

Caraterização da Unidade Curricular / Characterisation of the Curricular Unit

Designação da Unidade Curricular / Curricular Unit:	[3182101] Métodos Numéricos [3182101] Numerical Methods		
Plano / Plan:	Licenciatura em Engenharia do Ambiente V3		
Curso / Course:	Licenciatura em Engenharia do Ambiente Environmental Engineering		
Grau / Diploma:	Licenciado		
Departamento / Department:	Departamento de Ambiente		
Unidade Orgânica / Organic Unit:	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu		
Área Científica / Scientific Area:	Ciências de Base		
Ano Curricular / Curricular Year:	2		
Período / Term:	S1		
ECTS:	5		
Horas de Trabalho / Work Hours:	0132:30		
Horas de Contacto/Contact Hours:			
(T) Teóricas/Theoretical:	0013:00	(TC) Trabalho de Campo/Fieldwork:	0000:00
(TP) Teórico-Práticas/Theoretical-Practical:	0013:00	(OT) Orientação Tutorial/Tutorial Orientation:	0000:00
(P) Práticas/Practical:	0026:00	(E) Estágio/Internship:	0000:00
(PL) Práticas Laboratoriais/Practical Labs:	0000:00	(O) Outras/Others:	0000:00
(S) Seminário/Seminar:	0000:00		

Docente Responsável / Responsible Teaching

[3091] Isabel Maria Pereira Duarte

Docentes que lecionam / Teaching staff

[3091] ISABEL MARIA PEREIRA DUARTE

Objetivos de Aprendizagem

Fornecer aos alunos competências na área de cálculo numérico. Facultar ao aluno um conjunto de ferramentas essenciais à compreensão e aplicação dos conteúdos fornecidos noutras disciplinas, pois os métodos numéricos permitem desenvolver um raciocínio analítico e compreender as aplicações tecnológicas que estão na base da vida profissional de um Engenheiro. Permitir ao aluno modelar problemas, interpretá-los e resolvê-los com processos iterativos, aproximativos e numéricos, recorrendo, também, à programação num software adequado.

Learning Outcomes of the Curricular Unit

Provide students with skills in the area of numerical calculus. Provide students with a set of essential tools for understanding and applying the contents taught in other subjects, as numerical methods allow them to develop analytical reasoning and understand the technological applications that underlie the professional life of an engineer.

Allow the student to model problems, interpret them and solve them with iterative, approximate and numerical processes, also resorting to programming in appropriate software

Conteudos Programáticos (Lim:1000)

Teórica+Teórico-Prática

1. Erros em Cálculo Numérico

Erros de truncatura e arredondamento, valores aproximados, erros e precisão.

2. Resolução Numérica de Equações

Raiz de equações recorrendo aos métodos iterativos da bissecção e de Newton-Raphson.

3. Resolução Numérica de Sistemas

Método de Jacobi e de Gauss-Seidel. Método de Newton.

4. Interpolação

Interpolação polinomial: Fórmula de Newton com diferenças divididas. Obtenção da fórmula e erro de truncatura

5. Ajuste de Curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados

Ajuste polinomial. Transformações de modelos não lineares.

6. Diferenciação e Integração Numéricas

Fórmulas para a diferenciação e para a integração numérica. Regra dos Trapézios e Regras de Simpson.

7. Soluções Numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias

Problema de valor inicial. Métodos da série de Taylor e de Runge-Kutta.

Práticas Laboratoriais

Breve introdução à programação

Programação e implementação de alguns métodos numéricos como soluções para problemas apresentados.

Syllabus (Lim:1000)

1. Numerical errors

Tuncations and rounding errors, approximate values, and accuracy errors.

2. Resolution of Numerical Equations

Root of equations using the bisection and the Newton-Raphson iterative methods.

3. Resolution of Numerical Systems

The Jacobi and Gauss-Siedel methods. Newton's method.

4. Interpolation

Polynomial Interpolation: Newton's divided-difference interpolation. Error estimation.

5. Curve Fitting using the Least Squares Method

Polynomial fitting. Transformations of nonlinear models.

6. Numerical Differentiation and Integration

Formulas for differentiation and integration. Trapezius Rule and Simpson rules.

7. Numerical Solution of Ordinary Differential Equations

Initial value problem. Taylor and Runge-Kutta methods

Brief introduction to programming.

Implementation of some of the methods taught

Metodologias de Ensino (Avaliação incluída; Lim:1000)

Aulas teóricas:método expositivo com utilização de quadro e videoprojector, intercalado com a apresentação de exemplos.

Aulas TP:resolução de exercícios TP. De um modo geral, a resolução de cada exercício proposto compreende as seguintes fases: discussão com os alunos da formulação matemática do problema e análise das condições de aplicabilidade e convergência, resolução individual, discussão individualizada e coletiva das dúvidas que surgirem, resolução do exercício no quadro.

Aulas práticas:uso de softwares apropriados para a implementação dos métodos lecionados.

A avaliação da UC é composta por duas partes, uma parte prática, (trabalho de grupo e teste(s) prático(s)) e uma Teórico-Prática de frequência (consistindo em duas provas escritas) ou de Exame.

O aluno é aprovado se obtiver uma classificação CF de no mínimo 9.5 valores. $CF=0.1 \times T+0.15 P+0.75 \times TP$, sendo TP a nota/média das classificaçõesTP, P a classificação do trabalho e T a classificação/média do(s) teste(s) prático(s).

Teaching Methodologies (Including evaluation; Lim:1000)

Theoretical class: numerical methods are introduced, using expository method using whiteboard and video projector, interspersed with the presentation of examples

TP class: solving TP exercises. Usually, the resolution of each exercise comprises the following steps: discussion with students about the mathematical formulation of the problem and analysis of the conditions of applicability and convergence, individual resolution, individual and collective discussion of the doubts that arise.

Practical classes: are taught with computer support, using a suitable software to implement the methods

The evaluation of the course includes two parts, one practical (group work and practical teste(s)) and other TP, which consists in one or two written proofs.

Is approved the student who obtains a final classification not less than 9.5. $CF=0.1xT+0.15xP+0.75xTP$ where TP is the mean/classification of the TP part, P is the classification of the work and T the classification/mean of the practical teste(s).

Bibliografia de Consulta (Lim:1000)

- Atkinson, K., Numerical Analysis, John Wiley and Sons, New York
- Barroso, L. e Barroso, M., Cálculo Numérico, Ed. Harbra Lt^a- S.Paulo
- Burden, R. e Faires, J., Numerical Analysis, PWS-Kent Publishing Company- Boston
- Burden, R. e Faires, J., Análise Numérica, S. Paulo, Thomson
- Chapra, S. e Canale, R., Numerical Methods for Engineers, McGraw-Hill Book Company-New York;
- Conte, S. e Boor, C., Elementary Numerical Analysis, McGraw-Hill
- Lidermann, W., Handbook of Applicable Mathematics Numerical Methods (vol.III), Jonh Wiley and Sons- I
- Stoer, J. e Bulirsch, Introduction to Numerical Analysis, McGraw-Hill
- Valença, M., Métodos Numéricos, INIC-Braga
- Valença, M., Análise Numérica, Universidade Aberta
- http://share.its.ac.id/pluginfile.php/12309/mod_resource/content/1/Numerical%20Methods%20in%20Engi (setembro 2021)
- https://www.ifsc.edu.br/documents/30701/523474/livro_calculo_numerico_AVILA_final.pdf/73592cec-4ae (setembro 2021)

Bibliography (Lim:1000)

- Atkinson, K., Numerical Analysis, John Wiley and Sons, New York
- Barroso, L. e Barroso, M., Cálculo Numérico, Ed. Harbra Lt^a- S.Paulo
- Burden, R. e Faires, J., Numerical Analysis, PWS-Kent Publishing Company- Boston
- Burden, R. e Faires, J., Análise Numérica, S. Paulo, Thomson
- Chapra, S. e Canale, R., Numerical Methods for Engineers, McGraw-Hill Book Company-New York;
- Conte, S. e Boor, C., Elementary Numerical Analysis, McGraw-Hill
- Lidermann, W., Handbook of Applicable Mathematics Numerical Methods (vol.III), Jonh Wiley and Sons- I
- Stoer, J. e Bulirsch, Introduction to Numerical Analysis, McGraw-Hill
- Valença, M., Métodos Numéricos, INIC-Braga
- Valença, M., Análise Numérica, Universidade Aberta
- http://share.its.ac.id/pluginfile.php/12309/mod_resource/content/1/Numerical%20Methods%20in%20Engi
(setembro 2021)
- https://www.ifsc.edu.br/documents/30701/523474/livro_calculo_numerico_AVILA_final.pdf/73592cec-4ae
(setembro 2021)

Observações

«Observações»

Observations

«Observations»

Observações complementares