



---

## 1. Caracterização da Unidade Curricular

### 1.1 Designação

[2029] Matemática Aplicada à Engenharia / Applied Mathematic for Engineers

### 1.2 Sigla da área científica em que se insere

MAT

### 1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

### 1.4 Horas de trabalho

162h 00m

### 1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais TP: 45h 00m | P: 22h 30m

### 1.6 ECTS

6

### 1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

---

## 2. Docente responsável

[1497] Sandra Isabel Cardoso Gaspar Martins

---

## 3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[1488] Teresa Maria de Araújo de Melo Quinteiro | Horas Previstas: 67.5 horas

[1497] Sandra Isabel Cardoso Gaspar Martins | Horas Previstas: 135 horas

**4. Objetivos de aprendizagem  
(conhecimentos, aptidões e  
competências a desenvolver  
pelos estudantes)**

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

1. Conhecer um conjunto alargado de funções reais e utilizá-las em engenharia.
2. Parametrizar linhas em 2D.
3. Demonstrar conhecimento dos conceitos de cálculo diferencial aplicados à engenharia.
4. Compreender os conceitos do cálculo integral.
5. Utilizar o cálculo integral na resolução de problemas de engenharia.
6. Formular e aplicar métodos de integração numérica na resolução de problemas de engenharia.
7. Saber resolver analítica e numericamente equações diferenciais ordinárias utilizadas na modelação de fenómenos naturais.
8. Trabalhar com programas básicos de python.
9. Resolver exercícios e procurar ajuda quando não os conseguem resolver.
10. Ter hábitos de estudo semanais.
11. Compreender como a matemática é útil na resolução de problemas concretos de um engenheiro de LEIM.



---

**4. Intended learning outcomes  
(knowledge, skills and  
competences to be developed  
by the students)**

Students who successfully complete this course should be able to:

1. Know a broad set of real functions and use them in engineering.
2. Parametrize lines in 2D.
3. Demonstrate knowledge of the concepts of differential calculus applied to engineering.
4. Understand the concepts of integral calculus.
5. Use integral calculus to solve engineering problems.
6. Formulate and apply numerical integration methods to solve engineering problems.
7. Know how to solve analytically and numerically ordinary differential equations used in the modeling of natural phenomena.
8. Work with basic python programs.
9. Solve exercises and seek help when you can not solve them.
10. Have weekly study habits.
11. Understand how mathematics is useful to solve real problems of a LEIM engineer.

---

#### 5. Conteúdos programáticos

1-Funções reais de variável real:Polinómios,exponenciais e logaritmos.Funções trigonométricas e suas inversas.Aplicação à teoria de sinais, adaptação de parâmetros em funções sinusoidais.Formulação e resolução de problemas.

2?Parametrização de linhas 2D:Retas, parábolas, circunferências, elipses, hipérbolas e outras.

3-Diferenciabilidade de funções reais de variável real:Limites e continuidade.Definição de derivada,diferenciabilidade.Diferencial de uma função num ponto.Derivada da função composta e da inversa.Derivadas de funções definidas implícita e parametricamente.Fórmulas de Taylor.Aplicações.

4-Primitivação, Integração e Integração Numérica:Primitivação: imediata,por partes e por substituição. Teorema da média.Métodos de integração numérica do ponto médio, dos trapézios e de Simpson.Integral indefinido. Integral impróprio.Aplicações.

5-Equações diferenciais:Resolução analítica e numérica (método de Euler) de algumas equações diferenciais.

---

#### 5. Syllabus

1-Real functions of real variable:Polynomials,exponentials and logarithms.Trigonometric functions and their inverse.Application to signal theory,adaptation of parameters in sinusoidal.Formulation and problem solving.

2-Parameterization of 2D curves:Lines,parabolas,circumferences,ellipses,hyperboles and others.

3-Differentiability of real functions of real variable:Limits and continuity.Definition of derivative,differentiability. Differential of a function at a point.Derivative of the composition and the inverse functions.Derivatives of implicitly and parametrically defined functions.Taylor and Mac-Laurin formulas. Applications.

4-Antiderivatives,Integration and Numerical Integration:Immediate,by parts and substitution Antiderivatives.Theorem of the mean.Methods of numerical integration:midpoint,Trapezoids and Simpson. Indefinite integral.Improper integral.Applications.

5-Differential Equations:Analytical and numerical(Euler?s method) resolution of some equations.

---

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

Os conteúdos programáticos levam a que os alunos aprendam as matérias que fazem parte dos objetivos de aprendizagem, nomeadamente o conhecimento aprofundado de funções reais de variável real com especial ênfase para as funções periódicas aplicadas à teoria de sinais, parametrização de linhas, aplicações do cálculo diferencial a problemas de optimização, polinómio de Taylor, derivadas de funções definidas paramétrica e implicitamente e aplicações a problemas de engenharia, integração e integração numérica com aplicações dirigidas aos conteúdos programáticos desta licenciatura e resolução de equações diferenciais analítica e numericamente com aplicações como por exemplo crescimento de populações

---

**6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes**

The syllabus contents lead students to learn the subjects that are part of the intended learning outcomes, namely the in-depth knowledge of real variable real functions, with special emphasis on the periodic functions applied to signal theory, parameterization of lines, applications of differential calculus to optimization problems, Taylor polynomials, derivatives of parametric and implicitly defined functions and applications, integration and numerical integration with applications directed to the program contents and resolution of differential equations analytically and numerically with applications such as population growth.

---

**7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

Nesta UC procede-se a avaliação distribuída com exame final. A avaliação é composta por 2 testes escritos durante o semestre com média mínima de 9.5 e pelo menos 8 valores em cada teste, ou, o exame de época normal ou o de recurso. Existe ainda um trabalho de Python e parametrizações, pedagogicamente fundamental (mínimo 8 valores), a valer 10% da nota. Há ainda mini-testes e quizzes, online, uns a fazer em casa outros na aula; valem 5%+5% da nota (opcionais, nunca desce nota). A metodologia de ensino é essencialmente ativa, nas aulas o docente expõe a matéria durante cerca de 10% do tempo, sendo que os outros 90% os alunos resolvem exercícios, sozinhos ou com interação com os colegas ou com o professor. Os mini-testes e os quizzes levam os alunos a autoavaliar-se e compreender onde têm falhas na aprendizagem, podendo após a sua identificação remover essas falhas estudando de novo ou pedindo ajuda a colegas ou professores.

---

**7. Teaching methodologies  
(including assessment)**

In this UC, distributed assessment is carried out with a final exam. The assessment consists of two written tests during the semester with a minimum average of 9.5 and at least 8 marks in each test, or alternatively, the regular exam or the appeal exam. A Python and parameterization assignment, pedagogically fundamental (minimum 8 values), worth 10% of the grade. There are also mini-tests and quizzes, online, some to be done at home and others in class; they are worth 5%+5% of the grade (optional, never drops grade). The teaching methodology is essentially active, in classes the teacher explains the material for around 10% of the time, with the other 90% students solving exercises, alone or in interaction with their colleagues or the teacher. Mini-tests and quizzes encourage students to self-evaluate and understand where they have gaps in their learning, and after identifying them, they can remove these gaps by studying again or asking colleagues or teachers for help.

---

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

As metodologias de ensino levam a que os alunos desenvolvam os objetivos de aprendizagem.

A metodologia de ensino ativo leva os alunos a praticarem e a entretajudarem-se com vista a aprofundarem a sua aprendizagem.

O mini-testes semanais online levam a que os alunos estudem semanalmente para a UC.

O trabalho em python leva a que os alunos aprendam a trabalhar com programas básicos de python.

O facto de se utilizarem sempre aplicações da matemática isso leva os alunos a perceber que a matemática é relevante para a sua formação, vê aplicação imediata dos conceitos teóricos que aprende. O trabalho de python também contribui para este objetivo.

---

**8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes**

Teaching methodologies lead students to develop learning objectives.

Active teaching methodology encourages students to practice and to help each other to deepen their learning.

The weekly mini-tests online lead students to study weekly for the UC.

Working in python leads students to learn how to work with basic python programs.

The fact that mathematical applications are always used leads students to realize that mathematics is relevant to their formation, sees immediate application of the theoretical concepts they learn. The python work also contributes to this goal.

---

**9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória**

Hughes-Hallett, Gleason, et al. *Calculus: Single and Multivariable*, 6thEd, Willey, 2012.

Anton, Bivens, Davis. *Calculus: early transcendentals*, 9thEd. Willey, 2009.

J. Stewart, *Cálculo*, Vol.1 e 2, 6a Ed., Thomson Learning, 2010.

A. Azenha, M. Amélia Gerónimo, *Cálculo Diferencial e Integral em  $\mathbb{R}$  e  $\mathbb{R}^n$* , McGraw-Hill, 1995.

---

**10. Data de aprovação em CTC** 2024-07-17

---

**11. Data de aprovação em CP** 2024-06-26