes Campos Bianchi, Dayanne Gouveia Coelho, Jadson Castro Gertrudes, Pedro Henrique Lopes Silva, Rafael Alves Bonfim de Queiroz e Vander Luis de Souza Freitas.		
Carga horária semestral: 60 horas	Carga horária semanal teórica: 2 horas/aula	Carga horária semanal prática: 2 horas/aula
Data de aprovação na assembleia departamental: 20/08/2021		
Ementa: Sistemas de equações lineares simultâneas; interpolação polinomial; integração numérica; raízes de equações algébricas e transcendent.		
Conteúdo Programático: <ul style="list-style-type: none">• Resolução de sistemas de equações lineares simultâneas<ul style="list-style-type: none">• Introdução• Métodos Diretos<ul style="list-style-type: none">• Método de eliminação de Gauss• Método da decomposição LU• Métodos Iterativos<ul style="list-style-type: none">• Método de Jacobi• Método de Gauss-Seidel• Convergência• Aplicações• Interpolação Polinomial<ul style="list-style-type: none">• Introdução• Existência e unicidade do polinômio interpolador• Estudo do erro na interpolação polinomial• Métodos de obtenção do polinômio interpolador<ul style="list-style-type: none">• Método de Lagrange• Método das diferenças divididas• Método das diferenças finitas ascendentes• Aplicações• Integração Numérica<ul style="list-style-type: none">• Introdução• Integração simples		

- Regra dos Trapézios
- Primeira regra de Simpson
- Segunda regra de Simpson
- Aplicações
- Raízes de equações algébricas e transcendentais
 - Introdução
 - Isolamento de raízes
 - Refinamento
 - Método da Bisseção
 - Método da Falsa-Posição
 - Método de Newton-Raphson
 - Estudo especial das equações algébricas
 - Aplicações

Objetivos:

Fornecer condições para que os alunos possam conhecer e aplicar métodos numéricos na resolução de problemas da sua área de formação. Estudar a construção de métodos numéricos e analisar em que condições se pode ter a garantia de que os resultados obtidos estão próximos dos reais

Metodologia:

- Aulas teóricas: aulas expositivas onde poderão ser usadas ferramentas síncronas (webconferências) e/ou assíncronas (com recursos de vídeos, textos e áudios) no ambiente virtual de aprendizagem.
- Aulas práticas: aulas síncronas para resolução de exercícios e estudos dirigidos com atividades individuais (ou em grupos) contendo exercícios e/ou implementações dos métodos estudados.
- Preparação de videoaulas e outros tipos de materiais complementares.
- Leituras recomendadas de textos técnicos, apostilas e livros de autores especialistas com a finalidade de proporcionar ao discente a oportunidade de consulta e desenvolvimento de sua capacidade de análise, síntese e crítica de uma bibliografia específica.

Recursos utilizados: para o desenvolvimento da aprendizagem serão adotados, concomitantemente e em todos os tópicos da disciplina, os seguintes recursos de apoio didático-pedagógico:

- Computador desktop ou notebook.
- Acesso à internet para pesquisa de materiais de interesse da disciplina e execução das atividades.
- Ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem adotado (Moodle e Google Forms).
- Apostilas, textos científicos e documentos legais em formato digital (disponíveis gratuitamente online) para estudos no ambiente virtual ou extraclasse.
- Videoaulas e webconferência (via Google Meet) com apresentação multimídia para as aulas expositivas dialogadas.
- Aplicação de questionários via Google Formulário.

Atividades avaliativas:

As atividades avaliativas são especificadas por turma e serão realizadas no ambiente virtual de aprendizagem indicado pelo professor responsável pela turma:

Turma 1: duas provas teóricas (PT) no valor de 10 pontos e Avaliações Contínuas (AC) no valor de 10 pontos. A média final será calculada conforme a fórmula:

$$\text{Média Final} = 0,4 * \text{PT1} + 0,4 * \text{PT2} + 0,2 * \text{AC}$$

Formato e datas das provas:

- Prova 1 (**12/11/21**) e Prova 2 (**17/12/21**): Serão provas individuais contendo questões referentes aos conteúdos estudados. Todas as questões deverão ser resolvidas a mão, em folha de caderno ou folha de ofício. Os alunos terão um tempo determinado para submeter a folha de respostas, no formato pdf, na plataforma. O arquivo pdf, obrigatoriamente, terá que ter uma capa, que deve ser uma foto do(a) aluno(a) segurando a primeira folha de respostas da prova.
- Exame Especial (**12/01/22**): será uma prova única, oral e individual, contendo toda a matéria estudada ao longo do semestre. Será agendado um horário para cada aluno no horário cadastrado para a disciplina/turma.

Turma 2: duas provas teóricas (PT) no valor de 10 pontos e Avaliações Contínuas (AC) no valor de 10 pontos. A média final será calculada conforme a fórmula:

$$\text{Média Final} = 0,4 * \text{PT1} + 0,4 * \text{PT2} + 0,2 * \text{AC}$$

Formato e datas das provas:

- Prova 1 (**11/11/21**) e Prova 2 (**16/12/21**): Serão provas individuais contendo questões referentes aos conteúdos estudados. Todas as questões deverão ser resolvidas a mão, em folha de caderno ou folha de ofício. Os alunos terão um tempo determinado para submeter a folha de respostas, no formato pdf, na plataforma. O arquivo pdf, obrigatoriamente, terá que ter uma capa, que deve ser uma foto do(a) aluno(a) segurando a primeira folha de respostas da prova.
- Exame Especial (**11/01/22**): será uma prova única, individual, contendo toda a matéria estudada ao longo do semestre. Todas as questões deverão ser resolvidas a mão, em folha de caderno ou folha de ofício. Os alunos terão um tempo determinado para submeter a folha de respostas na plataforma indicada pelo professor. A prova será síncrona e aplicada no horário cadastrado da turma conforme Resolução CEPE Nº 8042.

Turmas 3 e 9: duas provas teóricas (PT) no valor de 10 pontos e Avaliações Contínuas (AC) no valor de 10 pontos. A média final será calculada conforme a fórmula:

$$\text{Média Final} = 0,4 * \text{PT1} + 0,4 * \text{PT2} + 0,2 * \text{AC}$$

Formato e datas das provas:

- Prova 1 (**27/10/21**) e Prova 2 (**01/12/21**): Serão provas individuais contendo questões referentes aos conteúdos estudados. Todas as questões deverão ser resolvidas a mão, em folha de caderno ou folha de ofício. Os alunos terão um tempo determinado para submeter a folha de respostas, no formato pdf, na plataforma. O arquivo pdf, obrigatoriamente, terá que ter uma capa, que deve ser uma foto do(a) aluno(a) segurando a primeira folha de respostas da prova.
- Exame Especial (**12/01/22**): será uma prova única, oral e individual, contendo toda a matéria estudada ao longo do semestre. Será agendado um horário para cada aluno no horário cadastrado para a disciplina/turma.

Turma 4: duas provas teóricas (PT) no valor de 10 pontos e Avaliações Contínuas (AC) no valor de 10 pontos. A média final será calculada conforme a fórmula:

$$\text{Média Final} = 0,4 * \text{PT1} + 0,4 * \text{PT2} + 0,2 * \text{AC}$$

Formato e datas das provas:

- Prova 1 (**11/11/21**) e Prova 2 (**16/12/21**): Serão provas individuais contendo questões referentes aos conteúdos estudados. Todas as questões deverão ser resolvidas a mão, em folha de caderno ou folha de ofício. Os alunos terão um tempo determinado para submeter a folha de respostas, no formato pdf, na plataforma. O arquivo pdf, obrigatoriamente, terá que ter uma capa, que deve ser uma foto do(a) aluno(a) segurando a primeira folha de respostas da prova.
- Exame Especial (**11/01/22**): será uma prova única, individual, contendo toda a matéria estudada ao longo do semestre. Todas as questões deverão ser resolvidas a mão, em folha de caderno ou folha de ofício. Os alunos terão um tempo determinado para submeter a folha de respostas na plataforma indicada pelo professor. A prova será síncrona e aplicada no horário cadastrado das turmas conforme Resolução CEPE Nº 8042.

Turma 5: duas provas teóricas (PT) no valor de 10 pontos e Avaliações Contínuas (AC) no valor de 10 pontos. A média final será calculada conforme a fórmula:

$$\text{Média Final} = 0,4 * PT1 + 0,4 * PT2 + 0,2 * AC$$

Formato e datas das provas:

- Prova 1 (**12/11/21**) e Prova 2 (**17/12/21**): Serão provas individuais contendo questões referentes aos conteúdos estudados. Todas as questões deverão ser resolvidas a mão, em folha de caderno ou folha de ofício. Os alunos terão um tempo determinado para submeter a folha de respostas, no formato pdf, na plataforma. O arquivo pdf, obrigatoriamente, terá que ter uma capa, que deve ser uma foto do(a) aluno(a) segurando a primeira folha de respostas da prova.
- Exame Especial (**12/01/22**): será uma prova única, oral e individual, contendo toda a matéria estudada ao longo do semestre. Será agendado um horário para cada aluno no horário cadastrado para a disciplina/turma.

Turma 6: duas provas teóricas (PT) no valor de 10 pontos e Avaliações Contínuas (AC) no valor de 10 pontos. A média final será calculada conforme a fórmula:

$$\text{Média Final} = 0,4 * PT1 + 0,4 * PT2 + 0,2 * AC$$

Formato e datas das provas:

- Prova 1 (**10/11/21**) e Prova 2 (**15/12/21**): Serão provas individuais contendo questões referentes aos conteúdos estudados. Todas as questões deverão ser resolvidas a mão, em folha de caderno ou folha de ofício. Os alunos terão um tempo determinado para submeter a folha de respostas, no formato pdf, na plataforma. O arquivo pdf, obrigatoriamente, terá que ter uma capa, que deve ser uma foto do(a) aluno(a) segurando a primeira folha de respostas da prova.
- Exame Especial (**10/01/22**): será uma prova única, individual, contendo toda a matéria estudada ao longo do semestre. Todas as questões deverão ser resolvidas a mão, em folha de caderno ou folha de ofício. Os alunos terão um tempo determinado para submeter a folha de respostas na plataforma indicada pelo professor. A prova será síncrona e aplicada no horário cadastrado da turma conforme Resolução CEPE Nº 8042.

Turmas 7 e 8: duas provas teóricas (PT) no valor de 10 pontos e Avaliações Contínuas (AC) no valor de 10 pontos. A média final será calculada conforme a fórmula:

$$\text{Média Final} = 0,4 * PT1 + 0,4 * PT2 + 0,2 * AC$$

Formato e datas das provas:

- Prova 1 (11/11/21) e Prova 2 (16/12/21): Serão provas individuais contendo questões referentes aos conteúdos estudados. Todas as questões deverão ser resolvidas a mão, em folha de caderno ou folha de ofício. Os alunos terão um tempo determinado para submeter a folha de respostas, no formato pdf, na plataforma. O arquivo pdf, obrigatoriamente, terá que ter uma capa, que deve ser uma foto do(a) aluno(a) segurando a primeira folha de respostas da prova.
- Exame Especial (11/01/22): será uma prova única, oral e individual, contendo toda a matéria estudada ao longo do semestre. Será agendado um horário para cada aluno no horário cadastrado para a disciplina/turma.

Observações:

- A avaliação contínua se refere à participação/presença do aluno durante o curso.
- A frequência será computada mediante a entrega das atividades, considerando também as contribuições nas discussões, participação dos fóruns e colaboração para boa conduta da disciplina.
- As provas serão síncronas e aplicadas nos horários cadastrados das disciplinas/turmas, conforme Resolução CEPE N° 8042.
- Os procedimentos e o cronograma das avaliações poderão ser alterados a qualquer momento ao longo do semestre a partir de discussões coletivas com os estudantes.

Para ser aprovado na disciplina é necessária uma nota mínima de 6,0 (seis) pontos em uma escala de zero a dez e frequência mínima de setenta e cinco por cento.

*Resolução CEPE 2880 de 05/2006: É assegurado a todo aluno regularmente matriculado com frequência mínima de setenta e cinco por cento e média inferior a seis, o direito de ser avaliado por Exame Especial.

Cronograma:

Turmas 1,2,4,5,6,7,8:

Semanas	Conteúdo
20/09/21 a 24/09/21	Apresentação da disciplina. Revisão de Álgebra Linear e resolução de sistemas triangulares.
27/09/21 a 01/10/21	Método de eliminação de Gauss - Avaliação do erro/resíduo.
04/10/21 a 08/10/21	Método de eliminação de Gauss com pivotação - Avaliação do erro/resíduo.
11/10/21 a 15/10/21	Método de decomposição LU e Decomposição LU com pivotação.
18/10/21 a 22/10/21	Métodos iterativos: Jacobi e Gauss-Seidel.
25/10/21 a 29/10/21	Interpolação polinomial. Método de Lagrange.
01/11/21 a 05/11/21	Método das diferenças divididas e diferenças finitas ascendentes.
08/11/21 a 12/11/21	Prova 1.
15/11/21 a 19/11/21	Integração numérica: regra dos trapézios e primeira regra de Simpson.
22/11/21 a 26/11/21	Segunda regra de Simpson.
29/11/21 a 03/12/21	Raízes de equações algébricas e transcendentais. Isolamento de raízes. Estudo especial das equações polinomiais.
06/12/21 a 10/12/21	Método da bisseção, falsa-posição e Newton-Raphson.
13/12/21 a 17/12/21	Prova 2.
03/01/22 a 07/01/22	Correção da prova e preparação para o exame especial.
10/01/22 a 14/01/22	Exames Especiais.

Turmas 3 e 9:

Semanas	Conteúdo
20/09/21 a 24/09/21	Apresentação da disciplina. Revisão de Álgebra Linear e Resolução de Sistemas Triangulares.
27/09/21 a 01/10/21	Método de eliminação de Gauss - Avaliação do erro/resíduo.
04/10/21 a 08/10/21	Método de decomposição LU e Decomposição LU com pivotação.
11/10/21 a 15/10/21	Métodos iterativos: Jacobi e Gauss-Seidel.
18/10/21 a 22/10/21	Interpolação polinomial. Método de Lagrange e Método das diferenças divididas e diferenças finitas ascendentes.
25/10/21 a 29/10/21	Prova 1.
01/11/21 a 05/11/21	Integração numérica: regra dos trapézios e primeira regra de Simpson.
08/11/21 a 12/11/21	Segunda regra de Simpson.
15/11/21 a 19/11/21	Raízes de equações algébricas e transcendentais. Isolamento de raízes. Estudo especial das equações polinomiais.
22/11/21 a 26/11/21	Método da bissecção, falsa-posição e Newton-Raphson.
29/11/21 a 03/12/21	Prova 2.
06/12/21 a 10/12/21	Correção da Prova
13/12/21 a 17/12/21	Preparação para o exame especial.
03/01/22 a 07/01/22	Preparação para o exame especial.
10/01/22 a 14/01/22	Exames Especiais.

Bibliografia Básica:

- FRANCO, Neide Bertoldi. Cálculo Numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall 2006. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/370/pdf/0>
- SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monkey. Cálculo Numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall 2014. 2 ed. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/22444/pdf/0>
- BRASIL, Reyolando M. L. R. da F; BALTHAZAR, José Manoel; GÓIS, Wesley. Métodos Numéricos e Computacionais na Prática de Engenheiros e Ciências. São Paulo: Blucher. 2015. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/163869/pdf/0>

Bibliografia Complementar:

- FERNANDES, Daniela Barude. Cálculo Numérico. São Paulo: Biblioteca Universitária Pearson. 2015. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/151118/pdf/0>
- JARLETTI, Celina. Cálculo Numérico. São Paulo: Editora Intersaberes. 2015. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/158366/pdf/0>
- FERREIRA, José Álvaro Tadeu. Cálculo Numérico: Notas de Aula. Ouro Preto: DECOM. 2013. Disponível em: <http://www.decom.ufop.br/bcc760/notasaulas.php>
- ALMEIDA, César Guilherme de. Cálculo Numérico. Uberlândia: UFU, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/25218>
- PETERS, Sérgio.; SZEREMETA, Júlio Felipe. Cálculo Numérico Computacional. Florianópolis: UFSC, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/196139>