

## FICHA DA UNIDADE CURRICULAR

|  |
|--|
| <b>1. Unidade curricular</b> (nome oficial da unidade curricular em português)   |
| Análise Matemática II  |
| <b>Course unit title</b> (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)   |
| Mathematical Analysis II   |
| #1 Unidade curricular já existente? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não   |
| #2 Em caso de resposta afirmativa: Código da Unidade Curricular em Nónio:  |
| <b>2. Sigla da área científica em que se insere</b> (sigla da área científica que consta no plano de estudos)  |
| M  |
| <b>3. Duração</b> (Indicação da duração que consta do plano de estudos - semestral, anual...)  |
| Semestral  |
| <b>4. Horas de trabalho</b> (n.º de horas totais de trabalho que consta do plano de estudos)   |
| 162 h  |
| <b>5. Horas de contacto</b> (n.º de horas de contacto que consta do plano de estudos: T- Ensino Teórico; TP- Ensino Teórico Prático; PL - Ensino Prático e Laboratorial; TC- Trabalho de Campo; S- Seminário; E- Estágio; OT- Orientação tutorial; O - Outra) Devem ser consideradas, preferencialmente, 14 semanas de contacto coletivo por semestre. |
| T:42; TP: 28   |
| <b>6. ECTS</b> (n.º de ECTS que a unidade tem, de acordo com o definido no plano de estudos)   |
| 6  |
| <b>7. Observações</b>  |
| Observations   |
| <b>8. Curso(s)   Ciclo(s) de estudos a que está associada</b>  |
| Licenciatura em Engenharia Civil / Licenciatura em Engenharia do Ambiente  |
| <b>9. Ano curricular   Curricular unit*</b>  |
| 1º   |
| <b>10. Tipo de unidade curricular   Course unit type</b>   |
| Normal   |
| <b>11. Semestre   Semester</b> (Deve ser indicado o semestre (1º ou 2º) a que a unidade curricular deve ser associada, de acordo com o definido no plano de estudos)   |
| 2º   |
| <b>12. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular   Responsible academic staff member</b> (Para além do nome do docente responsável, deve ser também indicado o número de horas que assume na disciplina)  |
| Carlota Isabel Leitão Pires Simões (T:21h; TP: 28 h * 2T)  |
| <b>13. E-mail institucional do Docente responsável</b>   |
| carlota@mat.uc.pt  |
| <b>14. Nível   Level</b>   |
| 1º ciclo de estudos / 1st cycle studies  |
| <b>15. Modo de ensino   Mode of delivery</b>   |
| Presencial / face-to-face  |
| <b>16. Conhecimentos de base recomendados</b> (indicar as unidades curriculares, conhecimentos, competências técnicas ou competências linguísticas que o estudante deve ter à partida para atingir com sucesso os objetivos definidos na unidade curricular)   |
| Análise Matemática I e Álgebra Linear e Geometria Analítica  |
| <b>Recommended prerequisites</b> (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)   |
| Mathematical Analysis I and Linear Algebra and Analytic Geometry   |
| <b>17. Língua(s) de ensino</b> (indicar a(s) língua(s) em que as aulas são lecionadas)   |
| Português  |
| <b>Language(s) of instruction</b> <sup>(5)</sup> (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)   |
| Portuguese   |
| <b>18. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular   Other academic staff members involved in the curricular unit</b> (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)   |
| Amílcar José Pinto Lopes Branquinho (T:21h; TP: 28 h * 1T)   |
| <b>19. Objetivos da unidade curricular e competências a desenvolver</b> (Descrever, de forma sucinta e clara, o que o estudante deve conhecer, compreender e ser capaz de demonstrar após completar a unidade curricular. 1000 carateres disponíveis incluindo espaços)  |
| O estudante aprovado nesta unidade curricular deverá ser capaz de:   |
| 1. Calcular áreas planas e de superfície usando integrais duplos;  |
| 2. Calcular volumes usando integrais duplos e tripos, bem como o centro de massa de um sólido (com densidade homogénea ou não);  |
| 3. Resolver problemas envolvendo aplicações dos integrais estudados em contextos de modelação matemática.  |

|  |
|--|
| 4. Resolver equações diferenciais de variáveis separáveis;<br>5. Resolver equações diferenciais lineares;<br>6. Resolver sistemas de equações lineares com coeficientes constantes.  |
| <b>Learning outcomes</b> ( <i>ver nota anterior. Introduzir texto em inglês</i> )  |
| The student who successfully completes this course will be able to:<br>1. Compute areas of plane regions and surface graphs using double integration;<br>2. Compute volumes using double and triple integrals, as well as the center of mass of a solid (with arbitrary density function);<br>3. Solve problems involving applications of integration to mathematical modelling;<br>4. Solve a separable differential equation;<br>5. Solve linear differential equations;<br>6. Solve systems of linear equations with constant coefficients.   |
| <b>20. Conteúdos programáticos</b> ( <i>1000 carateres disponíveis incluindo espaços</i> )   |
| I. Cálculo integral em R2 e R3<br>I.1 Integral duplo e aplicações<br>I.2 Integral triplo e aplicações<br>I.3 Mudanças de variáveis no integral duplo e triplo<br>I.4 Integral curvilíneo. Teorema de Green<br>I.5 Integral de superfície. Teoremas de Stokes e da divergência<br><br>II. Equações Diferenciais Lineares<br>II.1 Equações diferenciais de primeira ordem: variáveis separáveis e lineares<br>II.2 Métodos do polinómio anulador, de abaixamento de ordem e da variação das constantes<br>II.3 Sistemas de equações lineares com coeficientes constantes   |
| <b>Syllabus</b> ( <i>ver nota anterior. Introduzir texto em inglês</i> )   |
| I. Integral calculus in R2 and R3<br>I.1 Double integrals and applications<br>I.2 Triple integrals and applications<br>I.3 Change of variables in double and triple integrals<br>I.4 Line integrals. Green's Theorem<br>I.5 Surface integrals. Stoke's and divergence theorems<br><br>II. Linear Differential Equations<br>II.1 First order differential equations: the separable case and the linear case<br>II.1 Annihilator, reduction of order, and variation of parameters methods<br>II.2. Systems of linear differential equations with constant parameters   |
| <b>21. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular</b><br>( <i>1000 carateres disponíveis incluindo espaços</i> )   |
| O conceito de integral de uma função de uma única variável é estendido a integrais duplos e triplos de funções de duas e três variáveis. O conhecimento da integração dupla e tripla permite a construção dos integrais curvilíneos e de superfície e o estudo das suas consequências, das quais se destacam os teorema de Green, de Stokes e da divergência. A segunda parte da unidade curricular foca no importante capítulo das equações diferenciais lineares. A introdução às técnicas de resolução de equações diferenciais é feita pelos casos mais simples, nomeadamente as equações diferenciais de variáveis separáveis e as equações lineares de primeira ordem. São então analisadas várias técnicas de resolução de equações lineares de ordem superior, das quais se destacam as recorrentes ao método do polinómio anulador, do abaixamento de ordem e da variação das constantes. |
| <b>Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives</b> ( <i>ver nota anterior. Introduzir texto em inglês</i> )  |
| The concept of integral of a function of a single variable is extend to double and triple integrals of functions of two and three variables. The knowledge of double and triple integration allows the construction of line and surface integration, and the analysis of its consequences, of which Green's, Stokes' and divergence theorem stand out. The second part of the curricular unit focuses on the important chapter of linear differential equations. The introduction to the techniques for solving differential equation begins with the simplest cases of separable differential equations and first order linear equations. Several techniques for solving higher order linear differential equations are then analysed, such as the annihilator, reduction of order and variation of parameters methods.   |
| <b>22. Métodos de ensino</b> ( <i>600 carateres disponíveis incluindo espaços</i> )  |
| As aulas são de tipo teórico e teórico-prático. Os métodos de ensino são predominantemente expositivos nas componentes teóricas. Nas componentes práticas são resolvidos problemas sob a orientação do professor. Na exposição prevalece uma forte interação entre os conceitos e a sua aplicação concreta dando um papel central à visualização e à análise de situações particulares antes de proceder a uma abstração progressiva das noções a introduzir. Ao longo do semestre é disponibilizado apoio tutorial à resolução das tarefas propostas.   |
| <b>Teaching methods</b> ( <i>ver nota anterior. Introduzir texto em inglês</i> )   |

The teaching in this course assumes two formats: theoretical and example classes. During a theoretical class teaching is mostly expository. During an example class teaching consists of problem solving by the students under the guidance of the lecturer. A strong interaction between notions and their practical application is emphasised. In this task, the visualization and the analysis of concrete examples takes on a central role and prepares the way for the abstract definitions. Tutorial support is available to students to help them on the tasks assigned by the lecturers

**23. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem da unidade curricular** (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)

Na parte teórica das aulas, a teoria que alicerça as aplicações é explicada, são descritas as técnicas necessárias e são feitos exemplos concretos. Na parte prática o estudante é incentivado a desenvolver as suas próprias competências no domínio da teoria e das suas aplicações. É a ligação entre estes dois tipos de ensino que promove a aprendizagem dos conteúdos da unidade curricular e leva ao alcance dos seus objetivos.

**Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes** (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)

During the theoretical part of classes the lecturer describes the theory underlying the applications, the required problem solving techniques and many concrete examples. During example parts of classes the student is encouraged to develop his/hers own skills in the fields of the theory and applications. It is this interplay between these two types of teaching that can promote acquisition of the syllabus and the attainment of the course objectives.

**24. Métodos de avaliação | Assessment method** (assinalar, em percentagem, os métodos de avaliação utilizados, devendo a respetiva soma dar 100%; 400 carateres disponíveis incluindo espaços)

**Exame | Exam:**

**Frequência | Midterm exam:** 100% (2 ou mais frequências | 2 or more midterm exams)

**Mini Testes | Test:**

**Projeto | Project:**

**Relatório de seminário ou visita de estudo | Seminar or study visit report:**

**Resolução de problemas | Problem resolving report:**

**Trabalho de Investigação | Research work:**

**Trabalho de síntese | Synthesis work:**

**Trabalho laboratorial ou de campo | Fieldwork or laboratory work:**

**Outra | Other:** A avaliação pode ser feita por exame final em alternativa às frequências | Course assessment can also be made by exam as an alternative to the midterm exams assessment.

**25. Bibliografia de consulta/existência obrigatória | Bibliography** (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)

[1] James Stewart: Cálculo, Volumes I e II., Cengage Learning, (tradução da 8ª edição norte-americana) 2017

[2] Gabriel E. Pires: Cálculo diferencial e integral em  $\mathbb{R}^n$ . IST Press (Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia), 2012.

[3] M. Olga Baptista: Matemática - Integrais Duplos, Triplos, de Linha e de Superfície. Edições Sílabo. (2ª Edição: 2001).

[4] Erwin Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Willey (10ª edição: 2014).

[5] Dennis G. Zill: Equações Diferenciais com aplicações em modelagem. Cengage Learning (tradução da 10ª edição norte-americana), 2016.