

---

**Ano Letivo** 2023-24

---

**Unidade Curricular** INTRODUÇÃO AO PROCESSAMENTO DE BIOSINAIS

---

**Cursos** BIOENGENHARIA (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 19071006

---

**Área Científica** BIOENGENHARIA

---

**Sigla** BIOENG

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 529

---

**Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)** 11, 17

---

**Línguas de Aprendizagem** Português ou Inglês se houver alunos estrangeiros

---

**Modalidade de ensino**

Presencial, ou, por video-conferência

---

**Docente Responsável**

Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano

---

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano	PL; T	T1; PL1	28T; 28PL

\* 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	28T; 28PL	156	6

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

---

**Precedências**

Sem precedências

---

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Cálculo integral e diferencial

### **Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)**

No final desta UC pretende-se que o aluno tenha adquirido conhecimentos teóricos e desenvolva capacidade de implementação prática das seguintes aptidões:

- Caracterizar sinais;
- Analisar sistemas nos domínios temporal e da frequência;
- Saber transformar sinais temporais na frequência e vice-versa, tendo em conta as características do sinal;

Pretende-se ainda que o aluno adquira as seguintes competências:

- a) Identificação e caracterização dos diferentes tipos de sinais encontrados em bioengenharia;
- b) Domínio da representação da relação entrada-saída de sistemas contínuos e discretos no tempo em termos temporais;
- c) Domínio da análise de sistemas contínuos e discretos no tempo recorrendo a transformadas de Laplace, série e transformada de Fourier, transformada de Z, e FFT,

---

### **Conteúdos programáticos**

1. Caracterização de sinais e sistemas: Sinais discretos e contínuos no tempo, Propriedades e transformações;
2. Caracterização de sistemas no domínio temporal: Propriedades dos sistemas; Sistemas lineares e invariantes no tempo (SLIT); Representação de sistemas contínuos e discretos sob a forma de equações diferenciais e à diferença respetivamente; Resposta de SLI's a entradas do tipo complexo;
3. Caracterização na frequência de sistemas contínuos no tempo: Séries e transformadas de Fourier; transformada de Laplace; Caracterização na frequência de sistemas discretos no tempo: transformadas de Z
4. Conceitos gerais sobre amostragem de sinais e reconstrução de sinais analógicos nos domínios do tempo e da frequência.

---

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

Os conceitos teóricos são transmitidos com o apoio de apontamentos fornecidos e exemplificados nas aulas práticas através da resolução de fichas práticas (analiticamente e com recurso a implementações computacionais). A articulação entre as duas tipologias de aulas é vital, não devendo o aluno faltar às aulas práticas. A avaliação da aprendizagem assume caráter contínuo, mediante a realização de testes escritos e de trabalhos individuais.

A classificação dos testes escritos ( $T_1$ , ou  $(T_1+T_2)/2$ ) representa 60% da classificação. Os trabalhos individuais (PL) são pontuados de acordo com o respetivo enunciado e representam 40% da classificação. Só poderão candidatar-se a exame os alunos que tenham realizado trabalhos PL.

### **Bibliografia principal**

Além das cópias dos diapositivos apresentados nas aulas e de apontamentos fornecidos pelo docente, sugere-se a consulta de:

- Introduction to digital signal processing; John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis; Macmillan Publishing Company, 1992 (2ª ed.)
- Digital signal processing. Theory, applications and hardware; Richard A. Haddad, Thomas W. Parsons; Computer Science Press, 1991
- Discrete-time Signal Processing; A. Oppenheim, R. Schafer; Prentice Hall, Signal Processing Series, 1989

---

**Academic Year** 2023-24

---

**Course unit** INTRODUCTION TO BIOSIGNAL PROCESSING

---

**Courses** BIOENGINEERING (1st cycle)

---

**Faculty / School** FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 259

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 11, 17

---

**Language of instruction** Portuguese or English if there are foreign students

---

**Teaching/Learning modality** In person, or by video conference

**Coordinating teacher** Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano	PL; T	T1; PL1	28T; 28PL

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

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	28	0	28	0	0	0	0	0	156

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

--

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

At the end of this course is intended that the student has acquired theoretical knowledge and develop capacity for practical implementation of the following skills:

- Characterize signals;
- Analyze systems in the temporal and frequency domains;
- Know how to transform time signals into frequency and vice versa, taking into account the characteristics of the signal

It is also intended that the student acquire the following competencies:

- a) Identification and characterization of the different types of signals found in bioengineering;
- b) Mastery of the representation of the input-output relationship of continuous and discrete time systems in time terms;
- c) Mastery of the analysis of continuous and discrete systems in time using Laplace transforms, series and Fourier transform, Z transform, FFT,

## Syllabus

1. Characterization of signals and systems: Discrete and continuous s:
2. System characterization in the temporal domain: System properties; Lin
3. Frequency characterization of continuous time systems: Series and l
4. General concepts about signal sampling and reconstruction of analog s:

---

## Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical concepts are transmitted with the support of notes provided ;  
Written assessments (T1, or (T1 + T2) / 2) represents 60% of the classif:

---

## Main Bibliography

In addition to the copies of the slides presented in class and notes provided by the teacher, it is suggested to consult:

- Introduction to digital signal processing; John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis; Macmillan Publishing Company, 1992 (2ª ed.)
- Digital signal processing. Theory, applications and hardware; Richard A. Haddad, Thomas W. Parsons; Computer Science Press, 1991
- Discrete-time Signal Processing; A. Oppenheim, R. Schafer; Prentice Hall, Signal Processing Series, 1989