instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Microbiologia Aplicada
Licenciatura em Engenharia Química e Biológica

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[4427] Microbiologia Aplicada / Applied Microbiology

2. Sigla da área científica em que se insere	CEE, CQB
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	135h 00m
5. Horas de contacto	Total: 52h 30m das quais T: 33h 00m | TP: 6h 00m | P: 13h 30m
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	[1445] Sónia Alexandra de Almeida Martins | Horas Previstas: 510 horas
9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular	[1530] Magda Sofia Soares de Carvalho Cardoso Nobre Semedo | Horas Previstas: 120 horas [2160] Diogo do Espirito Santo Nogueira | Horas Previstas: 60 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 estudante deverá possuir a capacidade de:

1. Conhecer os fundamentos da Microbiologia. Aplicar técnicas de manipulação microbiana, esterilização, assepsia e microscopia.

2. Analisar e caraterizar o crescimento microbiano e compreender a influência dos fatores nutricionais e físicos.

3. Interpretar e aplicar técnicas morfológicas, bioquímicas, imunoquímicas e genéticas de identificação de microrganismos.

4. Conhecer as aplicações de microrganismos na obtenção de produtos biológicos.

5. Compreender a importância da Microbiologia na área da engenharia química e biológica, em particular, na indústria, no ambiente e na medicina.

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

Upon approval, the student should be able to:

1. Know the fundamentals of Microbiology. Apply techniques of microbial manipulation, sterilization, asepsis, and microscopy.

2. Analyze and characterize microbial growth and understand the influence of nutritional and physical factors.

3. Interpret and apply morphological, biochemical, immunochemical, and genetic techniques to identify microorganisms.

4. Know the applications of microorganisms in the production of biological products.

5. Understand the importance of Microbiology in the field of the chemical and biological engineering, mainly in industry, environment, and medicine.

11. Conteúdos programáticos

1. Introdução à Microbiologia e suas áreas de aplicação.

2. Estrutura e função da célula microbiana.

3. Taxonomia microbiana. Métodos de Identificação de microrganismos.

4. Princípios de virologia: estrutura, genomas e replicação.

5. Crescimento microbiano e nutrição. Métodos de determinação de biomassa. Cinética de crescimento microbiano.

6. Agentes físicos e químicos no controlo de microrganismos. Antibióticos. Cinética de morte microbiana.

7. Aplicações de microrganismos para obtenção de produtos de valor acrescentado: antibióticos, aminoácidos, ácidos orgânicos, proteínas terapêuticas, alimentos, suplementos e aditivos alimentares.

8. Principais microrganismos e vírus com importância clínica.

9. Introdução à biorremediação e ao controlo da poluição aquática.

11. Syllabus

1. Introduction to Microbiology and its application fields.

2. Structure and function of the microbial cell.

3. Microbial taxonomy. Methods for microbial identification.

4. Principles of virology: structure, genomes, and replication.

5. Microbial growth and nutrition. Methods for biomass determination. Microbial growth kinetics.

6. Physical and chemical agents in the control of microorganisms. Antibiotics. Kinetics of microbial death.

7. Applying microorganisms to obtain value-added products: antibiotics, amino acids, organic acids, therapeutic proteins, food, supplements, and food additives.

8. Main microorganisms and viruses with clinical relevance.

9. Introduction to bioremediation and control of water pollution.

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

Ao longo do programa são dadas a conhecer as diversas áreas de aplicação da Microbiologia no âmbito da Engenharia Química e Biológica, com ênfase na indústria, no ambiente e na medicina.
Os conteúdos programáticos transmitidos nos pontos 3 e 4 permitem aos estudantes a compreensão da diversidade microbiana e da complexidade dos vírus, bem como dos diferentes métodos de identificação de microrganismos (objetivo 3).
A leccionação dos pontos 2, 3, 5 e 6 faculta competências necessárias para a manipulação de microrganismos, análise e caracterização do crescimento e da morte microbiana (objetivos 1 e 2).
Nos pontos 7 a 9 são explorados alguns exemplos de processos microbiológicos, para que os estudantes tenham competências para responder a problemas concretos que envolvam a utilização de microrganismos e que conheçam a sua relevância em diferentes áreas, designadamente na indústria, na medicina e no ambiente (objetivos 4 e 5).

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

The syllabus covers several applications of Microbiology in Chemical and Biological Engineering, such as in industry, environment, and medicine.
The contents of topics 3 and 4 allow students to understand microbial diversity and virus complexity and provide an integrated overview of techniques used for microbial identification (learning outcome 3).
The contents taught in topics 2, 3, 5 and 6 of the syllabus are vital to a solid understanding of microorganism growth and death, allowing students to attain learning outcomes 1 and 2.
In topics 7 to 9 some examples of microbiological processes are exploited, in order to give the students, the skills to solve specific problems involving the use of microorganisms and to know their relevance in different areas, namely industry, medicine and environment (learning outcomes 4 and 5).

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

A unidade curricular será lecionada através de aulas teóricas (T), teórico-práticas (TP) e práticas laboratoriais (PL). Nas aulas T e TP será adotada uma metodologia expositiva e interativa, recorrendo à resolução de exercícios com o objetivo de consolidar os conhecimentos transmitidos. As aulas PL são de frequência obrigatória e envolvem a realização de trabalhos considerados pedagogicamente fundamentais no contexto dos conteúdos programáticos da unidade curricular.

A metodologia de ensino implementada articula a aprendizagem individual com a aprendizagem em grupo. A aprendizagem individual requer o acompanhamento regular das matérias lecionadas em sala de aula, bem como o estudo autónomo com base no material de apoio disponibilizado e na bibliografia recomendada. A aprendizagem em grupo desenvolve-se através da execução de trabalhos práticos laboratoriais e respetiva realização de folhas de resultados, relatórios científicos e discussão.

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

The course unit will be conducted through theoretical (T), theoretical-practical (TP) and laboratory (L) classes. In T and TP classes, an expository and interactive methodology will be adopted, centred on the resolution of exercises with the aim of consolidating the knowledge provided. The L classes are compulsory and involve practical work that is considered pedagogically fundamental in the light of the syllabus of the course unit. The teaching methodology implemented combines individual and group learning. Individual learning requires regular follow up of the subjects taught in class, as well as self-study based on the support material provided and the recommended bibliography. Group learning consists of laboratory practice and the writing of results sheets and scientific reports, followed by oral presentation and discussion.

14. Avaliação

A avaliação engloba as componentes: laboratorial (AL) e teórica (AT). A AL inclui desempenho laboratorial, realização de relatórios e folhas de resultados, apresentação e discussão dos trabalhos. A AT é efetuada por avaliação distribuída com exame final (EF). A avaliação distribuída compreende a realização de dois testes escritos (TE). Os estudantes que tenham obtido aprovação na avaliação distribuída ficam dispensados do EF. A aprovação é obtida com classificação mínima nos dois TE de 8,00 e média mínima de 9,50; em EF, a classificação mínima é 9,50. A AL tem classificação mínima de 9,50. A classificação final ponderada mínima (CF) é 9,50, obtida por: CF=0,3AL+0,7TE ou CF=0,3AL+0,7EF. A avaliação não contempla a realização de exames parciais.

14. Assessment

Evaluation includes laboratory (LE) and theoretical evaluation (TE). The LE comprises laboratory performance, reports and results sheets, presentation, and reports discussion. TE is carried out through distributed assessment with a final exam (FE). Distributed assessment consists of two written tests (WT). Students having a positive evaluation in the distributed assessment are exempted from the FE. Approval is given with a minimum classification in the two WT of 8.00 and a minimum average of 9.50; the minimum FE classification is 9.50. The LE has a minimum classification of 9.50. The minimum weighted final classification (FC) is 9.50 and is obtained by: FC=0.3LE+0.7WT or FC=0.3LE+0.7FE. Knowledge assessment does not include partial exams.

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

O conhecimento dos conceitos teóricos é adquirido em aulas interativas e através da realização de exercícios. A exemplificação frequente com problemas práticos permite que os estudantes compreendam onde e como aplicar os conhecimentos adquiridos em situações da sua vida profissional futura. Esta unidade curricular tem também como objetivo facultar aos estudantes um conjunto de competências específicas em trabalhos experimentais no âmbito da Microbiologia, designadamente no que respeita à cultura, controlo, identificação de microrganismos, e à sua aplicação na indústria, no ambiente e na medicina. A prática laboratorial permite assim a consolidação dos conhecimentos teóricos, o treino específico num laboratório de Microbiologia e o estímulo à análise crítica dos resultados obtidos, apresentados na forma de folhas de resultados e relatórios científicos.

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

The knowledge of theoretical concepts is achieved through interactive lessons and by solving exercises. The presentation of practical problems allows students to understand how to apply during their future professional lives the skills acquired. This course unit also aims to provide students with a set of specific skills in experimental work in Microbiology, particularly regarding the culture, control, identification of microorganisms, and their application in industry, environment, and medicine. The laboratory practice allows the consolidation of theoretical knowledge, the specific training in a Microbiology laboratory and the encouragement to the critical analysis of the results presented as scientific reports.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

1. Ferreira, W.F.C., de Sousa, J.C.F., & Lima, N. (2010). *Microbiologia* . Lidel Edições Técnicas.

2. Lima, N., & Mota, M. (2003). *Biotecnologia: Fundamentos e Aplicações* . Lidel Edições Técnicas

3. Okafor, N., & Okeke, B.C. (2018). *Modern Industrial Microbiology and Biotechnology* . (2nd ed.). Science Publishers.

4. Prescott, L.M., Harley, J.P., & Klein, D.A. (2008). *Microbiology*. (7th ed.). Mc-Graw Hill.

5. Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S., & Higton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction* . Blackwell Science Ltd.

6. Wilson, D., Sahm, H., Stahmann, K.-P., & Koffas, M. (2019). *Industrial Microbiology* . Wiley.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2025-07-30

Data de aprovação em CP: 2025-07-29