English version at the end of this document

Ano Letivo	2022-23
Unidade Curricular	CÁLCULO E COMPUTAÇÃO
Cursos	ENGENHARIA CIVIL (1.º ciclo)
Unidade Orgânica	Instituto Superior de Engenharia
Código da Unidade Curricular	14491017
Área Científica	MATEMÁTICA E INFORMÁTICA
Sigla	
Código CNAEF (3 dígitos)	481
Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)	4; 5
Línguas de Aprendizagem	Português

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável Pedro Miguel Mendes Guerreiro

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Pedro Miguel Mendes Guerreiro	OT; PL; T	T1; PL1; PL2; OT1; OT2	15T; 60PL; 15OT

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S2	15T; 30PL; 7.5OT	140	5

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

UC de Informática

Conhecimentos básicos de matemática, adquiridos no ensino secundário.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Constitui objetivo fundamental desta unidade curricular iniciar o discente na modelação e na representação computacional, por se reconhecer que são áreas cada vez mais necessárias na sociedade tecnológica dos nossos dias, muito por causa dos avanços computacionais registados.

Os conceitos introduzidos e os exemplos utilizados são especialmente selecionados por forma a permitir uma fácil adaptação ao tema e incitar o aluno a explorar novas situações, exercitando as suas capacidades de análise, síntese e abstração. Paralelamente o aluno tem a oportunidade de adquirir e/ou de solidificar os conhecimentos, ao necessitar de superar os desafios que lhe são propostos através dos exercícios práticos específicos.

Conteúdos programáticos

Introdução à computação científica: representação numérica, introdução à teoria de erros, interpolação polinomial, resolução de equações não lineares, introdução à otimização numérica uni e multidimensional.

Introdução à teoria dos grafos: introdução, grafos no plano, árvores, circuitos eulerianos e hamiltonianos, representações computacionais dos grafos, alguns problemas estruturais e operacionais em grafos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A exposição dos conteúdos assenta sobre o princípio de *'Learning by Example'.* A exposição, numa ótica aplicada dos conteúdos programáticos, é efetuada nas aulas teóricas sendo as aulas práticas dedicadas à resolução de exercícios, num ambiente de programação matemática.

A unidade curricular está dividida em dois módulos (respetivamente, com um peso de 60% e 40% na nota final) que são avaliados independentemente, na avaliação contínua e nas datas previstas para os exames das épocas normais e de recurso. Existe uma nota mínima de 6 valores em qualquer momento de avaliação. Nas restantes épocas de exame será realizado um exame único.

Sempre que seja necessário, as avaliações serão sujeitas a uma inscrição prévia, que terminará sempre pelo menos 48h antes da realização da prova de avaliação.

Bibliografia principal

- Análise Numérica, Valença M., Universidade Aberta (sebenta).
- Numerical Analysis, Turner P., Macmillan Press (ISBN 0333586654).
- Introduction to Numerical Analysis, Stoer J., Burlish R., Springer-Verlag (ISBN 038797878X).
- Graphs and Applications: An Introduction Approach, Aldous J., Wilson R., Springer-Verlag (ISBN 185233259X).
- Graphs and Algorithms, Gondran M., Minoux M., John Wiley & Sons, (ISBN 0471103748).
- Scientific Computing: An Introduction Survey, Michael Heath, https://heath.cs.illinois.edu/scicomp/

Academic Year	2022-23
Course unit	CALCULUS AND COMPUTATION
Courses	CIVIL ENGINEERING (1st Cycle)
Faculty / School	INSTITUTE OF ENGINEERING
Main Scientific Area	
Acronym	
CNAEF code (3 digits)	481
Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)	4; 5
Language of instruction	Portuguese
Teaching/Learning modality	Presential

Coordinating teacher Pedro Miguel Mendes Guerreiro

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Pedro Miguel Mendes Guerreiro	OT; PL; T	T1; PL1; PL2; OT1; OT2	15T; 60PL; 15OT

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
15	0	30	0	0	0	7.5	0	140

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Course unit of Computing

Basic knowledge of mathematics, acquired in secondary education.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

It is a fundamental objective of this course to initiate students in modeling and in computational representation of different kind of problems. The increasing importance of those areas in the technology and in engineering, largely supported by the advances registered in the computational area, justify this concern.

This curriculum presents two modules that are crucial in order to reach that goal. They are: scientific computing and graph theory. They will be taught, both, using a computational approach.

The concepts introduced and the examples used are specially selected to allow an easy adaptation to the subject and to encourage students to explore new situations, exercising their skills of analysis, synthesis and abstraction. At the same time the students has the opportunity to acquire and / or strength their knowledge and the need to overcome the challenges that are presented through some specific exercises.

Syllabus

Introduction to the scientific computing: numerical representation, introduction to the theory of errors, polynomial interpolation, solving nonlinear equations, introduction to numerical uni and multidimensional optimization.

Introduction to graph theory: some basic insights and definitions, plane graphs, trees, Eulerian and Hamiltonian circuits, computational representations of graphs, some structural and operational problems on graphs.

Teaching methodologies (including evaluation)

Lectures are based on the principle of *"Learning by Example",* adapted to each type of classes. The curriculum of this course is presented in a very practical form, thus transforming the practical lectures in intense sessions dedicated to problem solving in an environment of computational and mathematical programming.

The course is divided in two modules (with a weight of 60% and 40%, respectively, on the final grade) that are evaluated independently, both in the continuous assessment and in the expected dates for the normal and the appeal exams. There is a minimum grade of 6 values in any assessment. In the remaining exam periods a unique assessment will be performed.

When justified, assessments will be subject to prior registration, which will always end at least 48 hours before the assessment.

Main Bibliography

- Análise Numérica, Valença M., Universidade Aberta (sebenta).
- Numerical Analysis, Turner P., Macmillan Press (ISBN 0333586654).
- Introduction to Numerical Analysis, Stoer J., Burlish R., Springer-Verlag (ISBN 038797878X).
- Graphs and Applications: An Introduction Approach, Aldous J., Wilson R., Springer-Verlag (ISBN 185233259X).
- Graphs and Algorithms, Gondran M., Minoux M., John Wiley & Sons, (ISBN 0471103748).
- Scientific Computing: An Introduction Survey, Michael Heath, https://heath.cs.illinois.edu/scicomp/