Ficha de Unidade Curricular A3ES
Métodos de Análise Avançados
Mestrado em Engenharia Química e Biológica
2025-26

1. Designação da unidade curricular

[1917] Métodos de Análise Avançados / Advanced Analysis Methods

2. Sigla da área científica em que se insere	CQB
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	135h 00m
5. Horas de contacto	Total: 47h 00m das quais T: 22h 30m | TP: 22h 30m | O: 2h 00m
6. % Horas de contacto a distância	Sem horas de contacto à distância
7. ECTS	5
8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular	[858] José Augusto Paixão Coelho | Horas Previstas: 45 horas
9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular	[1362] Nelson Alberto Frade da Silva | Horas Previstas: 45 horas [1599] Maria Paula Alves Robalo | Horas Previstas: 45 horas

10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).

Após a aprovação na unidade curricular, o aluno deverá:
1. Conhecer com profundidade os Métodos Analíticos utilizados na área da Engenharia Química e Biológica;
2. Ser capaz de seleccionar o método mais adequado atendendo aos requisitos da análise, à matriz dos compostos
em análise, disponibilidade de equipamentos e custos associados;
3. Implementar e validar novos métodos analíticos, especificamente métodos bioanalíticos;
4. Garantir e evidenciar a qualidade dos resultados analíticos obtidos;

5. Ser capaz de implementar novos métodos de bioanálise;
6. Possuir conhecimentos que lhe permitam o desenvolvimento de novos métodos analíticos na área de bioanálise.

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).

After approval in the course, the student should:
1. Know with depth the Analytical Methods used in the field of Chemical and Biological Engineering;
2. Be able to select the most appropriate analysis method meeting the requirements of the analysis, the matrix of
test compounds, equipment availability and associated costs;
3. Implement and validate new analytical methods, specifically bioanalytical methods;
4. Ensure and demonstrate the quality of the analytical results obtained;
5. Be able to implement new methods of bioanalysis;
6. Possess knowledge to develop new analytical methods in the field of bioanalysis.

11. Conteúdos programáticos

1. Princípios de Bioquímica Analítica.
2. Introdução à Quimiometria e sua aplicação à Bioanálise.
3. Métodos Espectroscópicos: Colorimetria, Fluorescência, Luminescência, Nefelometria, FTIR.
4. Electroforese
5. Métodos de reconhecimento molecular.
6. Métodos Cromatográficos: Cromatografia Líquida, HPLC, Cromatografia de Troca Iónica, de Afinidade/Imunoafinidade e exclusão molecular.
7. Outros métodos utilizados em bioanálise: Espectroscopia de Massa, Métodos Radioquímicos, Análise estrutural por difracção de RX, RMN, ESR.
8. Métodos emergentes de bioanálise.
9. Selecção e validação de métodos de análise.

11. Syllabus

1. Principles of Analytical Biochemistry.
2. Introduction to Chemometrics and its application to Bioanalysis.
3. Colorimetry, Fluorescence, Luminescence, Nephelometry, FTIR: Spectroscopic Methods.
4. Electrophoresis
5. Methods of molecular recognition.
6. Chromatographic Methods: Liquid Chromatography, HPLC, Ion Exchange Chromatography, Affinity / Immunoaffinity and molecular exclusion.
7. Other methods used in bioanalysis: Mass Spectroscopy, Radiochemical methods, Structural analysis by diffraction of X-ray, NMR, ESR.
8. Emerging Methods of bioassay.
9. Selection and validation of analytical methods.

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

O programa segue os critérios utilizados internacionalmente em unidades curriculares semelhantes inseridas em cursos de engenharia química. A ligação entre os métodos de análise química e a sua aplicação ao ambiente é devidamente suportada em exemplos reais.

Todos os objectivos da unidade curricular são suportados num ou mais pontos do programa. Utiliza-se uma estratégia integradora de conteúdos com a integração dos conteúdos anteriores e já leccionados nos pontos seguintes do programa. Promove-se assim a transversalidade da matéria leccionada e a sua ligação aos diversos aspectos da análise ambiental.

12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes

The syllabus follows the criteria used internationally in similar courses in chemical engineering degrees. Real-world examples effectively demonstrate the connection between chemical analysis methods and their application in the environment.

All course objectives are supported by one or more aspects of the program. An integrated content strategy, incorporating previous content, is employed across the following program points. This strategy promotes the mainstreaming of subjects taught and links them to various and diverse aspects of environmental analysis.

13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

Metodologias de Ensino:

A metodologia de ensino assenta num modelo teórico-prático.

As aulas seguem o método expositivo-interativo, sempre acompanhadas de exemplos práticos e usando extensamente o quadro e a apresentação de casos reais em formato eletrónico (Powerpoint, filmes, notícias de jornais, etc). São também resolvidos exercícios de aplicação dos conceitos teóricos.

O material apresentado é disponibilizado previamente aos alunos e nas horas tutoriais os alunos complementam o seu estudo individual clarificando os temas onde surgem dúvidas.

13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model

The teaching methodology is based on a theoretical and practical model.

The classes follow the expository-interactive method, accompanied by practical examples, extensive board use, and the presentation of actual cases in electronic format (PowerPoint, films, newspaper articles, etc.). Exercises of application of theoretical concepts are also solved

The material presented is made available to students in advance, and during tutorial hours, students supplement their studies.

14. Avaliação

O método de avaliação segue o da avaliação distribuída com exame final.

São realizados três testes para cada bloco da matéria lecionada, sendo a classificação mínima de 8,00 valores em cada um.

A nota final por testes é dado por: NF = (T1+T2+T3)/3, com igual ponderação para cada teste, sendo que NF >= 9,5

Nota Final, NF >= 9,5.

Avaliação por exame:
Exame Final (EF), NF = EF; NF>= 9.5

14. Assessment

The evaluation method, a distributed evaluation with a final exam, is a comprehensive approach to assessing one's understanding of the subject.

For each block of the subject, three tests are conducted. To pass, you need to score a minimum of 8.00 in each test, ensuring a solid understanding of the material.

The final grade per test is given by: NF = (T1+T2+T3)/3, with equal weighting for each test, with NF >= 9.5

Final Grade, NF >= 9.5

Evaluation by exam: Final Exam (EF), NF = EF; NF>= 9.5

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

Os conceitos fundamentais apresentados são aplicados e consolidados na aulas teórico-práticas.
As aulas teóricas são acompanhadas por vários exemplos cujo estudo promove a discussão em sala de aula e a mais fácil assimilação da teoria bem como a sua ligação com a realidade e com outras unidades curriculares da MEQB. A realização dos exercícios propostos permite aos alunos, individualmente ou em grupo, aplicar os conceitos teóricos a uma larga variedade de situações práticas e, assim, ganharem a necessária confiança e destreza para os contextualizarem correctamente noutras situações.
Promove-se também o desenvolvimento de capacidades de análise contextual, raciocínio crítico. Os resultados da aprendizagem são avaliados individualmente através de três testes escritos, realizados durante o semestre, permitindo monitorizar a progressão de aprendizagem do aluno.

15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes

The fundamental concepts introduced are applied and consolidated in classes.
Lectures always include several practical examples that promote classroom discussion and facilitate the easier assimilation of the theory, as well as its connection with reality and other courses in the MEQB. The exercises proposed allow students, individually or in groups, to apply theoretical concepts to a wide variety of practical situations, thereby gaining the confidence and skill to properly contextualise other situations.
By this approach, the development of skills of contextual analysis and critical thinking is also promoted.
Learning outcomes are assessed individually through three written tests during the semester, allowing for the monitoring of the student's learning progression.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

1. Mikkelsen, S.R., Cortón, E., ?Bioanalytical Chemistry?, John Wiley & Sons, 2006.
2. Holme, D., Peck, H., ?Analytical Biochemistry?, Prentice Hall, 3ª Ed., 1998.
3. Manz, A., Pamme, N., Lossifidis, D., ?Bioanalytical Chemistry?, World Scientific Publishing Company, 2004.
4. Gault, V., McClenaghan, N., ?Understanding Bioanalytical Chemistry: Principles and Applications?, Wiley, 2009.
5. Skoog, D.A., Holler, F.J., Crouch, S.R., ?Principles of Instrumental Analysis?, Brooks Cole; 6ª Ed., 2006.
6. Oliveira, A.G., ?Bioestatística, Epidemiologia e Investigação?, LIDEL, 2009.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2024-07-17

Data de aprovação em CP: 2024-06-26