
Ano Letivo 2020-21

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

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Diurno

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 dos 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.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

A unidade curricular possui um carácter introdutório nas áreas da modelação e da representação. Os conteúdos escolhidos para esta introdução são de fácil apreensão e, na sua maioria, foram introduzidos em disciplinas anteriores e cumprem com o objetivo pretendido. Além disso o aluno é levado a fazer a ponte entre os conceitos apreendidos e a sua utilização efetiva, em meio computacional.

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 (com a cotação de 12 valores e 8 valores, respetivamente) 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 3 e de 2 valores respetivamente, para o primeiro e para o segundo módulos. Nas restantes épocas de exame será realizado um exame único.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

A metodologia utilizada para o ensino desta unidade curricular é baseada na tipologia letiva prevista onde se utilizam os espaços teóricos para apresentação dos temas selecionados, os tempos letivos práticos direccionam-se para a respetiva utilização com a resolução de casos práticos académicos, num meio computacional.

Os alunos são também levados a colaborar no processo de aprendizagem ao ser levados a fazer alguns exercícios individualmente e a realizar alguma pesquisa temática.

É uma unidade curricular 'prática'.

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, <http://www.cse.uiuc.edu/heath/scicomp/author/index.html>
- <http://www.scilab.org>

Academic Year 2020-21

Course unit CALCULUS AND COMPUTATION

Courses CIVIL ENGINEERING (1st Cycle)

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

Language of instruction
Portuguese

Teaching/Learning modality
Daytime

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 Computer

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.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The course has an introductory character in the areas of modeling and representation. The content of this introduction is easy to understand and, mostly, were introduced in previous courses and comply with the intended purpose. In addition the student is taken to bridge the gap between the concepts learned and their effective use in a computational environment.

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 an 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 into two modules (12 values and 8 values, respectively) 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 score of 3 and 2 values, respectively to the first and second modules. In the remaining exam periods an unique assessment will be performed.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

The methodology used for the teaching of this course is based on the tipology of the classes. The theoretical spaces are used for the presentation of selected topics, the practical ones are directed toward the respective use with the resolution of academic case studies in a computer environment.

Students are also taken to collaborate in the learning process since they are taken to solve some exercises individually and make some thematic research.

It is a 'practical' course.

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, <http://www.cse.uiuc.edu/heath/scicomp/author/index.html>
- <http://www.scilab.org>