

---

**Ano Letivo** 2022-23

---

**Unidade Curricular** MÉTODOS DE ANÁLISE (AM)

---

**Cursos** QUALIDADE EM ANÁLISES - Erasmus Mundus (2.º Ciclo) (\*)

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 14731011

---

**Área Científica** QUÍMICA

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 442

---

**Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)** 9,12,14

---

**Línguas de Aprendizagem** Inglês

---

**Modalidade de ensino**

Disciplina composta por 5 módulos de 2 ECTS cada (tendo assim um total de 10 ECTS), que os alunos podem escolher de uma oferta de 15. Cada módulo pode ser composto de aulas T, TP e P laboratoriais.

**Docente Responsável**

Maria Clara Semedo da Silva Costa

---

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

\* 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	A		N/D	10

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

---

**Precedências**

Sem precedências

---

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Conhecimentos sobre fundamentos de Química.

---

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

Compreender, selecionar e aplicar técnicas analíticas instrumentais, apropriadas para um determinado problema. Além disso, pretende-se que o analista seja capaz de aplicar procedimentos de amostragem adequados, técnicas de preparação de amostras e extração de analitos para obter amostras representativas e adequadas para uma determinada análise.

### Conteúdos programáticos

O conteúdo desta disciplina está relacionado com o conteúdo de cada um dos módulos que a compõem. Assim, estão incluídos conhecimentos relacionados com a amostragem, preparação e tratamento de amostras, métodos de extração e concentração, fundamentos de técnicas analíticas instrumentais avançadas (princípios, instrumentação e aplicações) e sua prática experimental, nomeadamente:

- Espectroscopia Molecular
- Espectroscopia Vibracional
- Espectroscopia Atómica
- Espectrometria de massa e técnicas hífenadas
- Técnicas eletroanalíticas
- Cromatografia gasosa
- Cromatografia líquida
- Parâmetros de Qualidade e Otimização em Cromatografia.

Algumas aplicações específicas e atualmente relevantes são incluídas como módulos específicos:

- Análise biológica
  - Análise de água
  - Análise de Alimentos
  - Análise ambiental
- 

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas: apresentações em PowerPoint, vídeos e outros materiais on-line nos quais são apresentados e discutidos os aspetos mais importantes do tema.

Aulas práticas laboratoriais: os alunos praticarão os métodos analíticos instrumentais em laboratório.

A avaliação do aluno pode ser baseada em exames teóricos, trabalhos individuais e em grupo, avaliação laboratorial (teste laboratorial) ou pela apresentação de seminários sobre uma determinada técnica analítica ou questão ou problema analítico.

---

### Bibliografia principal

A bibliografia recomendada depende dos módulos selecionados pelos alunos. Literatura sobre métodos analíticos específicos será disponibilizada aos alunos.

Alguns exemplos:

1. Vanguard-rearguard analytical strategies. M. Valcárcel & S. Cárdenas. TrAC Trends in Analytical Chemistry 24(1) 67-74, 2005.
2. "Quantitative Chemical Analysis", Daniel C. Harris, Freeman, 6th ed., 2003.
3. "Analytical Chemistry", R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, Germany, 1998.
4. "Principles of Instrumental Analysis", D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, 5th ed., Saunders College, Florida, 1998.
5. "Chemical Analysis  $\zeta$  Modern Instrumentation Methods and Techniques  $\zeta$ ", F. Rousseac, A. Rousseac, Wiley, 2000.
6.  $\zeta$ Analytical Instrumentation  $\zeta$  Performance, Characteristics and Quality  $\zeta$ , G. Currell, Wiley, 2000.
7. B. Ardrey. Liquid Chromatography-Mass Spectrometry: An introduction. J. Wiley and Sons, 2004.

---

**Academic Year** 2022-23

---

**Course unit**

---

**Courses** QUALITY IN ANALYTICAL LABORATORIES - ERASMUS MUNDUS (\*)

(\*) Optional course unit for this course

---

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

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 442

---

**Contribution to Sustainable  
Development Goals - SGD  
(Designate up to 3 objectives)** 9,12,14

---

**Language of instruction** English

---

**Teaching/Learning modality**

The discipline is composed by 5 modules of 2 ECTS each (thus having a total number of ECTS of 10) that can be selected from an offer of 15.

The classes can be T, TP and P laboratorial.

**Coordinating teacher**

Maria Clara Semedo da Silva Costa

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

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

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	0	0	0	0	0	0	0	N/D

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**

Knowledge on Fundamentals of Chemistry.

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

The learning outcomes of AM discipline includes:

Understand, select and apply a set of instrumental analytical techniques appropriate for a given problem. In addition, it is intended that the analyst is able to apply adequate sampling procedures, sample preparation and extraction techniques to get representative and suitable samples for a certain analysis.

## Syllabus

The contents of this discipline are the contents of each of the modules that compose it. Thus, they include knowledge related to sampling and samples preparation and treatment, extraction and concentration methods, the fundamentals of modern advanced instrumental analytical techniques (principles, instrumentation and applications) and the experimental training on them, namely:

- Molecular Spectroscopy
- Vibrational Spectroscopy
- Atomic Spectroscopy
- Mass spectrometry and Hyphenated techniques
- Electroanalytical Techniques
- Gas Chromatography
- Liquid Chromatography
- Quality Parameters and Optimization in Chromatography.

Specific and nowadays relevant applications are included as specific modules, such as:

- Biological analysis
  - Water analysis
  - Food Analysis
  - Environmental Analysis
- 

## Teaching methodologies (including evaluation)

**Theoretical classes:** power point presentations, videos and other online material in which the most important aspects of the subject are introduced and discussed.

**Laboratorial Practical classes:** students will practice the instrumental analytical methods in the laboratory.

The student's evaluation can be based on theoretical exams, assignments, laboratorial assessment (laboratorial test), or on the presentation of seminars about a certain analytical technique or analytical question or problem.

---

## Main Bibliography

The bibliography depends of the modules selected by the students. Literature about specific analytical methods will be available to the students.

Some examples:

1. Vanguard-rearguard analytical strategies. M. Valcárcel & S. Cárdenas. TrAC Trends in Analytical Chemistry 24(1) 67-74, 2005.
2. "Quantitative Chemical Analysis", Daniel C. Harris, Freeman, 6th ed., 2003.
3. "Analytical Chemistry", R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, Germany, 1998.
4. "Principles of Instrumental Analysis", D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, 5th ed., Saunders College, Florida, 1998.
5. "Chemical Analysis  $\zeta$  Modern Instrumentation Methods and Techniques $\zeta$ ", F. Rousseac, A. Rousseac, Wiley, 2000.
6.  $\zeta$ Analytical Instrumentation  $\zeta$  Performance, Characteristics and Quality $\zeta$ , G. Currell, Wiley, 2000.
7. B. Ardrey. Liquid Chromatography-Mass Spectrometry: An introduction. J. Wiley and Sons, 2004.
8. D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman.  $\zeta$ Principles of instrumental analysis $\zeta$ , 6th ed., Brooks Cole 2006.