

Fundamentos de Física

Ocorrência: 1.º Semestre

Carga Horária: T:30,0; TP:22,5; O:15,0

Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O objetivo principal desta UC é fornecer aos estudantes conhecimentos fundamentais da física com relevância para a compreensão de fenômenos biológicos ou técnicas usadas em Biotecnologia. Após a aprovação na UC, o estudante deverá ter adquirido as seguintes competências: Capacidade de equacionar, simplificar e resolver uma variedade de problemas físicos; Interpretar e resolver problemas de física; Desenvolver capacidades analíticas.

Conteúdos programáticos:

1. Conceitos básicos sobre grandezas e medidas; 2. Luz e suas propriedades ondulatórias; 3. Ótica Geométrica e instrumentos óticos; 4. Mecânica e propriedades de sólidos; 5. Propriedades dos fluidos; 6. Eletricidade e Magnetismo. Componente Laboratorial: PL1. Leis da reflexão e refração; PL2. Determinação da distância focal de lentes; PL3. Calibração de uma mola elástica; PL4. Determinação do Coeficiente de Viscosidade de um Líquido; PL5. Eletricidade Estática; PL6. Circuitos elétricos

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da UC:

Fundamentos de física visam proporcionar uma formação geral em diferentes tópicos desta área, importantes na compreensão dos fundamentos das técnicas físicas usadas na Biotecnologia, instrumentação e dos fenômenos biofísicos. A sua aprendizagem oferece conhecimentos de aplicação interdisciplinar uma vez que a Física é uma ciência central e a aplicação das suas leis e princípios constituem a base de muitas técnicas e fenômenos biofísicos. Esta UC utiliza uma didática inovadora, através da utilização de exemplos especialmente selecionados para ilustrar a aplicação de conceitos físicos de exemplos reais, permitindo ao estudante aprender as aplicações dos conceitos aprendidos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC é organizada em aulas teóricas, aulas teórico-práticas e 6 aulas laboratoriais. As aulas teóricas são lecionadas usando o método expositivo participativo (apoiado em transparências e audiovisuais). As aulas teórico-práticas são lecionadas usando o método demonstrativo (com resolução de problemas práticos pelo estudantes sob supervisão do docente). Nas aulas Laboratoriais serão realizados 6 trabalhos práticos com avaliação através de relatórios. A nota final será determinada pela seguinte forma de avaliação: exame Final (80%) e avaliação laboratorial (20%).

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da UC.

Esta UC desenvolve competências em física. O estudante deve ser capaz de aplicar conceitos de física para os sistemas biológicos e os sistemas físicos. Para atingir estas competências, os estudantes irão resolver problemas numéricos e modelar de casos realistas.

Fundamentos de Física

Ocorrência: 1.º Semestre

Carga Horária: T:30,0; PL:22,5; O:15,0

Learning outcomes of the curricular unit

The main aim of this course is to provide the students with fundamental knowledge of applied physics to biological phenomena. After finishing the course students should have acquired the following competencies: Ability to setup, simplify, and solve a variety of physical problems; Set out, interpret and solve physical problems; Develop analytical skills.

Syllabus:

1. Basics Concepts about measures and quantities; 2. Light and their wave properties; 3. Geometrical Optics and optical instruments; 4. Mechanical properties of solids; 5. Properties of fluids; 6. Electricity and Magnetism Laboratory component: PL1- Laws of reflection and refraction; PL2 - Determination of focal length lens; PL3 - Calibration of an elastic spring; PL4 - Determination of the Coefficient of Viscosity of a Liquid; PL5 - Static Electricity; PL6 - Electric circuits.

Teaching methodologies (including evaluation):

The modular course is organized into lectures, solving problems class sessions (tutorial sessions) and laboratory classes. The lecture is taught using PowerPoint presentations where the fundamental principles and important applications are explained. The tutorial sessions are organized in a set of problems for each chapter that should be solved by students with minimum assistance. In the laboratory classes will be executed six lab works with evaluation through technical reports. The final grade will be determined by the assessment as following: Final exam (80%) and laboratory evaluation (20%)

Bibliografia principal:

1. A Brief Introduction to Fluid Mechanics, D.F. Young, B.R. Munson and T.H. Okiishi, John Wiley & Sons, 2001
2. Fundamentals of Physics, D. Hallyday and R. Resnick, John Wiley & Sons, 6th Edition (2001)
3. Biofísica, A. S. Frumento, Doyna libros, 3ª ed., Madrid, 1995. Introdução à Biofísica, J. F. V. G. Ferreira e L. Salgueiro Lisboa Fundação Calouste Gulbenkian, 1991.
4. Addison-Wesley, 2000Giancoli, Douglas C., Physics – Principles with Applications, 5th edition, Prentice Hall, upper Saddle River, New Jersey 07458

Química Geral

Ocorrência: 2.º Semestre

Carga Horária: Ocorrência: 1.º Semestre

Carga Horária: T:30,0; TP:30,0; O:7,5

Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Pretende-se que o estudante se familiarize com os fundamentos gerais da Química, com vista à compreensão da estrutura da matéria e das suas transformações, bem como os conceitos fundamentais da análise química quantitativa, nomeadamente, saber distinguir entre os vários equilíbrios químicos. Compreender os equilíbrios ácido-base de modo a poder utilizar soluções tampão e realizar titulações e volumetrias de ácido-base. Entender os complexos e respetivos equilíbrios de modo a poder realizar titulações. Reconhecer os equilíbrios de solubilidade e o efeito do ião comum. Perceber as reações redox e respetivas titulações. Apesar do carácter essencialmente introdutório desta UC, pretende-se que os estudantes adquiram competências que lhes permitam uma melhor adaptação e compreensão dos processos químicos envolvidos nas UCs subsequentes, fundamentais para o acesso ao mercado de trabalho como profissionais da área da biotecnologia, na indústria química ou biológica em geral, e em particular na indústria farmacêutica, agroquímica, alimentar e bioquímica, ou áreas afins, e em serviços públicos.

Conteúdos programáticos:

1. Estrutura atómica: A evolução da teoria atómica, a teoria quântica e estrutura eletrónica dos átomos, a tabela periódica e as propriedades periódicas. 2. Tipos de ligação química. Ligação iónica, partilha de eletrões (ligação covalente e ligação metálica), as macromoléculas. Estrutura energética da ligação e teorias de ligação. Teoria das orbitais híbridas, carga e carga formal. 3. Ligações intermoleculares. Propriedades físicas das soluções, tipos de soluções, perspetiva molecular do processo de dissolução. 4. Equações químicas. Estequiometria das reações. Concentração. Eletrólitos. 5. Equilíbrio químico homogéneo e heterogéneo. Perturbações ao equilíbrio. 6. Equilíbrio ácido-base. Conceito de ácido e de base. Constantes de acidez e de basicidade. Força de ácidos e bases. Escala de pH. pH das soluções de sais e aquosas. Soluções tampão. Titulações ácido-base. 7. Equilíbrio complexométrico. Equilíbrios em reações de complexação. Efeito quelante. Efeito do pH e de outros ligandos. Titulações complexométricas. 8. Equilíbrio de solubilidade. Solução saturada e sobressaturada. Produto de solubilidade. Efeito da temperatura, do ião comum, do pH, do equilíbrio ácido-base e da formação de complexos na solubilidade. 9. Equilíbrio redox. Reações de oxidação-redução. Acerto de equações redox. Equação de Nernst. Titulações redox; 10. Cinética Química.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da UC.

Com vista a cumprir os objetivos principais desta UC é transmitido ao estudante a evolução do conceito de átomo e o conceito de molécula. Nas moléculas, o estudante interpreta as geometrias adotadas à luz de diferentes modelos. O estudante compreende o conceito de ligação intramolecular e intermolecular e a influência dos diferentes tipos de ligações intermoleculares no estado físico e nas propriedades da matéria. Numa segunda parte da UC apresentar os diferentes tipos de equilíbrios químicos de forma que o estudante consiga fazer uma análise química qualitativa e quantitativa dos vários equilíbrios e aplicar os conhecimentos adquiridos em problemas práticos de biotecnologia.

Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas serão abordados de uma forma essencialmente qualitativa, os fundamentos de química geral aos estudantes do 1º ano do ensino superior. Recorre-se, sempre que possível, ao método da redescoberta e à utilização de modelos que permitam tornar os conceitos mais reais. Nas aulas teórico-práticas propõe-se que o estudante resolva exemplos práticos da aplicação dos conceitos trabalhados nas aulas teóricas, com o apoio do docente. A avaliação é baseada na realização de um exame com peso de 100% e o

estudante é considerado aprovado quando a sua nota de exame é igual ou superior a 9.5 valores.

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

As metodologias de ensino aplicadas pretendem apoiar o estudante na aprendizagem dos novos conceitos. O estudante é incentivado a adquirir o seu próprio ritmo de aprendizagem e de auto descoberta de forma a tornar-se mais autónomo e independente.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. Romão Dias, A. - Ligação Química – 1st Ed., IST Press, Lisboa, 2006.
2. Samena de Araújo, M. - Exercícios sobre Ligação Química - 1st Ed., IST Press, Lisboa, 2010.
3. Atkins, P.; Jones, L. - Chemical Principles: The Quest for Insight - 5th Ed., W. H. Freeman, New York, 2010.
4. Atkins, P.; Jones, L. - Study Guide for Chemical Principles - 5th Ed., W. H. Freeman, New York, 2010.
5. Harris, D. C. - Quantitative Chemical Analysis - 7th Ed., W. H. Freeman, New York, 2006.
6. Harris, D. C. - Quantitative Chemical Analysis: Student Solutions Manual - 7th Ed., W. H. Freeman, New York, 2006.
7. Skoog, D.; West, D.; Holler F. J.; Crouch S. R. - Fundamentals of Analytical Chemistry - 8th Ed., Brooks Cole, Belmont, 2003

Química Geral

Ocorrência: 1.º Semestre

Carga Horária: T:30,0; PL:22,5; O:15,0

Intended learning outcomes of the curricular unit:

After this course it is expected that the student will know and understand the fundamentals of general chemistry. The student should be able to recognize the atomic structure and chemical bonds, basic foundations of chemistry, with the aim of understanding the structure of matter and its transformations, as well as understand and to know how to implement qualitative and quantitative chemical analysis, distinguishing between the different chemical equilibrium. Understand the acid-base equilibrium, knowing how to use buffer solutions, titrations and acid-base volumetry. Although the essentially introductory character of this UC, it is intended that students acquire skills allowing them a better adaptation and understanding of problems involved in chemical processes in the subsequent UC, essential to access profession as professionals in Biotechnology in general and particularly in the pharmaceutical, agrochemical, food and biochemistry, or related fields, and in public services.

Syllabus:

1. Atomic structure. Evolution of the atomic models. The quantum theory and electronic configuration. The periodic table and the periodic properties. 2. Chemical bond. Ionic bond, electron-pair bond, (covalent bond and metallic bond), the macro-molecules. Bond energy structure and bond theories. Orbital hybridization theory, charge and formal charge. 3. Intermolecular forces. Physical properties of the solutions, types of solutions, molecular dissolution process. 4. Chemical reactions and equations. Concentration of solutions. Electrolytes. 5. Chemical equilibrium. Homogeneous and heterogeneous equilibrium. Equilibrium disorders. 6. Acid-base equilibrium. The concept of acid and base. Constants of acidity and alkalinity. Strength of acids and bases. The pH scale. The pH of salt and aqueous solutions. Buffer solutions. Acid-base titrations. 7. Complexometric equilibrium. Equilibrium in complexation reactions. Chelation. Effect of pH and other ligands. Complexometric titrations. Indicators on complexometry. 8. Equilibrium solubility, saturated and supersaturated solution. Solubility product. Effect of temperature, the common ion, pH, acid-base complex formation on the solubility. Gravimetry and volumetry. 9. Redox equilibrium. Oxidation-reduction reactions. Nernst equation. Redox titrations. Redox indicators in titrations. 10. Chemical kinetics.

Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures will be addressed with an essentially qualitative study of the fundamentals of general chemistry, suitable for students of first year of university level. Whenever possible, resort to the method of rediscovery and the use of models which make the concepts more real. In theoretical-practical classes, practical examples should be solved by students through application of the concepts used in lectures and with the teacher's aid. The evaluation is based on the realization of a final exam weighing 100% and the approval is obtained for a final score equal or higher to 9.5 values.

Microbiologia Aplicada

Ocorrência: 5.º Semestre

Carga Horária: T:30,0; PL:22,5; O:7,5

Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Espera-se que os estudantes adquiram um domínio aprofundado da aplicação de microrganismos em diferentes dimensões com vantagens socioeconómicas para o Homem, nomeadamente na indústria alimentar, farmacêutica e ambiental. A componente teórica associa-se uma forte componente laboratorial, possibilitando ao estudante o contacto com áreas atuais da aplicação industrial de microrganismos. No final da UC espera-se que os estudantes estejam aptos a: 1. Identificar as aplicações dos microrganismos em diferentes indústrias; 2. Conhecer o potencial biotecnológico dos microrganismos aplicado a áreas da saúde, ambiental e da indústria agroalimentar; 3. Explicar as interações microbianas potencialmente vantajosas em biotecnologia; 4. Conhecer a microbiota humana e o seu papel na saúde; 5. Conhecer aplicações biotecnológicas específicas da área da saúde; 6. Compreender mecanismos subjacentes à adaptabilidade e à proliferação dos microrganismos em habitats como o solo, a água e os alimentos; 7. Compreender as principais aplicações biotecnológicas de microrganismos, bem como as suas limitações e riscos para a saúde; 8. Treinar a utilização de técnicas laboratoriais atuais no domínio da Microbiologia aplicada à biotecnologia

Conteúdos programáticos:

1. Ecologia microbiana: Diversidade microbiana e Ecologia. Ambientes físicos; 2. Microrganismos do mar e outros ambientes aquáticos: Adaptações microbianas. Exemplos de microrganismos destes ambientes; 3. Microrganismos de ambientes terrestre: O solo como ambiente microbiano. Exemplos de microrganismos destes ambientes; 4. Interações microbianas: Diversidade de interações. Interações Microrganismos – Homem, Microrganismos – Plantas, Microrganismos – Animais, Microrganismos – Atmosfera, Microrganismos – Solos, Microrganismos – Hidrosfera, Interações relevantes na Saúde humana; 5. Microbiologia clínica e imunologia. Identificação de microrganismos em várias amostras. Imunologia clínica: o papel dos serotipos. Testes de suscetibilidade. Vacinas, Interferões e agentes antimicrobianos; 6. Microbiologia alimentar. Microrganismos que crescem em alimentos. Controlo da conservação de alimentos. Infecções humanas associadas à ingestão de alimentos contaminados. Microbiologia de alimentos fermentados; 7. Microbiologia industrial. Tratamento de águas. Indústria microbiana: microrganismos e produtos. Biodegradação. Impactos da biotecnologia microbiana.

Componente prática: 1. Identificação de microrganismos do solo; 2. Identificação de microrganismos usados no tratamento de águas; 3. Estudo de microrganismos na fermentação láctica; 4. Biotransformação de esteróides por fungos filamentosos; 5. Ensaio de quantificação de antibióticos; 6. Testes de suscetibilidade microbiana (TSA); 7. Aplicação de enzimas de restrição

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da UC.

Os conteúdos lecionados nesta UC permitem aos estudantes conhecerem os principais mecanismos para compreender e explicar a biotecnologia microbiana. O conhecimento sobre a utilização de microrganismos em biotecnologia em indústrias de áreas como o ambiente, a saúde, a agricultura e a indústria alimentar permite aos estudantes adquirir excelentes competências para o desenvolvimento, análise e tomada de decisões relativamente aos sistemas microbianos em biotecnologia e o seu potencial para a sociedade atual. Metodologias de ensino (avaliação incluída): A avaliação da UC é considerada como um todo integrando-se a componente teórica e prática. Na componente teórica recorre-se a uma metodologia expositiva-participativa privilegiando-se a participação dos estudantes, através de debates desenvolvidos no grupo turma em torno da discussão de tópicos. Na componente prática desenvolvem-se trabalhos experimentais que abrangem os conteúdos da UC e visam dotar o estudante com competências do âmbito do "saber-fazer". Recorrer-se-á à plataforma

e-learning Moodle para apoio ao ensino, nomeadamente como repositório de informação, fórum, entrega de trabalhos e realização de testes de autoavaliação e de avaliação.

A componente teórica é avaliada através de um teste de avaliação realizado na plataforma Moodle. A componente prática será avaliada através de relatórios apresentados em grupos de estudantes. Para além do contacto presencial em sala de aula e horários de dúvidas, os estudantes também comunicam com o corpo docente por intermédio da plataforma de e-learning Moodle. Para a obtenção de aprovação os estudantes devem obter nota no teste superior a 9.5 valores. A componente teórica, avaliada em teste terá um peso de 40% e a média dos relatórios da componente laboratorial terá um peso de 60%. A nota final será dada pela fórmula: $NF = 40\% \text{ Teste} + 60\% \text{ (média das classificações dos Relatórios)}$.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Os principais objetivos desta UC associam-se ao desenvolvimento de competências na área da microbiologia aplicada à biotecnologia em áreas tão diferentes como a saúde, a indústria agroalimentar e o ambiente, por exemplo. A metodologia baseada no método expositivo e a realização de trabalhos práticos, versando os conteúdos lecionados nas aulas teóricas, considera-se ser um processo adequado para transmitir aos estudantes os conhecimentos essenciais para atingir os objetivos propostos. O recurso à plataforma e-learning Moodle permite promover um maior contacto entre os elementos do corpo docente e os estudantes, quer através de atividades de fórum quer noutras que estimulam a comunicação entre elementos (testes treino, disponibilização das aulas ministradas, etc.).

A realização de aulas laboratoriais permitem ao estudante a realização de experiências com microrganismos, quer bactérias, leveduras ou fungos filamentosos aplicadas a processos biotecnológicos

Bibliografia principal:

A. Prescott, Harley and Klein's (2008). Microbiology. 7th Ed. Mc-Graw-Hill International Edition. New York.

B. Glazer, Alexander N. and Nikaido, Hiroshi. (2007). Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Mycobiology. 2nd Ed. Cambridge University Press. New York.

C. Kun, Lee Yuan (Editor). (2006). Microbial Biotechnology: Principles and Applications. 2nd Ed. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. Singapore.

Microbiologia Aplicada

Intended learning outcomes of the curricular unit:

It is expected that students acquire a deep knowledge about the application of microorganisms in various areas with socio-economic benefit to man, particularly in the agricultural, food, pharmaceutical and environmental. The theoretical component is associated with a strong laboratory component, allowing students to contact with current areas of industrial application of microorganisms. At the end of the course is expected that students are able to: 1. Identify the applications of microorganisms in different industries; 2. Understand the biotechnological potential of microorganisms applied to areas of health, environmental, agricultural and alimentary industry; 3. Explain the potentially beneficial microbial interactions in biotechnology; 4. Knowing the human microbiota and its role in health; 5. Meet specific biotechnological applications of health; 6. Understanding mechanisms underlying the adaptability and the proliferation of microorganisms in habitats such as soil, water and food; 7. Understand the main biotechnological applications of microorganisms, as well as their limitations and risks to health; 8. Training the use of current laboratory techniques in the field of microbiology applied to biotechnology

Syllabus:

1. Microbial Ecology: Microbial diversity and ecology. The physical environment; 2. Microorganisms in marine and freshwater environments: Microbial adaptations. Examples of microorganisms in these environments; 3. Microorganisms in Terrestrial environments: Soils as an environment for microorganisms. Examples of microorganisms in these environments; 4. Microbial Interactions: Microbial diversity. Human-microbe, Vascular plants – microbe, Animals-microbe, Atmosphere – microbe interactions. Soils - microbe interactions. Water - microbe interactions. Microbial interactions relevant for Human Health; 5. Clinical microbiology and immunology: Identification of microorganisms from specimens. Clinical immunology: importance of serotyping. Susceptibility testing. Vaccines, interferons and antimicrobial drugs; 6. Microbiology of Food: Microorganisms growth in food. Controlling food spoilage. Food-borne diseases. Microbiology of fermented food; 7. Industrial Microbiology. Wastewater treatment. Industrial microbiology: microorganisms and major products. Biodegradation. Impacts of microbial biotechnology
Practical classes: 1. Identifications of soil microorganisms; 2. Wastewater treatment; 3. Microbial lactic fermentation analysis; 4. Biotransformation of steroids by filamentous fungi; 5. Quantification assays of antibiotics; 6. Antimicrobial susceptibility (TSA) test; 7. Application of restriction enzymes.

Teaching methodologies (including evaluation):

The course has one theoretical component and another practical, both integrated. The theoretical classes follow a participatory-expository teaching methodology; also debates within the group of students will be used. In the laboratory classes students will be asked to perform experiments covering syllabus aimed on providing students with skills for hands-on for biotechnology. Will be used the e-learning Moodle platform to support teaching, as repository of information, forum, delivery of work and testing of self-assessment and summative evaluation. The evaluation of the theoretical component consists of making a summative test in the Moodle platform. Laboratory evaluation includes reports from each experience, realized in small groups of students. In addition to direct contact in the classroom, students will communicate with teachers of the curriculum unit through e-learning Moodle platform. To obtain approval, the students must obtain in the theoretical evaluation by test a grade higher than 9.5. The component weight of the test for the final grade will be 40% and the average of all the Laboratory reports will account for 60%. The final grade (FG) will be given by the formula: $FG = 40\% \text{ Test} + 60\% \text{ (average of classification for Laboratory reports)}$

Microbiologia

Ocorrência: 4.º Semestre

Carga Horária: T:30,0; PL:22,5; O:7,5

Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Espera-se que os estudantes adquiram um domínio aprofundado do mundo dos microrganismos na sua vastidão, conhecendo as características mas também o seu potencial biotecnológico pressupondo o conhecimento atualizado sobre os avanços científicos, nomeadamente ao nível da biologia molecular. À componente teórica associa-se uma forte componente laboratorial e ainda se possibilita ao estudante o contacto com seminários organizados com especialistas na área da biotecnologia.

No final da UC espera-se que os estudantes estejam aptos a: 1. Identificar os principais marcos históricos; 2. Compreender os fundamentos da biologia dos microrganismos e sua diversidade; 3. Compreender a cinética e a energética do crescimento e da morte celular bacteriana; 4. Explicar o efeito de fatores ambientais e agentes antimicrobianos no controlo do crescimento microbiano; 5. Aplicar os conhecimentos sobre metabolismo dos microrganismos às transformações por eles mediadas; 6. Compreender mecanismos básicos subjacentes à adaptabilidade e à proliferação dos microrganismos em diferentes habitats; 7. Treinar a utilização de técnicas laboratoriais atuais no domínio da Microbiologia.

Conteúdos programáticos:

Aulas teóricas: 1. Introdução ao estudo da microbiologia. 2. Estrutura da célula bacteriana. 3. Critérios de classificação bacteriana. 4. Crescimento, sobrevivência e controlo microbiano: Curva de crescimento. Necessidades para o crescimento bacteriano. Papel do metabolismo na biossíntese e crescimento bacteriano. Controlo do crescimento bacteriano. 5. Genética Bacteriana: Organização e expressão génica. Vetores bacterianos e aplicações biotecnológicas. 6. Outros microrganismos com potencial biotecnológico. Leveduras e outros fungos: aspetos gerais. Vírus: aspetos gerais. Priões: aspetos gerais. 7. Microbiologia da água e do solo: aspetos gerais. 8. Microbiologia alimentar: aspetos gerais. 9. Biotecnologia microbiana aplicada à área da saúde: aspetos gerais.

Aulas práticas: 1. Métodos e técnicas laboratoriais em Microbiologia. 2. Esterilização de meios de cultura e equipamentos. 3. Cultura de microrganismos "in vitro" em diferentes meios de cultura. 4. Observação ao microscópio de microrganismos utilizando vários procedimentos de contraste.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da UC.

Os conteúdos programáticos estão associados aos objetivos da UC, quer em cada uma das componentes quer no seu conjunto. Espera-se que os estudantes possam treinar a utilização de técnicas laboratoriais básicas de microbiologia e respetiva aplicação em biotecnologia pelo que na componente laboratorial se lecionam métodos e técnicas laboratoriais comuns nesta área. Na componente teórica, o item que permite ao estudante conhecer aspetos relacionados com o crescimento, sobrevivência e controlo microbiano permitirá ao estudante adquirir os objetivos 3 e 4, por exemplo, existindo correspondência em todos os pontos do programa e dos objetivos estabelecidos, no que demonstra coerência entre ambos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação da UC é considerada como um todo integrando-se a componente teórica e prática. Na componente teórica recorre-se a uma metodologia expositiva-participativa privilegiando-se a participação dos estudantes, através de debates desenvolvidos no grupo turma em torno da discussão de tópicos. Na componente prática desenvolvem-se trabalhos experimentais que abrangem os conteúdos da UC e visam dotar o estudante com competências do âmbito do "saber-fazer". A componente teórica é avaliada através de trabalhos apresentados oralmente pelos estudantes e os trabalhos laboratoriais são avaliados através da elaboração de relatórios com recurso a bibliografia atualizada e de referência. Cada componente tem um peso de 50% para a avaliação global.

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

O método expositivo-participativo adotado para as aulas teóricas é adequado à apresentação dos conteúdos abordados na UC. As aulas laboratoriais permitem adquirir competências experimentais no âmbito da microbiologia e da biotecnologia microbiana em particular. Os métodos de avaliação estão definidos para que o estudante reflita sobre os conhecimentos que vai adquirindo através da realização de relatórios, integrando ambas as componentes da UC. As apresentações orais, permitirem o desenvolvimento de competências da transmissão oral de conhecimentos, pressupondo também uma investigação sobre um tema particular, permitindo o aprofundamento de conhecimentos, conforme os objetivos definidos.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. Ferreira, WCanas Ferreira.; J. C de Sousa e Nelson Lima F. (2010). Microbiologia. 1ª Ed. Lidel, Edições Técnicas.
2. Jawetz,, Melnick & Adelberg's (2004) Medical Microbiology. 24th Ed. Mc-Graw-Hill International Edition. New York.
- 3.Lima, N &Mota, M. (2003). Biotecnologia: fundamentos e aplicações. Lidel, Lisboa.
4. Madigan, M. T., Martinko, J. M. e Parker, P. (2003) - Biology of Microorganisms. 10th Ed. Prentice-Hall, In., London.
5. Prescott, Harley and Klein's(2008). Microbiology. 7nd Ed. Mc-Graw-Hill International Edition. New York.
6. Postgrate, J. (2000). Microbes and Man. 4th Ed. Cambridge University Press, UK
7. Tortola, G. J., Funke, R. J. and Case, C. L(2003) - Microbiologia. 6th Ed. Artemed, London.

Microbiologia

Ocorrência: 1.º Semestre

Carga Horária: T:30,0; PL:22,5; O:15,0

Intended learning outcomes of the curricular unit:

It's expected that students acquire competences and knowledge in the variety that microbiology represents to the biotechnology field. This is ensured by the combinations of theoretical classes, practical classes and with seminars organized by experts in microbial biotechnology. At the end of the UC is expected that students are able to:

1. Identify the main landmarks in the development of microbiology and appoint the scientists associated with it; 2. Understand the fundamentals of microorganisms' biology and their diversity; 3. Understand the kinetic and the energy of growth and cell death; 4. Understand the effect of environmental factors and anti-microbial agents in microbial growth; 5. Apply the knowledge about the metabolism of microorganisms in the changes they mediate; 6. Understand the basic mechanisms underlying the adaptability proliferation of microorganisms in the human host; 7. Train the students in the use of basic microbiological techniques.

Syllabus:

Theoretical classes: 1. Introduction to the study of microbiology. 2. Cell structure. 3. Criteria for classification of bacteria. 4. Bacterial Growth, survival and Death: Growth curve. Requirements for growth. Role of metabolism in biosynthesis and growth. Growth control. 5. Microbial genetics: Gene organization and expression. Vectors for biotechnological applications. 6. Other microorganisms with biotechnological potential: Yeasts and other fungi: general aspects. Viruses: general aspects. Prions: general aspects. 7. Microbiology of water and soil: general aspects. 8. Food microbiology: general aspects. 9. Microbial biotechnology applied to Health: general aspects

Practical classes: 1. Methods and laboratory techniques in microbiology; 2. Sterilization of culture media and equipment; 3. In vitro cultures of microorganisms using different culture media; 4. Microscopic observation of microorganisms using different staining procedures

Teaching methodologies (including evaluation):

The course has one theoretical component and another practical, both integrated. The theoretical classes follow a participatory-expository teaching methodology, as well as the debate within the group of students. In the laboratory classes students will be asked to perform experiments covering syllabus and focus on providing students with skills for hands-on competences on the field. Laboratory evaluation includes reports from each experience, and for the theoretical part students will perform an oral presentation about a theme developed by using actualized references. Each component, theoretical and practical, accounts for 50% of the total classification.

Fundamentos de Biofísica

Ocorrência: 4.º Semestre

Carga Horária: T:30,0; PL:15,0; PL: 7,5; OT:7,5

Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Espera-se que os estudantes adquiram sólidos conhecimentos de áreas importantes da física e das aplicações dessas áreas nos domínios da biologia e da medicina. A importante componente laboratorial associada irá permitir complementar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e abordar, num contexto prático, alguns conceitos introduzidos de forma mais superficial nas aulas teóricas. No final da UC espera-se que os estudantes estejam aptos a:

1. Compreender conceitos físicos em áreas com aplicações a biologia/medicina: física do som, eletromagnetismo, análise de forças e movimentos, física nuclear e termodinâmica;
2. Compreender como os conceitos físicos são importantes na compreensão do funcionamento de sistemas biológicos;
3. Compreender os mecanismos de funcionamento, instrumentação associada e aplicações de muitos dispositivos médicos tipicamente usados em ambiente clínico;
4. Compreender as principais aplicações, limitações e riscos para a saúde do utente da utilização dos dispositivos médicos discutidos em aula;
5. Medir em laboratório alguns dos parâmetros discutidos nas aulas teóricas, manuseando corretamente os dispositivos apropriados.

Conteúdos programáticos:

Aulas Teóricas: 1. Medicina nuclear. Física das radiações. Efeitos fisiológicos das radiações. Técnicas de imagem médica em Medicina Nuclear. Radioterapia. Ressonância Magnética Nuclear; 2. Bioeletromagnetismo. Revisão de eletromagnetismo. Geração, propagação e transmissão de impulsos nervosos. Medição de sinais bioelétricos e biomagnéticos. Técnicas de estimulação neuronal; 3. Lasers e ultrassons: Física do som. Obtenção de imagens com ultrassons. Aplicações dos ultrassons. Definições e propriedades dos lasers. Aplicações e segurança; 4. Biomecânica: Revisão de forças e movimento. Composição e propriedades mecânicas do tecido conectivo. Aplicações terapêuticas das forças.

Aulas Laboratoriais: 1. Oximetria de pulso; 2. Eletrocardiografia; 3. Ultrasonografia; 4. Análise cinemática do movimento.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da UC.

Os conteúdos programáticos estão associados aos objetivos da UC, quer em cada uma das componentes quer no seu conjunto. Espera-se que os estudantes possam aprender a medir alguns parâmetros relevantes, introduzidos nas aulas teóricas, através do manuseamento de dispositivos médicos apropriados (objetivo 5), objetivo este que é abrangido nas aulas laboratoriais. Na componente teórica a divisão de cada tópico principal (Física Médica, Bioeletromagnetismo, Lasers e ultrassons e Biomecânica) é feita de forma a ir de encontro aos restantes objetivos: o primeiro objetivo é coberto por uma introdução / revisão a conceitos físicos subjacentes a cada tópico principal; o segundo objetivo é alcançado através da presença de aulas teóricas dedicadas à explicação de sistemas biológicos relacionados com cada tópico principal (por exemplo, no tópico "Física Médica", há uma introdução geral aos efeitos fisiológicos da radiação; no tópico "Bioeletromagnetismo" são discutidos impulsos nervosos e seu papel no funcionamento do sistema nervoso, cardíaco e muscular esquelético; no tópico "Biomecânica" são discutidas as propriedades biomecânicas de vários tecidos conectivos); o terceiro e quartos objetivos são alcançados, em parte, através de uma discussão aprofundada dos mecanismos de funcionamento de vários dispositivos médicos. A componente laboratorial também serve de complemento aos objetivos três e quatro, ao apresentar numa perspetiva mais prática (abordagem "saber-fazer") alguns dispositivos médicos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação da UC é considerada como um todo integrando-se a componente teórica e prática. Na componente teórica recorre-se a uma metodologia expositiva-participativa privilegiando-se a participação dos estudantes. Aulas teórico-práticas irão permitir fomentar

a capacidade dos estudantes de trabalhar independentemente na resolução de fichas de exercícios sobre as temáticas apresentadas nas aulas teóricas. Na componente prática laboratorial desenvolvem-se trabalhos experimentais que abrangem os conteúdos da UC e visam dotar o estudante com competências do âmbito do "saber-fazer". A componente teórica / teórico-prática é avaliada através de testes durante o semestre, sendo os trabalhos laboratoriais avaliados através da elaboração de relatórios com recurso a bibliografia a atualizada e de referência. A componente teórica e teórico-prática tem um peso de 70% na avaliação global, estando os restantes 30% atribuídos à componente prática laboratorial.

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

O método expositivo-participativo adotado para as aulas teóricas é adequado à apresentação dos conteúdos abordados na UC. As fichas de problemas resolvidas nas aulas teórico-práticas servem para ajudar a compreensão de alguns conceitos que possam ser difíceis de compreender na totalidade com apenas uma exposição teórica. As aulas laboratoriais permitem adquirir competências experimentais que complementam os tópicos abordados nas aulas teóricas. Os métodos de avaliação estão definidos para que o estudante reflita sobre os conhecimentos que vai adquirindo através da realização de relatórios, integrando ambas as componentes da UC. Os testes escritos durante o semestre permitem ao estudante consolidar por etapas os conhecimentos obtidos durante a UC.

Bibliografia principal:

- 1.Kane, S. A., 2009. Introduction to physics in modern medicine, 2nd ed. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton.
- 2.Khan, F. M., 2010. The physics of radiation therapy, 4th ed. Wolters Kluwer, Lippincott
- 3.Malmivuo, J., Plonsey, R., 1995. Bioeletromagnetism: Principles and applications of bioelectric and biomagnetic field, 1st ed. Oxford University Press.
- 4.Plonsey, R., Barr, R.C., 2007. Bioelectricity: a quantitative approach, 3rd ed. Springer Science, New York.
- 5.Kerr, A, 2010. Introductory Biomechanics, Churchill Livingstone, Elsevier.

Fundamentos de Biofísica

Intended learning outcomes of the curricular unit:

Students are expected to acquire solid knowledge about some important areas of physics and about the applications of those areas to the fields of biology and medicine. The significant practical component of this UC will allow students to complement knowledge acquired during theoretical classes and further study, in a practical approach, some concepts only superficially discussed in the theoretical classes. At the end of the UC it is expected that students are able to:

1. Understand concepts in areas of physics with applications to biology and medicine: physics of sound, eletromagnetism, analysis of force and movement, nuclear physics and thermodynamics; 2. Understand how the aforementioned concepts are important in understanding how biological systems work; 3. Understand how several medical devices, typically used in clinical applications, work, and know the instrumentation associated with each device and their specific applications; 4. Understand the main applications, limitations and health risks associated with the use of the medical devices discussed in class; 5. Measure in a laboratory some of the parameters discussed in the theoretical classes, correctly handling the appropriate medical devices.

Syllabus:

Theoretical classes: 1. Nuclear medicine: Radiation physics. Physiologic effects of radiation. Nuclear medicine imaging techniques. Radiotherapy. Magnetic Resonance Imaging; 2. Bioeletromagnetism. Revision of eletromagnetism. Generation, propagation and transmission of nerve impulses. Measurement of biomagnetic and bioelectric potentials. Neuronal stimulation techniques; 3. Lasers and ultrasounds: Physics of sound. Imaging with ultrasound. Applications of ultrasounds. Definition and properties of lasers. Applications and security; 4. Biomechanics: Revision of forces and movement. Composition and mechanical properties of connective tissue. Therapeutic applications of forces

Practical classes: 1. Pulse oximetry; 2. Eletrocardiography; 3. Ultrasonography; 4. Cinematic analysis of motion

Teaching methodologies (including evaluation):

Evaluation is considered as a whole, integrating both a theoretical component and a practical one. Theoretical classes follow a participatory-expository teaching methodology, encouraging the participation of students. Theoretical-practical classes will serve to increase the students' capacity to work independently in solving problems related to the themes discussed in the theoretical classes. In the laboratory classes students will be asked to perform experiments covering syllabus and focus on providing students with skills for hands-on competences on the field. The theoretical / theoretical-practical component will be evaluated by a series of tests done during the semester. Laboratory evaluation includes reports from each experience using current references as basis. The theoretical and theoretical-practical components account for 70% of the final grade, whereas the practical component accounts for the remaining 30%.

Reatores Biológicos B

Ocorrência: 5.º Semestre

Carga Horária: T:30,0; PL:30,0; O:7,5

Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

É uma UC de carácter integrante de várias outras lecionadas anteriormente. Por isso, espera-se que o estudante no final do semestre conheça o modo de operação de vários tipos de reatores biológicos e que consiga aplicar conhecimentos de fenómenos de transferência, bem como de bioprocessos (balanços de massa e energia). Para além disso, também é esperado que o estudante aprenda algumas noções básicas de dimensionamento de sistemas de agitação em caldos fermentativos e adquira conhecimentos relativamente aos fenómenos subjacentes à mistura e agitação de caldos fermentativos, bem como a sua esterilização.

Conteúdos programáticos:

1.Introdução aos reatores biológicos. Princípio do projeto de reatores biológicos. 2. Cinética microbiana; cinética de utilização de substrato, de formação de produto e de crescimento celular.3. Reatores ideais: reator descontínuo, CSTR, Tipo pistão; associação de reatores. 4.Reatores biológicos contínuos e descontínuos. 5.Transferência de massa em sistemas biológicos. Transferência de massa gás-líquido em sistemas com convecção natural e forçada. Interação reação biológica/transporte de massa. Limitações difusionais externas e internas em agregados microbianos. 6.Transferência de calor em sistemas biológicos – esterilização de reatores. 7. Critérios de dimensionamento.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da UC.

O conteúdo desta UC visa a abordagem dos conceitos necessários para o projeto de reatores biológicos. Os conteúdos são abordados numa dinâmica baseada na exposição de matéria e na resolução de exercícios com exemplos práticos do laboratório e indústria.

Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC compreende uma componente teórica e uma prática. A componente teórica é ensinada via apresentações em suporte informático de PowerPoint dos tópicos acima apresentados (ponto 3.3.5). A componente prática inclui aulas de exercícios. A avaliação da UC será feita sob a forma de exame (100%). Os estudantes poderão ainda fazer 2 mini-testes (20%) e um pequeno trabalho de grupo (15%) durante o semestre, diminuindo a carga da avaliação do exame para 65%.

Bibliografia principal:

Reatores Biológicos - Fundamentos e Aplicações, M. Manuela da Fonseca e José A. Teixeira (Coord.); vários autores, 2007, ISBN-10:972-757-366-5 Lidel
Bioprocess Engineering Principles, P. Doran, 1995, Acad. Press
Basic Biotechnology, C.Ratledge, B. Kristiansen, 2001, 2nd ed., Cambridge Univ. Press –
Multiphase Bioreactor Design, J.M.S. Cabral, M. Mota, J. Tamper, 2001, Taylor & Francis
Biotecnologia - Fundamentos e Aplicações, N. Lima, M. Mota, 2003, Lidel
Biotechnology - A Comprehensive Treatise, H.J. Rehm, G. Reed (Eds), 1993, 2nd ed., vol.3 (G. Stephanopoulos, Ed.), Verlag Chemie (VCH)
Biochemical Engineering, H. Blanch, D. Clark, 1996, M. Dekker Basic Bioreactor Design, K. van 't Riet, J. Tramper, 1991, M. Dekker
Bioprocess Engineering Basic Concepts, M. Shuler, F. Kargi, 1992, Prentice Hall.

Reatores Biológicos B

Intended learning outcomes of the curricular unit:

This is a UC of global content. Therefore, it is expected that at the end of the semester the student would know the operation mode of several bioreactors and is able to apply fluid mechanics and bioprocess (mass and energy balances) concepts. In addition, it is also expected the student to acquire some of the basic notions of agitation systems in biological reactors, including mixture and agitation phenomena of fermentation broths, as well as its sterilization.

Syllabus:

1.Introduction to chemical reactors. Introduction to biological reactor project. 2. Microbe kinetics; substrate, product formation and cellular growth kinetics. 3. Ideal reactors: batch reactor, CSTR, piston reactor; association of reactors. 4. Biological reactors: batch and continuous mode.5. Mass transfer in biological systems. Gas-liquid mass transfer in systems with natural and forced convection. Biological reaction and mass transport interaction. External and internal diffusional limitations in microbial aggregates.6-Heat transfer in biological systems- reactor sterilization. 7-Criteria for scale-up and scale-down.

Teaching methodologies (including evaluation)

This UC can be divided into lectures and practical classes for resolution of written exercises. The evaluation of this UC will be performed with a final exam (100%). Students can also perform 2 mini-tests (20%) and a small group work (15%) during the semester. With the latter the students can reduce the final exam evaluation load to 65%.

Laboratório I

Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O objetivo da UC é proporcionar a aquisição de competências em operações básicas de laboratório química. Após a aprovação na unidade curricular, o estudante deverá ter adquirido as seguintes competências: 1. Capacidade de analisar os dados analíticos e resultados experimentais; 2. Interpretar as fontes de incerteza e de suas formas de propagação; 3. Saber manipular material de vidro corrente do laboratório químico, equipamentos analíticos e reagentes no laboratório.

Conteúdos programáticos:

1. Segurança num Laboratório Químico 2. Tratamento de Erros 3. Unidades de Concentração e Cálculos Estequiométricos 4. Operações unitárias em Química Laboratorial: medição de massa, medição de volume, preparação de soluções 5. Processos de Separação (filtração, decantação, extrações e destilações) 6. Técnicas de purificação de compostos (cristalização, destilações, cromatografias, etc.).

Syllabus:

1. Safety Practices in the Chemistry Lab. 2. Measurement and handling numbers. 3. Types of Solutions and concentration units. 4. Techniques of handling analytical glassware and analytical equipment. 5. Separation Processes (filtration, decantation, extraction). 6. Techniques for purification of compounds (crystallization, distillation, chromatography, etc.).

Laboratório II

Conteúdos programáticos:

1- Conceitos básicos de Química Analítica e laboratorial. 2- Volumetria Ácido-Base. 3- Titulação Potenciométrica. 4- Volumetria de Precipitação. 5- Volumetria de Complexação. 6- Química Orgânica: Identificação de grupos funcionais através de reações químicas. 7- Química Orgânica: reação de substituição nucleófila SN1. 8- Química Orgânica: polimerização por condensação e polimerização por adição.

3.3.5. Syllabus:

1. Fundamentals of Analytical Chemistry and laboratory. 2. Acid-Base Titration. 3. Potentiometric titration. 4. Precipitation Titration. 5. Complexometric titration. 6. Organic chemistry: identification of functional groups through chemical reactions. 7. Organic chemistry: nucleophilic substitution SN1. 8. Organic chemistry: condensation polymerization and addition polymerization.

Laboratório IIIB

Conteúdos programáticos:

A UC de Laboratórios IIIB é constituída por um conjunto de trabalhos laboratoriais que consistem na aplicação de conhecimentos a adquirir nas UCs de Termodinâmica Química, Fenómenos de Transferência I e Bioquímica. 1. Estudo da atividade enzimática (determinação da atividade específica, determinação do K_m e do V_{max} , efeito do pH e da temperatura). 2. Cinética enzimática (determinação de constantes cinéticas na reação de hidrólise da sacarose pela invertase em células de *Saccharomyces bayanus*). 3. Demonstração da Experiência de Osborne Reynolds. 4. Perdas de cargas. 5. Transferência de calor em estado estacionário. 6. Termodinâmica de gases.

Syllabus:

Laboratories IIIB consists in a set of laboratory experiments involving the application of theoretical concepts acquired in Biochemistry, Transport Phenomena I and Chemical Thermodynamics UCs. 1. Study of the enzymatic activity (determination of the specific

activity; K_m and V_{max} determination; temperature and pH effect) 2. Enzymatic kinetics (determination of the kinetic parameters for sucrose hydrolysis catalyzed by invertase enzyme in *Saccharomyces bayanus* cells) 3. Demonstration of the Osborne Reynolds experience. 4. Pressure losses. 5. Heat transfer in steady state. 6. Gas Thermodynamics

Laboratórios IVB

Conteúdos programáticos:

A UC de Laboratório IVB é constituída por um conjunto de trabalhos laboratoriais que consistem na aplicação de conhecimentos a adquirir nas UCs de Processos de Separação IB, Fenómenos de Transferência II e Biologia Molecular e Celular.

1. Determinação de Coeficientes de transferência de massa e velocidade de transferência de massa em mistura Gás-Líquido. 2. Determinação de Coeficientes de transferência de massa e velocidade de transferência de massa em mistura Líquido- Líquido. 3. Análise por granulometria. 4. Determinação da velocidade terminal de sedimentação em dois fluidos diferentes. 5. Determinação da resistência específica do meio filtrante. 6. Fracionamento e isolamento de componentes celulares de células de folhas de espinafre por centrifugação diferencial. 7. Isolamento de ácidos nucleicos: ARN e ADN por extração com fenol a pH ácido e básico. Análise em gel de agarose e por espectrofotometria UV.

3.3.5. Syllabus:

Laboratory IVB consists in a set of laboratory sessions involving the application of knowledge acquired in, Process Separation IB, Transport Phenomena II, Cellular and Molecular Biology.

1. Determination of transfer coefficients and mass transfer rate in Gas-Liquid. 2. Determination of transfer coefficients and mass transfer rate in Liquid-Liquid. 3. Sieve analysis. 4. Determination of the terminal settling velocity in two different fluids. 5. Determination of the specific resistance of the medium filter; 6. Fractionation and isolation of cellular components from spinach leaf cells by differential centrifugation. 7. Isolation of nucleic acids: RNA and DNA by chloroform extraction at acid and basic pH. Analysis by agarose gel and UV spectrophotometry.

Laboratório VB

Conteúdos programáticos:

1. Operação em contínuo com um digestor anaeróbio, para tratamento de uma amostra de água residual, com produção de biogás e remoção do carbono orgânico. 2. Operação em contínuo, com associação de 3 reatores contínuos e completamente agitados (CSTR). 3. Operação em contínuo recorrendo a um reator tubular de leito fixo (PFR) e um reator tubular de leito fluidizado (FBR) para a hidrólise da sacarose por ação da invertase em células de *Saccharomyces bayanus* imobilizadas em alginato de cálcio, a pH 4,5 e 45°C. Esta actividade, requer uma aula para preparação (calibração das bombas; ajuste de caudais; estimativa de parâmetros experimentais (área transversal) e imobilização das células) e outra para a operação propriamente dita (efeito do caudal de solução de substrato alimentada ao reator na conversão obtida; cálculo da velocidade mínima de fluidização (FBR)). 4. Processos de separação por membranas: ultrafiltração para concentração de biomassa. 5. Cromatografia de permuta iónica (HPLC) para separação de biomoléculas numa amostra.

Syllabus:

1. Continuous operation mode with an anaerobic digester, for the treatment of a residual water sample for biogas production and carbon removal. 2. Continuous operation mode with a 3 continuous stirred tank reactors (CSTR). 3. Comparison study of two types of continuous reactors a Plug Flow Reactor (PFR) and Fixed Bed Reactor (FBR) for the invertase enzymatic hydrolysis of sucrose in *Saccharomyces bayanus* cells immobilized in calcium alginate, pH 4.5 and 45 °C. This practical activity, requires a preparation class (pump calibration, flow

adjustment; experimental parameter determination and cell immobilization) and another session for the operation per se (substrate feed flow effect in the final conversion; determination of the minimum fluidized bed rate (FBR)). 4. Membrane process separation: ultrafiltration for biomass concentration. 5. Separation of biomolecules by ionic exchange chromatography (HPLC) in a given sample.

Tecnologia Alimentar

Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta UC tem por objetivo transmitir conhecimentos acerca das operações e dos processos utilizados na indústria alimentar, que permitem o controlo das reações nos alimentos durante a sua transformação e armazenamento. O estudante deverá ter noções sobre as características dos alimentos (qualidade, valor nutricional), e alteração das suas propriedades; deverá conhecer e saber aplicar diferentes técnicas para avaliar a qualidade dos alimentos e controlo microbiológico, e diversos métodos de processamento, preservação, armazenamento e embalagem de alimentos.

Conteúdos programáticos:

1. Enquadramento da UC. Noções básicas sobre Segurança e Qualidade Alimentar. Breve referência às propriedades dos alimentos e aos principais métodos de processamento e conservação de alimentos. Conceitos de microbiologia alimentar. 2. Propriedades e Qualidade de alimentos. Principais componentes dos alimentos, valor nutricional. Análises físico-química, microbiológica e sensorial. Noções de conservação e alterações das propriedades dos alimentos. Efeitos de agentes químicos, físicos, biológicos e atividade da água; 3. Operações unitárias de tratamento e conservação dos alimentos: Processamento à temperatura ambiente: preparação prévia dos alimentos (receção, escolha, classificação) mistura e moldagem; redução de dimensões; Separação de componentes dos alimentos. Biotecnologia alimentar (fermentações, modificação génica, genómica nutricional, alimentos funcionais, uso de enzimas, microencapsulação, libertação controlada, Ingredientes antimicrobianos, probióticos);-Irradiação; Processamento através de campo elétrico, pressão, luz e ultrassons. Processamento por aquecimento: Transferência de calor em alimentos; Branqueamento; Pasteurização; Esterilização; Evaporação e destilação; Extrusão; Secagem; Efeitos dos processos nas propriedades dos alimentos, conteúdo microbiano e enzimas; Processamento por remoção de calor: Armazenamento/embalagem de frescos. Controle de temperatura e composição da atmosfera. Congelação e criocongelação. Liofilização. Operações pós processamento: Armazenamento e embalagem. 4. Legislação alimentar e instituições responsáveis. Inovação em Tecnologia Alimentar.

Syllabus:

1 Introduction to food technology. Basic notions of food safety and quality. Brief notions of food properties and main processing and conservation methods. Concept of food microbiology. 2. Properties and quality of foods. Main components, nutritional value. Physical-chemical, microbiological and sensorial analysis. Notions of conservation and changes of food properties. Effects of chemicals, physical and biological agents and processing and water activity. 3. Unit operations of food Processing and conservation used in food manufacturing: Room-temperature processing: previous food treatment (receiving, sorting, classifying) mixing, size reduction. Separation of food components. Food biotechnology (fermentation, gene modification, nutritional genomics, functional foods, use of enzymes, microencapsulation and controlled release, antimicrobial ingredients, probiotics); Irradiation; food processing by electric field, pressure, light, and ultrasounds. heat processing: heat transfer in food; blanching, pasteurization, heat sterilization, evaporation and distillation, extrusion, dehydration, effects on food properties, enzymes and microbial contents. Processing by heat removal: Chilling and modified atmospheres; Freezing; Freeze drying and freeze concentration; Lyophilization. Post Processing operations: Packing and storage. 4. Food legislation and responsible institutions. Innovation in Food Technology.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. Fellows, P. J. (2009). Food Processing Technology - Principles and Practice (3rd Edition). Woodhead Publishing.
2. Singh, R.P., Heldman, D.R (2008) Introduction to Food Engineering, Fourth Edition. Academic Press.
3. Lidon, F., Silvestre, M.M., (2007) Industrias alimentares: aditivos e tecnologia, Escolar Editora.
4. Pometto A, Paliyath G, Levin RE (2005) Food Biotechnology, 2nd edition. CRC Press.
5. Brennan JG (2006) Food Processing Handbook. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co.

Química Orgânica

Conteúdos programáticos:

1. Introdução: Grupos funcionais e regras IUPAC. Conceitos básicos. 2. Alcanos e cicloalcanos: Introdução. Análise conformacional. Reações. 3. Estereoquímica: Quiralidade e Simetria. Especificação de configuração. Atividade ótica e Racemização. 4. Halogenetos de alquila: Introdução. Substituição nucleófila. Eliminação. 5. Alcenos e alcinos: Introdução. Reações de hidrogenação e de adição. Dienos conjugados. Ressonância - adição. Polimerização. 6. Aromáticos: Aromaticidade. Estabilidade e propriedades. Substituição eletrófila - mecanismo e substituintes. 7. Compostos de carbonilo e carboxilo: a) Aldeídos e cetonas. Introdução. Reações. b) Ácidos carboxílicos. Reações. Derivados de ácidos carboxílicos e suas reações. 8. Compostos de relevância biológica.

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction: Functional groups and IUPAC rules. Basic concepts. 2. Alkanes and cycloalkanes: Introduction. Conformational analysis. Reactions. 3. Stereochemistry: Chirality and symmetry. Configuration specification. Optical activity and Racemic mixture. 4. Alkyl halides: Introduction. Nucleophilic substitution reactions. Elimination. 5. Alkenes and alkynes: Introduction. Hydrogenation and addition reactions. Conjugated dienes. Resonance - addition. Polymerization. 6. Aromatic compounds: Aromaticity. Properties and stability. Electrophilic substitution - Mechanism and substituents. 7. Carbonyl and carboxylic compounds: a) Aldehydes and ketones. Introduction. Reactions. b) Carboxylic acids. Reactions. Carboxylic acids derivatives and their reactions. 8. Compounds of biological relevance

Métodos Instrumentais de Análise

Conteúdos programáticos:

1. Análises Qualitativas e Análises Quantitativas. 2. Métodos Óticos (absorção atômica e molecular - UV/VIS; fotometria de chama; absorção atômica, FTIR, ICP; Fluorescência, Fosforescência). 3. Espectrometria de Massa. 4. Métodos Eletroanalíticos (métodos potenciométricos, voltamétricos, coulométricos e eletrogravimétricos). 5. Difração de RX. 6. RMN. 7. Métodos cromatográficos (HPLC, GC, SEC, técnicas hífenadas, etc.).

3.3.5. Syllabus:

1. Qualitative and Quantitative analyses. 2. Optical Methods (atomic and molecular absorption - UV/VIS; flame photometry; atomic absorption, FTIR, ICP; Fluorescence, Phosphorescence). 3. Mass Spectroscopy. 4. Electroanalytical Methods (Potentiometric methods, Voltammetric, Coulometric and Electrogravimetric methods). 5. RX Diffraction. 6. RMN. 7. Chromatographic Methods (HPLC, GC, SEC, etc.)