

Ficha de Unidade Curricular (FUC)

Curso	LICENCIATURA EM ENGENHARIA CIVIL		
Unidade Curricular	Cálculo Diferencial e Integral I	Obrigatória	<input checked="" type="checkbox"/>
		Opcional	<input type="checkbox"/>
Área Científica	ENGENHARIA CIVIL	Classificação	B

Classificação da unidade curricular: B - Ciências de base de engenharia; C - Ciências de engenharia; E - Ciências de Especialidade; P - Ciências complementares.

Ano: 1º	Semestre: 1º	ECTS: 5,5	Total de horas: 148
Horas de Contacto	T:	TP: 67,5	PL: S: OT:

T - Teórica; TP - Teórico-prática; PL - Prática Laboratorial; S - Seminário; OT - Orientação Tutorial.

Docente Responsável	Grau/Título	Categoria
Ricardo Enguiça	Doutor	Professor Adjunto

Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

(máx. 1000 caracteres)

1. Dominar as funções reais de variável real elementares.
2. Dominar os conceitos de cálculo diferencial necessários ao estudo das funções reais de variável real.
3. Saber aproximar funções por polinómios.
4. Compreender os conceitos de natureza e soma de uma série e conhecer os critérios de convergência.
5. Compreender e saber aplicar as noções de cálculo integral e, em particular, o teorema fundamental do cálculo.
6. Saber utilizar os métodos de primitivação.
7. Saber formular matematicamente um problema e identificar e implementar as estratégias e ferramentas adequadas à sua resolução analítica e/ou computacional.
8. Saber aplicar os principais conceitos e técnicas do cálculo diferencial e integral em IR nos contextos diversos das unidades curriculares da especialidade que a unidade curricular de Análise Matemática I serve.
9. Demonstrar capacidades de análise, cálculo e raciocínio dedutivo.
10. Demonstrar capacidades de reflexão e de crítica.

Conteúdos programáticos

(máx. 1000 caracteres)

I. Cálculo diferencial em IR.

Teorema de Rolle e Teorema de Lagrange; derivação da função inversa e funções inversas trigonométricas.

Fórmula de Taylor. Interpolação polinomial.

Regra de Cauchy; indeterminações.

Séries numéricas. Critérios de convergência. Séries de potências.

Séries de Taylor. Desenvolvimento em série de potências; aplicações.

Modelos de aplicação à engenharia.

Equação diferencial e condições iniciais.

Primitivas imediatas, de funções racionais, por partes e por substituição.

II. Cálculo integral em IR.

Conceito de integral; funções integráveis; propriedades do integral, teorema da média.

Integral indefinido; propriedades; teorema fundamental do cálculo integral.

Regra de Barrow; cálculo de integrais. Aplicações. Integrais impróprios.

Equações diferenciais de variáveis separadas e lineares de 1ª ordem.

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

(máx. 1000 caracteres)

Os objetivos 1 a 6 são cumpridos nos conteúdos programáticos, nos quais são ainda desenvolvidas as capacidades de análise, cálculo e raciocínio dedutivo (objetivo 9).

Para além das aplicações estudadas, o recurso sistemático a problemas aplicados, computacionais e contextualizados traduz-se numa maior motivação, eficácia e espetro da aprendizagem, uma vez que permitem:

- transmitir o facto de o cálculo diferencial e integral em IR ser uma ferramenta indispensável no estudo da engenharia;
- praticar a formulação matemática de problemas, sua resolução e crítica (objetivos 7 e 10);

- permitir uma experiência computacional direta na formalização matemática de problemas e sua resolução, formular conjecturas, construir algoritmos, avaliá-los, modificá-los e interpretá-los (objectivos 7, 9 e 10);
- facilitar aos alunos o reconhecimento dos conceitos e técnicas estudados quando a estes têm que recorrer no seguimento dos seus estudos (objectivo 8).

Metodologia de ensino (avaliação incluída)

(máx. 1000 caracteres)

Aulas teóricas tendo por base exemplos de aplicação e aulas teórico-práticas nas quais são resolvidos exercícios teórico-práticos, práticos e computacionais. É dado especial ênfase a problemas que interligam as ferramentas desenvolvidas com conceitos estudados em unidades curriculares da especialidade e são disponibilizadas listas de exercícios para um eficaz acompanhamento e cimentar dos conhecimentos apresentados.

A avaliação de conhecimentos compreende duas vertentes alternativas, avaliação contínua e avaliação por exame. A avaliação contínua é composta de dois testes durante o período de aulas, complementados pela realização de trabalhos, individuais ou em grupo, ou fichas de avaliação, cujo peso na nota final não deverá exceder os 25%. A avaliação por exame é constituída pela realização de um exame global.

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

(máx. 3000 caracteres)

As aulas teóricas são essenciais a uma rigorosa e completa cobertura dos tópicos do programa, os quais surgem como resposta a situações e problemas práticos. A resolução de exercícios em contexto de aula permite ilustrar a aplicação prática dos conceitos e ferramentas estudados, ao mesmo tempo que se aprofundam os conhecimentos teóricos.

As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao aluno acompanhar minuciosamente todos os tópicos da matéria e são o principal instrumento do estudo individual. Os exercícios que as constituem são os adequados ao desenvolvimento das capacidades de cálculo e raciocínio dedutivo.

Tendo em conta que o sucesso à matemática não é compatível com um estudo pontual exclusivamente pré avaliação, torna-se recomendável a implementação de processos que contrariem esta tendência. O recurso a trabalhos de grupo ou a fichas de avaliação contribui para um melhor acompanhamento do desenrolar da matéria.

Os trabalhos de grupo, em particular, revestem-se de grandes vantagens. Ao serem confrontados com problemas menos diretos, os alunos são obrigados a questionar e aprofundar os seus conhecimentos, ao

mesmo tempo que adquirem maior capacidade de trabalho e independência. Este tipo de problemas é o mais adequado ao desenvolvimento das capacidades de análise, reflexão e crítica. Paralelamente, a dinâmica de grupo, nas componentes de debate e entreajuda, potencia a obtenção de melhores resultados do que aqueles que, por si só, as aulas e o estudo individual conseguem. Pontualmente, são realizados controlos aos trabalhos de grupo sob a forma de discussão do relatório entregue, que tanto pode ser individual como em grupo.

O peso significativo que esta componente pode ter na nota final por avaliação contínua deve-se à dupla intenção de não ser facilmente negligenciável e de premiar o mérito do aluno. (Observam-se, além disso, muito melhores índices de assiduidade, uma vez que os alunos evidenciam alguma preocupação em não desperdiçar esforço que desenvolvido.)

Bibliografia principal

(máx. 1000 caracteres)

- D. Hughes-Hallet, et al., Calculus: Single Variable, John Wiley & Sons (Livro de referência), 2008.
- J. Marsden, A. Weinstein, Calculus I, Springer (Livro de referência), 1985.
- J. Marsden, A. Weinstein, Calculus II, Springer (Livro de referência), 1985.
- P. Kent, P. Ramsden, J. Wood, Experiments in Undergraduate Mathematics – A Mathematica-Based Approach, Imperial College Press (Livro de referência), 1996.
- G. Bluman, Problem Book for First Year Calculus, Springer (Livro de referência), 1984.
- H. J. Keisler, Elementary Calculus: An Infinitesimal Approach, disponível online em: <http://www.math.wisc.edu/~keisler/calc.html> (Livro de referência), 2012.
- C. Sarrico, Análise Matemática, Gradiva (Livro de referência), 2000.
- J. S. Guerreiro, Curso de Análise Matemática, Escolar Editora (Livro de referência), 1989.