

LICENCIATURA EM TECNOLOGIAS AGROINDUSTRIAIS (UCs)

BIOLOGIA

Objectivos

O principal objetivo desta Unidade Curricular é fornecer os conhecimentos de biologia essenciais à produção agroindustrial, especificamente:

- 1) Compreender os processos base da evolução e funcionamento das espécies animais e vegetais.
- 2) Compreender a interação entre seres vivos e o ambiente incluindo a resposta às alterações ambientais.
- 3) Estudar o papel da biotecnologia nas inovações agroindustriais e os ganhos de escala adquiridos.
- 4) Estudar os fundamentos básicos da produção animal e vegetal.
- 5) Compreender os impactes decorrentes das atividades agroindustriais a nível dos ecossistemas.

Caracterização Geral

Bibliografia

- 1) Nair A., Jokela D., Tillman J. (2014) Principles and Practices of Sustainable Vegetable Production Systems. *In* Nandwani D. (eds) Sustainable Horticultural Systems. Sustainable Development and Biodiversity, volume 2, 51 78 pp, Springer, Switzerland.
- 2) Fisher MR (editor) – 2018. Environmental Biology, Open Oregon Educational Resources
- 3) FAO (2018). World Livestock: Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals. Rome. 222 pp.
- 4) Satari B, Karimi K (2018) Citrus processing wastes: Environmental impacts, recent advances, and future perspectives in total valorization. *Resources, Conservation & Recycling* 129:153-167.
- 5) Barraclough TG (2019) The Evolutionary Biology of Species. Oxford Series on Ecology and Evolution. 288 pp.
- 6) Singh J, Vyas A, Wang S, Prasad R (Editors) – 2020. Microbial Biotechnology: Basic Research and Applications, Springer Singapore, 370 pp.

Método de Ensino/Avaliação

Os conteúdos da UC estão organizados em cinco módulos. Os três primeiros módulos fornecem a informação de base dos módulos subsequentes. O módulo IV está estruturado em saídas de campo, visitas a unidades industriais, observação e discussão pelos alunos, previamente organizados em grupos. O módulo V será objeto de um projeto/ trabalho realizado por um grupo não superior a dois elementos e será sempre focado numa perspetiva de economia circular.

Nas horas presenciais por semana, a ênfase é dada aos aspetos estruturantes e fundamentais dos respetivos conteúdos programáticos. O apoio tutorial é fundamental para aprofundar temas específicos a tratar em seminários, orientar o estudo e a aquisição de conhecimentos. O estímulo à participação e envolvimento no debate em grupo, são aspetos privilegiados particularmente no último módulo.

A avaliação é contínua. Teórico-prática e prática terão um peso idêntico, 50%, na avaliação final, sendo a nota mínima de 10 valores para cada uma das componentes.

Conteúdo

- 1) Processos evolutivos. História da vida na Terra. A explosão Câmbrica e a diversificação de organismos multicelulares. Das primeiras plantas terrestres até ao aparecimento dos primeiros homínídeos.

- 2) Fundamentos da ecologia e sua relevância para o impacto humano nos sistemas naturais. Avaliação da qualidade ambiental, avaliação dos riscos ecológicos e humanos, gestão dos recursos e biologia da conservação, poluição ambiental, gestão da vida selvagem e dos habitats, utilização e gestão dos solos, recursos aquáticos, e gestão de pragas, ervas daninhas e doenças.
- 3) Os avanços na biotecnologia e o papel no melhoramento da qualidade de vida humana. Dos primórdios da biotecnologia (fabrico do vinho, cerveja, iogurte) até à biotecnologia vegetal
- 4) Princípios básicos da produção animal e vegetal. Importância social, económica e ambiental. Práticas de produção sustentáveis mantendo quer a qualidade nutricional, quer a segurança alimentar.
- 5) - A pegada ecológica das atividades agroindustriais – da poluição dos ecossistemas até à reconversão e reutilização de resíduos com elevado valor acrescentado, numa perspetiva de economia circular.

FATORES DE STRESS NA AGROINDÚSTRIA

Objectivos

No final desta unidade curricular os estudantes terão adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhes permitam desenvolver a capacidade de interpretação e análise de parâmetros associados aos fatores limitantes dos processos de produção animal e vegetal. Neste enquadramento os alunos poderão dominar e explorar as bases científicas que possibilitam minimizar as condicionantes da capacidade produtiva, numa perspetiva de sustentabilidade.

Caracterização Geral

Bibliografia

- 1) Thornton, P.K., Van de Steeg J., Notenbaert, A., Herrero, M. (2009) The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries. A review of what we know and what we need to know. *Agricultural Systems* 101: 113-127.
- 2) Fageria, N.K., Baligar, V.C., Jones, C.A. (2010) Growth and mineral nutrition of field crops, Third Edition (Books in Soils, Plants, and the Environment). CRC Press. ISBN: 13: 978-1439816950.
- 3) Taiz, L., Zeiger, E. (2010) *Plant Physiology*, Fifth Edition. Sinauer Associates, Inc. ISBN: 13: 978-0878938667.
- 4) Thornton, P.K. (2010) Livestock production: recent trends, future prospects. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 365: 2853-2867.
- 5) FAO (2012) Optimization of feed use efficiency in ruminant production systems. FAO Symposium Bangkok, Thailand 27 November 2012, 121 pp. (<http://www.fao.org/docrep/018/i3331e/i3331e.pdf>)
- 6) FAO/IDF/IFCN (2014) World mapping of animal feeding systems in the dairy sector. Rome, 177 pp., ISBN 978-925-108459-5.
- 7) Niles, M.T., Lubell M., Brown M. (2015) How limiting factors drive agricultural adaptation to climate change. *Agricultural, Ecosystems and Environment* 200: 178-185.

Método de Ensino/Avaliação

O ensino, apoiado na utilização de projeções multimédia e a métodos de e-learning (recurso ao programa Moodle), incluirá aulas teóricas e teórico-práticas, alicerçada no ensino dos conceitos teóricos e na aplicação dos conceitos abordados.

Avaliação contínua nas 2 componentes: teórica (1 Mini-Teste individual - 50% na classificação final) e teórico-prática: (realização de um projeto de investigação, com base em bibliografia e

apoio laboratorial - 40% classificação final + apresentação e discussão oral pública – 10% classificação final).

Classificação final: (0.50*Mini-Teste) + (0.40* Trabalho de pesquisa + 0,10* Apresentação/Discussão). Aprovação requer nota mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores) em cada componente (teórica e teórica prática).

Conteúdo

Principais matérias-primas alimentares de origem vegetal e animal e enquadramento na produção agroalimentar. Fatores condicionantes da produção animal – fatores ambientais com efeitos na quantidade e qualidade da forragem e dos cereais para consumo animal, na escassez de recursos hídricos e no aumento da disseminação de doenças e no bem-estar animal.

A competição pelos recursos naturais e a sustentabilidade da produção animal. Fatores limitantes da produtividade vegetal: stresse hídrico e resistência à seca; stresse devido a temperaturas elevadas e choque térmicos; stresse devido a baixas temperaturas; stresse salino; poluição atmosférica e efeitos na fotossíntese. Expressão genética induzida por diferentes stresses.

SISTEMAS AGROALIMENTARES

Objectivos

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- 1) Compreender a dimensão integradora das cadeias de valor agroalimentares.
- 2) Reconhecer os desafios do comércio alimentar no espaço Europeu, numa perspetiva de competitividade global
- 3) Conhecer as principais ameaças à produção alimentar, desde as alterações climáticas até à poluição dos agroecossistemas.
- 4) Reconhecer que a segurança alimentar é compatível com práticas sustentáveis e amigas do ambiente.
- 5) Enquadrar o comércio alimentar global numa economia circular.
- 6) Caracterizar o setor agroalimentar em Portugal e os desafios que enfrenta a nível global.

Caracterização Geral

Bibliografia

- 1- Nigam, P.S. & Pandey, A. (Ed) (2009) Biotechnology for agro-industrial residues utilisation: Utilisation of agro- residues, Springer-Verlag, 466 pg., ISBN: 978-1-4020-9941-0
- 2- Basch, G., Kassam, A., González-Sánchez, E. J. & Streit, B. (2012) Making sustainable agriculture real in CAP 2020. The role of conservation agriculture. The European Conservation Agriculture Federation (ECAAF), Brussels, 48 pg., ISBN: 978-84-615-8106-1
- 3- Vastola, A. (Ed.) (2015) The Sustainability of Agro-Food and Natural Resource Systems in the Mediterranean Basin. Springer International Publishing, 397 pg, DOI: 10.1007/978-3-319-16357-4
- 4- Noronha T (2016) Setor agroalimentar em Portugal. Conjunturas e abordagens recentes. 1ª Ed., Edições Sílabo Lda. (Lisboa) 228 pg.
- 5- OECD/FAO (2018) OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2027, OECD Publishing, Paris/FAO, Rome, https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2018-en.
- 6- Galanakis, C.M. (2018) Sustainable Food Systems from Agriculture to Industry. Improving Production and Processing, 1st Edition, Academic Press, 442 pg. Paperback ISBN: 9780128119358. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-02157-5>

Método de Ensino/Avaliação

As sessões teóricas realizam-se com recurso a data-show e métodos de e-learning (uso da plataforma Moodle). As aulas teórico-práticas constam de análise e interpretação de casos de estudo. Os projetos e/ou trabalhos são iniciados nas aulas teórico-práticas, através de pesquisa on-line sobre os assuntos a abordar, existindo uma orientação contínua por parte do Responsável da Unidade Curricular. Os estudantes terão acesso a toda a bibliografia sobre a UC assim como a todos os materiais disponibilizados (*power-points*, PDFs). A formação teórica e teórico-prática complementa-se com a atenção personalizada em aulas tutoriais, embora o Responsável esteja sempre disponível para eventuais dúvidas e orientação.

A avaliação será contínua, composta por 3 elementos, havendo classificação mínima de aprovação (9,5 escala de 20 valores) a cada componente – o peso da componente teórica é de 50% e o da teórico-prática 50%.

Conteúdo

- A alimentação humana no mundo – da pré-história aos desafios atuais. Avanços da tecnologia alimentar.
- Matérias-primas de origem vegetal e animal - da produção à comercialização. Cadeias de valor agroalimentares. - Comércio alimentar no espaço Europeu – o futuro dos sistemas alimentares na Europa. A dimensão ambiental e económica da Política Agrícola Comum.
- Agricultura de Precisão e o uso da Tecnologia Digital no aumento da competitividade. Sistemas alimentares energeticamente eficientes.
- Princípios gerais de higiene dos alimentos - Código internacional de práticas recomendadas (*Codex Alimentarius*). Sistema de análise de perigos e pontos críticos de controlo (HACCP) e diretrizes para a sua aplicação.
- As principais ameaças à produção e sustentabilidade alimentar – das alterações climáticas à poluição dos agroecossistemas.
- Enquadramento do comércio alimentar numa economia circular.
- Programas Europeus de investigação e inovação alimentar - FOOD 2030, Agri Renaissance Project – Interreg Europe e o Programa Horizon 2020.
- Caracterização do sector agroalimentar em Portugal. Dados estatísticos do Instituto Nacional de Estatística.

AGROINDUSTRIA E SUSTENTABILIDADE

Objectivos

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- 1) Compreender a importância da agroindústria na atividade humana.
- 2) Implementar a Coordenação Vertical como meio de melhorar a eficiência e a rapidez da transmissão da informação nas cadeias de valor.
- 3) Motivar e mobilizar as partes interessadas - empresas, instituições de apoio e instituições públicas, para analisar e comparar o desempenho, a capacidade e o potencial dos sistemas locais de produção.
- 4) Desenvolver uma visão consensual para aumentar a inovação, a produtividade e o conhecimento através da implementação de *clusters*.
- 5) Reconhecer as potencialidades e os principais Clusters agroindustriais em Portugal.
- 6) Reconhecer as principais ameaças à agroindústria
- 7) Reconhecer o potencial dos resíduos agroindustriais, como bio recursos para produtos de elevado valor acrescentado.

Caracterização Geral

Bibliografia

- Gold S, Kunz N, Reiner G (2016) Sustainable global agrifood supply chains. Exploring the barriers. *Journal of Industrial Ecology* 21(2):249-260.
- European Commission (2017) European Cluster Observatory. Priority Sector Report: Agrofood. Prepared by: Christian Ketels and Sergiy Protsiv Center for Strategy and Competitiveness Stockholm School of Economics February 2017, 20 pp.
- FAO (2017) Territorial tools for agro-industry development – A Sourcebook, by Eva Gálvez-Nogales and Martin Webber (eds.), Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 398 pp.
- Noronha T (2016) Setor agroalimentar em Portugal. Conjunturas e abordagens recentes. 1ª Ed., Edições Sílabo Lda. (Lisboa) 228 pg. ISBN: 978-972-618-848-3
- Eurostat (2018) Agriculture, forestry and fishery statistics, 2018 Edition. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018, 200 pp.

Método de Ensino/Avaliação

As sessões teóricas realizam-se com recurso a data-show e métodos de e-learning (uso da plataforma Moodle). As aulas teórico-práticas constam de análise e interpretação de casos de estudo. Os projetos e/ou trabalhos são iniciados nas aulas teórico-práticas, através de pesquisa on-line sobre os assuntos a abordar, existindo uma orientação contínua por parte do Responsável da Unidade Curricular. Os estudantes terão acesso a toda a bibliografia sobre a UC assim como a todos os materiais disponibilizados (*power-points*, PDFs). A formação teórica e teórico-prática complementa-se com a atenção personalizada em aulas tutoriais, embora o Responsável esteja sempre disponível para eventuais dúvidas e orientação.

A avaliação será contínua, composta por 3 elementos, havendo classificação mínima de aprovação (9,5 escala de 20 valores) a cada componente – o peso da componente teórica é de 50% e da teórico-prática, 50%.

Conteúdo

- 1) A agroindústria e a globalização da economia
- 2) Produção animal, vegetal (incluindo a fileira florestal) e aquícola – importância económica
- 3) Fatores limitantes da produção animal, vegetal e aquícola – como aumentar a produção sem comprometer a sustentabilidade e segurança alimentar
- 4) Principais ameaças à sustentabilidade agroindustrial
- 5) Aproveitamento e reutilização dos resíduos agroindustriais numa perspetiva de economia circular
- 6) Programas Europeus de desenvolvimento agroindustrial
- 7) O panorama da agroindústria em Portugal – potencialidades e limitações

TECNOLOGIAS DE CAPTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DA ÁGUA NA AGROINDÚSTRIA

Objectivos

No final da unidade curricular o estudante deverá ser capaz de:

1. Identificar e caracterizar fontes alternativas de abastecimento de água para a agroindústria.
2. Utilizar métodos para determinação de captações, consumos e caudais.
3. Conhecer as leis fundamentais da hidráulica geral aplicadas ao escoamento em canal aberto e em meio poroso.
4. Identificar os componentes de um sistema de adução, captação e distribuição.
5. Quantificar necessidades hídricas e de rega.
6. Conhecer os principais sistemas de rega e drenagem.
7. Conhecer os processos físicos, químicos e biológicos utilizados no tratamento e reutilização

de efluentes limpos.

Caracterização Geral

Bibliografia

- Lencastre, A. (2005) Hidráulica Geral. FCT, 681 pg.
- Jones, J.A.A. (2014) Global Hydrology: Processes, Resources and Environmental Management. Hoboken: Taylor and Francis, 414 pg.
- Pereira, L. S. (2004) Necessidades de água e métodos de rega. Publicações Europa-América. 2004, 313 pg.
- Oliveira I. (2011) Técnicas de Regadio: Teoria e prática. 2ª. Ed. Rolo & Filhos, SA. Beja. 1766 pg.
- Amjad, Z. (2016) The Science and Technology of Industrial Water Treatment. CRC Press INC, 2016. 530 pg.
- Ferreira J.M., Brito A., Silva A.R., Sampaio J. Tavares T. (2012) Manual de boas práticas para a execução e exploração de furos de captação de águas subterrâneas. Instituto Português da Qualidade. 79 pg.
- Mathieson I.K., Knox J.W., Weatherhead E.K., Morris J. Jones D.O and Yates A.J. (2002) Optimum use of water for industry and agriculture dependent on direct abstraction. Best practice manual. WS Atkins Ltd & Cranfield University, R&D Technical Report W157.

Método de Ensino/Avaliação

- Aulas teórico-práticas. Apresentações orais e resolução de exercícios.
- Trabalho de campo. Acompanhamento de construção de captações de água.
- Visitas técnicas a sistemas de rega e drenagem, de reutilização de água e de tratamento de efluentes.
- Avaliação contínua sobre o conteúdo das aulas, pesquisa bibliográfica e exame final.

Conteúdo

- Água e agroindústria. Utilização na agricultura tradicional, hidroponia, criação animal e aquacultura.
- Fontes convencionais e não convencionais. Requisitos de quantidade e qualidade.
- Ciclo hidrológico. Balanços de água no solo.
- Propriedades dos fluídos. Potencial e gradiente hidráulico. Condutividade hidráulica e velocidade de escoamento. Equação geral do fluxo subterrâneo e simplificações.
- Sistemas de captação. Adução e armazenamento. Construção de captações. Métodos de perfuração.
- Eficiência e manutenção. Ensaios de bombeamento. Proteção e sobre-exploração.
- Necessidades hídricas das culturas. Irrigação. Rega de superfície, aspersão e localizada. Eficiência e sustentabilidade. Escassez e seca. Sistemas de irrigação próprios e coletivos. Métodos de drenagem e conceção de redes.
- Efluentes agroindustriais. Caracterização. Métodos processos para tratamento de água residual.
- Reutilização de águas tratadas na irrigação e outros usos.

GEOMÁTICA

Objectivos

- No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:
- Compreender especificidades de dados georeferenciados, distinguir entre as estruturas vetorial, matricial e TIN
 - Saber trabalhar com escalas e sistemas de georeferenciação
 - Registar localizações com um GPS

- Ser capaz de trabalhar projetos em ambiente SIG / ARCGIS, nomeadamente importar/exportar e editar informação, cruzar informação para gerar novos temas, relacionar informação dentro de cada tema e entre temas, construir Modelos Digitais de Terreno (MDT) e gerar informação associada (p. ex. exposições, declives, acumulações e linhas de água) e produzir mapas legendados
- Entender e saber calcular variogramas experimentais, e ajustar funções teóricas
- Saber fazer estimações de variáveis em áreas por krigagem simples e normal a partir de medições pontuais
- Planear um plano de amostragem de uma variável no espaço a 2D

Caracterização Geral

Bibliografia

- 1- Gomarasca M. Basics of Geomatics, Ed. Springer, Milano, Italia, 2004.
- 2- Matos, LJ (2001) Fundamentos de Informação Geográfica, Lidel.
- 3- Principles of Geographical Information Systems (Spatial Information Systems), Peter A. Burrough, Rachael A. McDonnell 356 pages, Oxford University Press, USA; 2 edition (April 1, 1998) ISBN: 0198233663
- 4- Isaaks, E. H. & R. Mohan Srivastava (1989) An Introduction to Applied Geostatistics, Oxford University Press, New York, 561 pg.

Método de Ensino/Avaliação

O ensino utiliza sessões de 2 horas cada: i) aulas teóricas com *powerpoint* ii) aulas práticas em sala de computadores. Nas aulas teóricas os alunos deverão ler o capítulo da sebenta que será lecionado na aula e participar ativamente. As aulas práticas são baseadas na resolução de situações práticas, tendo como ponto de partida conjuntos de dados realistas que reproduzam algumas das situações que os futuros profissionais irão trabalhar. Haverá uma aula prática para o GPS.

Existem três momentos de avaliação, dois para a componente teórica (30%+30%) e um para a prática (40%). A parte teórica pode ser feita por dois testes escritos, a meio e no final do semestre, ou por um exame final. No exame final pode ser feita melhoria de nota. A parte prática é avaliação sumativa, que terá por base os resultados práticos obtidos em 6 aulas a definir no início do semestre. A componente prática deve ser feita e entregue em grupo de dois alunos.

Conteúdo

Dados georeferenciados. Resolução espacial. Sistemas de referência geográfica. Escalas. Tipologias de dados. Aquisição de dados com GPS. Representação gráfica de dados geográficos. Trabalhos sobre plantas: estimativas de distâncias, áreas e volumes. Fundamentos de deteção remota e fotogrametria.

Sistemas de informação geográfica. Estrutura vetorial. Estrutura matricial. Iniciação de projetos. Edição de dados. Operadores de relacionamento. Análise espacial. Modelos digitais de terreno. Estrutura TIN. Cálculo de atributos. Elaboração de relatórios. Introdução à análise de qualidade. Geoestatística. Cálculo de variogramas experimentais. Ajuste de modelos teóricos. Isotropia e anisotropia. Estimação por krigagem simples e krigagem normal. Validação de estimativas. Desenho de planos para amostragem para dados espaciais.

Prática com os programas informáticos ARCGIS e R. Resolução de exercícios práticos em computador sobre informação georeferenciada e geoestatística.

GÉNESE E CONSERVAÇÃO DO SOLO

Objectivos

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- Identificar os fatores e processos de formação e evolução do solo
- Conhecer características e propriedades dos solos
- Efetuar procedimentos laboratoriais para caracterizar e classificar solos
- Interpretar cartas de solos e descrever as principais unidades representadas (aptidão, uso)
- Reconhecer potencialidades, limitações e ameaças ao recurso solo
- Adoptar uma prática conservacionista no planeamento e uso agrícola do solo

Caracterização Geral

Bibliografia

Cardoso, JC. 1974. A Classificação de Solos de Portugal-nova versão. Boletim de Solos, no17: 14-46. Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário. Sec. de Estado da Agricultura. Lisboa.

Carvalho, AMG. 1996. Geologia - Morfogénese e Sedimentogénese; Universidade Aberta, Lisboa.

Costa, J. B. 2004. Caracterização e Constituição do Solo. 7a ed. Fundação Calouste Gulbenkian.

Moreira, U. 2015. Práticas de solos. Publiindústria.

SROA. 1972. Carta de Capacidade de Uso do Solo. Bases e normas adotadas na sua elaboração. 6a Ed.

Boletim de Solos nº 12. Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário, Sec. de Estado da Agricultura. Lisboa.

Strawn, DG, Bohn, HL & O'Connor, GA. 2015. Soil Chemistry, 4th Ed., Wiley-Blackwell.

Weil, R. and Brady, N. 2016. The nature and properties of soils. 15ª ed., Pearson, New York.

WRBSR - World Reference Base for Soil Resources. 2006.

Sites

<http://www.pedologiafacil.com.br/>

<http://www.fao.org/soils-portal/en/>

<https://www.soils.org/publications/soils-glossary>

Método de Ensino/Avaliação

Aulas teóricas com recurso a data-show e métodos de e-learning (uso da plataforma Moodle). As aulas práticas-laboratoriais incluem exercícios e trabalho laboratorial relativo à caracterização de solos.

Os estudantes têm acesso a toda a bibliografia e a todos os materiais disponibilizados (PowerPoint, PDFs). A formação T e PL complementa-se com a atenção personalizada em aulas tutoriais, embora os responsáveis estejam sempre disponíveis para eventuais dúvidas e orientação.

Avaliação contínua, composta por 3 elementos. Aprovação com média dos 3 elementos de avaliação superior a 9,5 (escala de 20 valores). O peso da componente teórica é de 60% e a prática-laboratorial de 40%.

Conteúdo

Solo, conceito e importância. Constituintes e factores de formação: clima, minerais e rochas, organismos, relevo e tempo. Perfis do solo. Caracterização e classificação dos horizontes. Componentes: fases mineral, orgânica, líquida e gasosa. Química do sistema solo-água. Degradação química dos minerais primários constituintes do solo. Interferência dos minerais na química da matéria orgânica sólida. Geoquímica de nutrientes e micronutrientes. Ciclos biogeoquímicos. Pedogénese e processos pedogenéticos. Classificação de solos.

Grupos-Solo de Referência da WRBSR. Cartas de solos e de capacidade de uso.

Degradação e conservação. Erosão (hídrica, eólica, movimentos de massa), perda de matéria orgânica e degradação da estrutura do solo, acidificação e alcalinização, poluição. Práticas e

planeamento conservacionistas.

Observação e classificação de rochas e minerais. Análise de solos. Determinação da textura, humidade, cor, matéria orgânica, pH. Interpretação de cartas de solos. Saída de campo.

DETECÇÃO REMOTA

Objectivos

Objectivo genérico - transmissão dos fundamentos teóricos e práticos para a interpretação, processamento e extracção de informação sobre a tipologia do coberto vegetal através de métodos de informação indireta (fotografia aérea e imagens multiespectrais).

Objectivos específicos - aplicação de técnicas de análise e processamento de imagens para: (i) identificar espécies vegetais com base nas suas características espectrais e morfológicas (ii) caracterizar o estado e produção de parcelas agrícolas e florestais; (iii) avaliar e monitorizar o estado de recursos agro-florestais.

O estudante deverá adquirir conhecimentos, aptidões e competências para:

- Identificar as características morfológicas e texturais dos principais tipos de coberto vegetal, através de fotografia aérea estereopar e imagens 3D de baixa altitude e imagens multiespectrais.
- Cartografar áreas de ocupação do solo com base no padrão espectral e morfológico do coberto vegetal.

Caracterização Geral

Bibliografia

Avery, T.E. e Berlin, G.L., 1992. Fundamentals of Remote Sensing and Airphoto Interpretation. V Ed. Macmillan Publishing Company. NY.

Avery, T. E. e Burkhardt, H. E., 1994. Forest Measurements. Fourth Edition. McGraw-Hill, Inc. New York. ISBN 0070025568.

Ball, G.H., and Hall, D.J., 1965. A Novel Method of Data Analysis and Pattern Classification. Menlo Park, CA: Stanford Research Institute.

Costa, L.F., César, R.M., 2001. Shape Analysis and Classification: Theory and Practice. CRC Press, Inc. New York.

Sabins, F. F., 1996 - Remote Sensing, principles and Interpretation. W. H. Freeman and Company, 3ed.

Gholz, H.L., Nakane, K., Shimoda, H., 1982. The Use of Remote Sensing in the Modeling of Forest Productivity. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, Netherlands.

Lillesand, T. M. e Kiefer, R. W., 2000. Remote Sensing and Image Interpretation. 4Ed. John Wiley & Sons. USA.

Wolf, Paul R., 1996. Digital Photogrammetry: An Addendum to the Manual of Photogrammetry, Elements of Photogrammetry. 3ed. ASPRS.

Método de Ensino/Avaliação

São utilizados dois métodos de ensino:

- Ensino tutorial presencial previsto no calendário escolar, para as componentes teórica e teórico-prática.

- Ensino assistido, não presencial, através do CLIP, onde o aluno contacta o docente para colocar dúvidas. Esta componente não substitui as horas convencionais semanais destinadas a dúvidas.

A avaliação da disciplina tem duas componentes:

- Teórica - 2 mini-testes.

- Prática: trabalho prático de grupo

Os 2 mini-testes (MT1 + MT2) referem-se à avaliação dos conteúdos teóricos de Fotografia aérea (MT1) e de Processamento de Imagem (MT2).

O trabalho de grupo (TG) corresponde ao somatória dos exercícios práticos realizados nas aulas,

complementados em autonomia, realizados em grupos de 2 alunos.

A classificação final (CF): $CF = 0.3MT1 + 0.3MT2 + 0.40TG$

- Exame: Os alunos com classificação inferior a 6 valores em pelo menos um dos 2 mini-testes e/ou com classificação média inferior a 9.5 nos mini-testes.

Conteúdo

O conteúdo engloba duas partes: 1 - Imagem aérea tradicional de alta e baixa altitude e 2 – Imagens multiespectrais

Fotografia aérea – Métodos de observação estereoscópica. Critérios de identificação do coberto vegetal. Medição de parâmetros dendrométricos e altura da copa do coberto através de paralaxe diferencial. Estimação da densidade de ocupação produtividade primária e Índice de Área Foliar (LAI).

Imagens multiespectrais – Técnicas de processamento e realce de imagens multiespectrais: abertura de contraste, composição colorida, quocientes e índices de vegetação. Classificação espectral.

Prática - Interpretação de fotografia aérea e processamento de imagens multiespectrais.

CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Objetivos

No final desta UC o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam definir e explicar as diferenças entre meteorologia e climatologia, interpretando os elementos básicos para a descrição do estado do tempo e clima (temperatura do ar, humidade, nuvens e nebulosidade, precipitação, pressão, direção e velocidade do vento). Conseguirá integrar a atmosfera no sistema terrestre, percebendo a sua complexidade e interação contínua com a geosfera, hidrosfera e biosfera, analisando a interdisciplinaridade envolvida no estudo do planeta e dos problemas ambientais globais. O estudante adquirirá conhecimento sobre a ação antropogénica na alteração do clima, desde a era pré-industrial, analisando as tendências observadas de variáveis climáticas até à atualidade, bem como sobre as projeções futuras. O estudante apreenderá a importância das alterações climáticas para a prática da engenharia do ambiente, em função dos impactos esperados nos sistemas naturais e humanos.

Caracterização Geral

Bibliografia

Daveau, S. (2005). Portugal Geográfico. Ed. Sá da Costa, Lisboa.

Houghton, John (2015) Global Warming: The Complete Briefing, Cambridge University Press; 5th edition (August 10, 2015). 396 pages.

IPCC (2013) Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

Lutgens, F. K. & Tarbuck, E. J. (2016). The Atmosphere: An Introduction to Meteorology, 13th edition, Pearson Publishing Company, ISBN-13: 9780321984623.

Miranda, Pedro (2013) Introdução à Meteorologia, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa & Instituto Português do Mar e da Atmosfera, Lisboa, 241 pp.

[European State of the Climate 2018](#), Copernicus, EC, ECMWF

[Global Climate Change](#), NASA

[Portal do Clima de Portugal](#), IPMA

Método de Ensino/Avaliação

Nas aulas teórico-práticas explicar-se-ão e discutir-se-ão os sucessivos tópicos do programa da

UC. Na última parte de cada aula apela-se à participação ativa da turma, através da resolução de um problema prático cuja solução requeira a aplicação dos conhecimentos aprendidos no início da mesma, ou da discussão de um tópico colocado pela docente. Pretende-se consolidar os conhecimentos adquiridos e estimular o sentido crítico dos estudantes. Será desenvolvido trabalho em equipa, com o objetivo de estimular a investigação de temas distintos das aulas, consolidar os conceitos aprendidos, discutindo-os com os docentes.

Componentes da avaliação:

- Dois testes que versam os conhecimentos teórico-práticos da UC;
- Um trabalho em grupo, escrito, e sua exposição oral à turma e aos docentes, com respetiva retroação.

Conteúdo

A geofísica e a meteorologia. Estrutura e composição da atmosfera. Radiação solar e terrestre. Balanço energético global. Buraco do ozono. Efeito de estufa. Alterações climáticas, evolução de variáveis climáticas observadas.

Temperatura do ar. Humidade do ar. Dinâmica da atmosfera: estabilidade e instabilidade do ar, processos adiabáticos. Orvalho e geada. Nuvens, nebulosidade e nevoeiros. Precipitação. Massas de ar e frentes. Pressão atmosférica. Sistemas de vento. Circulação geral da atmosfera. Sistemas climáticos. Caracterização climática de Portugal.

Forçamento radiativo antropogénico. Relação entre a concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera e o aumento da temperatura média global do planeta. Conceito de anomalia climática. Modelos climáticos de circulação geral e regional. RCP: conceito, famílias e propósito. Projeções futuras de variáveis climáticas, incluindo extremos. A importância do clima e alterações climáticas na engenharia do ambiente e no ODS 13.

FÍSICA I

Objetivos

No final da unidade é esperado que os estudantes consigam:

- Relacionar os conhecimentos aprendidos com o meio que os rodeia.
- Identificar as características físicas de um problema em mecânica clássica.
- Formular o conjunto de equações necessárias à resolução de um problema com base na identificação do ponto anterior.
- Perante um problema ter capacidade crítica para avaliar o resultado obtido bem como as suas unidades.
- Ter adquirido capacidade e autonomia na interpretação e resolução de um problema.

Caracterização Geral

Bibliografia

Edição em Português (do Brasil) - Halliday, D., & Resnick, R. (1991). Fundamentos de Física (Vol. 1 & 2). Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos.

Qualquer outro Livro de Física Geral que aborde os temas do programa da disciplina ao nível do ensino universitário pode ser utilizado.

Método de Ensino/Avaliação

Frequência: A frequência à cadeira é obtida com a presença em 2/3 das aulas práticas (P) que não sejam momentos de avaliação e nota prática (NP) superior ou igual a 9,5 valores. Informação detalhada consultar "Documentação de apoio - Outros".

Teórico-prática: A nota da componente teórico-prática (NTP) é obtida em dois testes (NTP1 e NTP2) ou exame (NE) em época de recurso sendo a nota final calculada pela seguinte expressão: $NTP = 0,5 NTP1 + 0,5 NTP2$ ou $NTP = NE$

Aprovação: Para ter aprovação à cadeira é necessário ter frequência $\geq 9,5$ valores e $NTP \geq 9,5$

valores. A nota final, arredondada às unidades, é obtida por: $NF = 0,6 NTP + 0,4 NP$ ou $NF = 0,6 NE + 0,4 NP$

Conteúdo

Movimento Retilíneo;

- Movimento em Duas e Três Dimensões;
- Força e Movimento: Leis de Newton, Atrito e Força de Arrasto;
- Energia Cinética e Trabalho;
- Energia Potencial e Conservação da Energia;
- Oscilações;
- Centro de massa e Momento Linear;
- Rotação;
- Rolamento, Momento da Força e Momento Angular;
- Equilíbrio.

BIOQUÍMICA GERAL B

Objetivos

Conhecer as diferentes classes de macromoléculas: as suas propriedades e funções;

- ☑ Compreender os diferentes níveis de organização estrutural das proteínas;
- ☑ Conhecer os métodos básicos de purificação e análise de proteínas;
- ☑ Compreender a relação estrutura-função, exemplificada pelo transporte de O₂ pela hemoglobina (e mioglobina);
- ☑ Determinar os parâmetros cinéticos de enzimas Micaelianas. Estudar o efeito de inibidores, da temperatura e do pH;
- ☑ Conhecer as estruturas dos hidratos de carbono simples e complexos;
- ☑ Saber a estrutura dos ácidos nucleicos e as suas propriedades físico-químicas;
- ☑ Entender o fluxo da informação genética;
- ☑ Saber as estruturas dos lípidos e das membranas biológicas; e reconhecer os diferentes tipos de transporte biológico de solutos;
- ☑ Dominar o caminho central do metabolismo: a bioenergética e a sua regulação (glicólise e gluconeogénese, o ciclo do ácido cítrico, a cadeia respiratória e a síntese de ATP).

Caracterização Geral

Bibliografia

1. Color Atlas of Biochemistry J. Koolman. Second edition. Ed. Thieme Stuttgart. 2005.
2. Medical Biochemistry. John Baynes. 5th edition. Ed. Elsevier. 2018.

Método de Ensino/Avaliação

As aulas teóricas são lecionadas com recurso a “data-show” e acompanhadas de bibliografia complementar disponibilizada previamente na página da disciplina, no CLIP. Na aula de apresentação é disponibilizada toda a informação sobre o modo de funcionamento, discutidas e estabelecidas as regras de avaliação da UC.

Nas aulas teórico-práticas são resolvidos problemas de aplicação, pondo em prática os conceitos teóricos adquiridos ao longo das diferentes aulas.

Nas aulas práticas os estudantes realizam trabalho experimental seguindo protocolos experimentais previamente disponibilizados. Os estudantes têm que, obrigatoriamente, realizar todas as sessões práticas de laboratório.

A avaliação contínua da UC consiste na execução de três testes teóricos, que incluem questões relativas aos trabalhos práticos efetuados no laboratório.

Conteúdo

1. Introdução à Bioquímica
2. Propriedades dos aminoácidos, péptidos e proteínas
3. Relação estrutura- função: transporte de O₂ e CO₂
4. Enzimas
5. Hidratos de carbono
6. Ácidos nucleicos: estrutura e função
7. Fluxo de informação genética.
8. Bioenergética
9. Metabolismo

COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS PARA CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

Objetivos

No final desta UC um aluno deve ser capaz de:

- Escrever o seu CV e preparar-se para uma entrevista profissional;
- Perceber a importância do desenvolvimento programado de atividades que contribuam para o enriquecimento do seu CV ao longo do tempo;
- Perceber a importância dos Testes Psicotécnicos no acesso ao mercado de trabalho;
- Gerir adequadamente o tempo e trabalhar em equipa;
- Compreender a importância da liderança;
- Utilizar folhas de cálculo Excel produzindo gráficos com facilidade;
- Utilizar no Excel o Solver e ser capaz de programar funções e macros em Visual Basic;
- Pesquisar Bibliografia através de bases de dados referenciais ou motores de pesquisa generalistas e analisar Informação, tendo presente exigências de ordem ética e deontológica;
- Perceber a importância do domínio básico do Inglês na área de Ciências e Tecnologia (CT);
- Comunicar adequadamente na área de CT.

Caracterização Geral

Bibliografia

- Costa, R., Kullberg, J., Fonseca, J., Martins; N., “Competências Transversais para Ciências e Tecnologia – FCT/UNL” (2013).

Método de Ensino/Avaliação

- Em cada semana há 3 aulas práticas que totalizam 10h (2+4+4h);
 - Em cada semana há uma aula teórico-prática de 2h onde são apresentados os aspetos fundamentais do tema, destacados os erros a evitar durante a exploração dos conteúdos do tema e realçadas as principais ferramentas que podem ser utilizadas.
- A avaliação final da UC será baseada no trabalho desenvolvido individualmente e em grupo durante cada semana e em testes individuais executados na plataforma de e-learning moodle em ambiente controlado.

Conteúdo

- 1 - Curriculum Vitae, Entrevista e Testes Psicotécnicos.
- 2 - Gestão do tempo. Trabalho de equipa. Liderança.
- 3 - Utilização avançada de folhas de cálculo Excel.
- 4 - Pesquisa bibliográfica e análise de informação. Ética e Deontologia.
- 5 - Comunicação em Ciências e Tecnologia.

FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES DA ENERGIA PARA A INDÚSTRIA

Objetivos

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permita:

- Compreender os conceitos fundamentais de produção de (conversão em) energia elétrica e térmica.
- Ser capaz de realizar cálculos termodinâmicos aplicados, compreendendo, em particular, os principais ciclos termodinâmicos.
- Ser capaz de analisar circuitos elétricos básicos, em particular em regime de corrente alternada.
- Ser capaz de desenvolver balanços energéticos e mássicos aplicados a processos industriais.
- Conhecer as principais tecnologias energéticas da indústria, e desenvolver cálculos simplificados sobre consumos ou dimensionamento.
- Conhecer a organização do sistema energético nacional, compreender as estatísticas energéticas, e as estruturas tarifárias aplicáveis, em particular, na indústria.
- Compreender o âmbito de uma auditoria energética.

Caracterização Geral

Bibliografia

- B. K. Venkanna, Swati B. V., "Basic Thermodynamics", PHI Learning, 2010.
- Milton Gussow, "Schaums Easy Outline of Basic Electricity Revised", McGraw-Hill, 2011.
- Lijun Wang, "Energy Efficiency and Management in Food Processing Facilities", CRC Press, 2009.
- Artigos técnico-científicos disponibilizados aos alunos ao longo do semestre / Techno-scientific papers made available for students throughout the semester.

Método de Ensino/Avaliação

Os diferentes conceitos, técnicas e teorias são explicadas pelo professor com o auxílio de diapositivos e de demonstradores disponíveis na FCT NOVA, com os quais os alunos realizarão atividades laboratoriais ou de demonstração. Ambos são preparados para as aulas pelo professor, sendo que os últimos permitem verificar ou analisar distintos comportamentos e regimes de operação.

Os alunos resolvem problemas disponibilizados nos diapositivos, de forma semiautónoma, assim como pequenos projetos relacionados com as matérias abordadas.

A avaliação é feita mediante testes individuais (60% da nota final), assim como um projeto feito em grupo, relativo a um caso prático industrial, incluindo apresentação e discussão (até três elementos, 40% da nota final).

Conteúdo

- Conceitos fundamentais de energia: tipos, unidades, potência vs. energia, conservação da energia, estatísticas, diretivas Europeias.
- Conceitos fundamentais de energia elétrica: carga elétrica, tensão, corrente, força eletromotriz, lei de Ohm, leis de Kirchhoff, e regime DC.
- Regime AC, elementos lineares (bobinas e condensadores) e análise simplificada de circuitos elétricos.
- Aplicações: circuitos trifásicos, motores elétricos, compensação do fator de potência.
- Conceitos fundamentais de termodinâmica: transferência de calor (condução, convecção, radiação), estados termodinâmicos, primeira e segunda leis da termodinâmica, ciclos termodinâmicos.
- Aplicações: combustão, geração de vapor, permutadores de calor, cogeração.
- Eficiência energética e conservação energética.
- Energias renováveis e armazenamento de energia.

ENGENHARIA ECONÓMICA

Objetivos

Espera-se que, no final desta Unidade Curricular, os alunos sejam capazes de:

OA1- Entender os conceitos básicos da matemática financeira e sua aplicação nas decisões de investimento;

OA2- Aplicar as metodologias de análise custo/benefício;

OA3- Utilizar métodos de avaliação financeira em decisões de engenharia relacionadas com a elaboração, planeamento e implementação de projetos;

OA4- Analisar dados relacionados com as receitas e os custos gerados no âmbito de um projeto com vista ao processo de tomada de decisão que justifique ou rejeite projetos alternativos numa base económica.

*OA-Objetivos de Aprendizagem.

Caracterização Geral

Bibliografia

Azevedo, R. e Nicolau, I., "Elementos de Cálculo Financeiro", Rei dos Livros, Lisboa, 1983.

Blank, L. T. e Tarquin, A. J., "Engineering Economy", McGraw-Hill Editions-Industrial Engineering Series, Singapore, 1998.

Fernandes, L.S., "Noções Fundamentais de Cálculo Financeiro", Imprensa Nacional- Casa da Moeda, E.P., Lisboa, 1985.

Nabais, C. F., "Cálculo Financeiro", 1ª Edição, Editorial Presença, Lisboa, 1989.

Oliveira, J. N., "Engenharia Económica: uma abordagem às decisões de investimento", Editora McGraw-Hill do Brasil Lda., S. Paulo, 1982.

Método de Ensino/Avaliação

Com vista a facilitar o desenvolvimento das competências, esta UC faz uso de abordagens pedagógicas diferenciadas.

- Expositiva nas aulas teóricas;
- Realização de exercícios da sebenta;
- Exercícios de testes de anos anteriores;
- Estudos de caso.

Conteúdo

I - Introdução e Matemática Financeira

1.1-O valor temporal do dinheiro

1.2-Capitalização e atualização: Conceitos e fatores

1.3-Equações de capitalização

1.4-Taxas de juro: Taxas de juro nominais e efetivas

1.5-Equivalência de capitais

1.6-Equivalência entre taxas relativas a períodos diferentes

1.7-Taxa anual efetiva (TAE) e taxa anual efetiva global (TAEG)

1.8-Rendas e reembolso de empréstimos.

1.9-Locação financeira

1.10- Aluguer de longa duração

II: A Engenharia Económica e o Processo de Tomada de Decisão.

2.1-O diagrama de Cash Flow

2.2-Valor presente e valor futuro

2.3-Fatores de capitalização e de atualização

2.4-Gradientes aritméticos e geométricos: definição e dedução

III: Avaliação de Investimentos - Seleção de Alternativas.

3.1-Considerações acerca de investimentos

- 3.2-Seleção de alternativas de investimento com base no valor presente (VLA)
 - 3.3-Seleção de alternativas de investimento com base no benefício-custo
 - 3.4-Seleção de alternativas de investimento com base na taxa interna de rentabilidade (TIR).
 - 3.5-Payback, um método incorreto de uso generalizado.
 - 3.6-Determinação do rácio B/C.
- IV: Avaliação de Alternativas de Investimento em Contextos Particulares
- 4.1-A inflação nos estudos da Engenharia Económica
 - 4.2-Depreciação. Métodos de depreciação.
 - 4.3-Influência dos impostos e da depreciação na comparação entre alternativas de investimento.

USO EFICIENTE DA ÁGUA NA AGROINDÚSTRIA

Objetivos

No final da unidade curricular o estudante adquire capacidades que lhe permitem:

- Compreender a importância da água na agroindústria e os efeitos dos processos industriais na composição da água após utilização;
- Avaliar a dimensão económica e ambiental do uso eficiente da água no processo agroindustrial;
- Implementar estratégias para aumentar a eficiência na utilização da água a curto, médio e longo prazo.

Caracterização Geral

Bibliografia

- Water utilization, energy utilization and waste-water management in the dairy industry: a review. Rad, R.J., Lewis, M.J, *Int. J. Dairy Technol.* 67 (1), 1-20, 2014
- Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. G. Tchobanoglous et al. 5th Ed, McGraw-Hill. 2014.
- A new indicator to estimate the efficiency of water and energy use in agro-industries. B. Carrasquer et al. *J. Cleaner Prod.* 143, 462-473, 2017
- Cultivar: Cadernos de Análise e Prospetiva, Gabinete de Planeamento, Política e administração Geral, Nº 5, 2016
- The Management of Water Quality and Irrigation Technologies. J. Albiac & A. Dinar Ed, 2009

Método de Ensino/Avaliação

A metodologia consiste em aulas teórico-práticas expositivas sobre os conteúdos da UC, com recurso a ferramentas informáticas.

Síntese e apresentação dos temas em formato digital (*powerpoints*) e disponibilizados aos alunos no final das aulas.

Aulas práticas de laboratório para contacto e ensaio de métodos analíticos para determinação e quantificação de parâmetros físicos e químicos da composição da água (métodos eletroquímicos, fotométricos e cromatográficos).

Visitas de estudo a agroindústrias de produção e transformação.

Avaliação contínua com a realização de 2 testes e 1 trabalho de síntese bibliográfica sobre tema que envolva o uso e tratamento da água nos setores de atividade de formação dos alunos. Exame final para melhoria de nota ou para aprovação.

Conteúdo

Ciclo industrial da água. Fontes, necessidades, usos, reciclagem, tratamento e reutilização. Quantidade e qualidade da água utilizada nas agroindústrias de produção e transformação. Água no processo (refrigeração, aquecimento e esterilização), na incorporação de produtos alimentares e em higiene e limpeza e de rejeição.

Segurança hídrica e segurança alimentar. Certificação ISO de qualidade alimentar. Adequação da água para uso industrial. Processos físicos e químicos de tratamento. Processos de tratamento de águas residuais industriais.

Uso eficiente da água e indicadores de eficiência. Monitorização dos consumos e dos custos associados.

AUTOMAÇÃO NA INDÚSTRIA ALIMENTAR

Objetivos

1. Saber: a) Conceitos fundamentais de automação aplicados à indústria alimentar. b) Conceber e analisar sistemas de automação discretos c) entender sistemas inteligentes de automação.
2. Fazer: a) Capacidade de programar sistemas de automação. b) Criatividade face a problemas de automação.
3. Competências não-técnicas: a) Capacidade de trabalho em equipa. b) Capacidade de gestão de tempo e cumprimento de prazos.

Caracterização Geral

Bibliografia

Terry and Bartelt (2011). Industrial Control Electronics Devices, Systems, & Applications. 3rd Eds.

Thompson Eds. ISBN-

13: 978-0766819740

Folhas de Apoio

Artigos seleccionados

Programmable Logic Controllers

Método de Ensino/Avaliação

Componente teórica: Aulas formais de exposição.

Componente prática: Realização acompanhada de trabalhos em laboratório.

Avaliação Teórica

Testes:

- T1: 30%

- T2: 30%

Avaliação Prática:

- TG1: 15%

- TG2: 15%

- TG3: 10%

Conteúdo

1. Apresentação das Funcionalidades genéricas de um sistema de produção e sua relação com automação
2. Os novos desafios dos sistemas industriais
3. A digitalização dos sistemas industriais
4. Sensores e actuadores Industriais
5. Fundamentos de Controlo de processos na Indústria Alimentar
6. Programação de Sistemas Industriais
 - a. Programação de PLCs
 - b. Outros Tipos de Controladores
7. Arquiteturas de Controlo de Suporte a Sistemas Industriais Inteligentes

ANÁLISE E TRATAMENTO COMPUTACIONAL NA AGRO-INDÚSTRIA

Objetivos

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam: -

Compreender a leitura de um relatório técnico onde exista informação apresentada e/ou trabalhada por análise e modelação estatística;

- Ser capaz de sintetizar informação, qualitativa e quantitativa, de uma tabela de dados, sendo capaz de proceder a interpretações e à retirada de conclusões;

- Entender a relação bi- ou multivariada de tabelas de dados, saber analisar redundâncias e lacunas de informação;

- Distinguir várias subpopulações de uma amostra, e utilizar ferramentas adequadas para a geração de subconjuntos de dados;

- Saber analisar séries de dados de acordo com os princípios da estatística paramétrica e não-paramétrica;

- Saber aplicar ferramentas de análise de dados na plataforma R, nomeadamente importar dados e extrair relatórios.

Caracterização Geral

Bibliografia

[1] Gotelli, N.J., Ellison, A.M. (2004) A Primer of Ecological Statistics, Sinauer Associates Inc, 511pp.

[2] McGarigal, K., Cushman, S., Stafford, S. (2000) Multivariate Statistics for Wildlife and Ecology Research, Springer, 283 pp.

[3] Plant, R.E. (2012) Spatial Data Analysis in Ecology and Agriculture Using R, CRC Press.

Método de Ensino/Avaliação

O modelo de ensino adotado é de tipo teórico e prático com: i) aulas teóricas e práticas com apoio multimédia; ii) aulas práticas de análise e processamento de dados em ambiente R em laboratório informático; desenvolvimento de aplicações a casos de estudo reais. A avaliação é de preferência do tipo contínuo, mas, alternativamente, pode ser feita pelo exame clássico. O modelo de avaliação contínuo é constituído por dois testes escritos para os algoritmos e métodos (que representam 25% + 25% da nota final) e um relatório feito por grupos de dois alunos com aplicação a um caso de estudo real (50% restantes). Alternativamente, e apenas para a componente teórica, os alunos podem optar pelo exame final, onde também podem fazer melhoria da nota dos testes. A frequência é obtida por assistência a 2/3 das aulas práticas.

Conteúdo

Revisões de análise estatística e teoria das probabilidades. Visualização gráfica de dados. Variáveis categóricas e contínuas. Variáveis auxiliares. Estatísticas univariadas e bivariadas. Posição central, dispersão, assimetria e kurtose. Frequências. Correlação e similitude. Probabilidade. Incerteza. Variáveis aleatórias. Estatística Paramétrica e Não-Paramétrica. Leis de distribuição de probabilidades. Lei Binomial e de Poisson. Lei Normal.

Testes de hipóteses. Testes de hipóteses não-paramétricos. Simulação de Monte Carlo. Regressão. Modelos lineares generalizados. Abordagem espaço-temporal. Curvas de crescimento. Análise multivariada. Classificação ascendente hierárquica e classificação não hierárquica (K-means). Análise de variância (ANOVA e MANOVA).

Análise em componentes principais. Introdução ao ambiente R. Importação e exportação de dados. Tipos de objetos em R. Representação gráfica.

PRINCÍPIOS DE NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO

Objetivos

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam adquirir conhecimentos sobre os/a:

1. Constituintes nutricionais e não nutricionais dos alimentos e sobre a fisiologia da nutrição;
2. Componentes dos alimentos e suas principais alterações químicas;
3. Composição por grupos de alimentos;
4. Nutracêuticos e alimentos funcionais.

Caracterização Geral

Bibliografia

- Lidon, F., Silvestre, M. M. (2010). Princípios de Alimentação e Nutrição Humana. Escolar Editora. ISBN: 978-972-592-270-5.
- Hyman M. (2020). Food Fix: How to Save Our Health, Our Economy, Our Communities, and Our Planet—One Bite at a Time. Hachette Book Group Eds. [978-0-316-45317-2(hc)]
- Newby, P.K. (2018). Food and Nutrition. Oxford University Press.
- Madeiros, D. M., Wildman, R. E. C. (2011). Advanced Human Nutrition. Jones & Bartlett Learning; 2 edition. ISBN: 13: 978-0763780395.
- Gropper, S. S., Smith, J. L. (2012). Advanced Nutrition and Human Metabolism. Cengage Learning; 6 edition. ISBN: 13: 978-1133104056.
- Stipanuk, M. H., Caudill, M. A. (2012). Biochemical, Physiological, and Molecular Aspects of Human Nutrition. Saunders; 3 edition. ISBN: 13: 978-1437709599.
- Aluko, R. E. (2012). Functional Foods and Nutraceuticals (Food Science Text Series). Springer Verlag. ISBN: 13:978-1461434795.

Método de Ensino/Avaliação

O ensino, apoiado na utilização de projeções multimédia e a métodos de e-learning (recurso ao programa Moodle), incluirá aulas teóricas e práticas alicerçada no ensino dos conceitos teóricos e na aplicação dos conceitos abordados.

Avaliação contínua nas 2 componentes: teórica (2 Mini-Testes individuais - cada um com 30% na classificação final) e teórico-prática: (realização e apresentação oral de um projeto de investigação, com base em bibliografia e apoio laboratorial - 40% classificação final).

Classificação final: $(0,30 * \text{Mini-Teste1}) + (0,30 * \text{Mini-Teste2}) + (0,40 * \text{Trabalho de pesquisa})$. Aprovação requer nota mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores) em cada componente (teórica e teórico-prática).

Os alunos sem aprovação na avaliação contínua podem ir a exame. Classificação igual a: $0,6 * \text{classificação do exame} + 0,4 * \text{classificação da componente teórico-prática}$. Aprovação com classificação mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores).

Conteúdo

1. Introdução: Conceitos em Nutrição; Princípios da Alimentação Saudável e Roda dos Alimentos; Alimentos e Alterações Químicas.
2. Constituintes Nutricionais e Não Nutricionais dos Alimentos: Fontes, Funções, Necessidades e Recomendações; Fisiologia da Nutrição Humana (proteínas totais e proteínas plasmáticas individuais; compostos azotados não proteicos; Glícidos e seus derivados; Lípidos; Electrólitos; Indicadores do metabolismo ósseo e da função hepática; Enzimas (ALT, AST, CK, LDH, PAL, GGT, Amilase, Lipase, Colinesterase).
3. Composição e Propriedades dos alimentos: Água (actividade da água, isothermas de sorção, estabilidade dos alimentos); Proteína (reactividade, tipos, fontes e enzimas na indústria alimentar); Glícidos (tipos e fontes); Lípidos (estruturas, reactividade - química da fritura e fontes); Sais minerais, vitaminas e fibras alimentares. Nutracêuticos e Alimentos Funcionais (definição, características e classificação).

TECNOLOGIAS AGROINDUSTRIAIS I

Objetivos

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

1-Conhecendo as propriedades das matérias-primas alimentares, desenvolver capacidades de interpretação e análise e adquirir competências para a nível tecnológico integrar equipas ligadas à produção agro-industrial.

2-Compreender a articulação dos diferentes sistemas de produção agro-industrial, dominando conceitos fundamentais e metodologias.

3-Aplicar conceitos e técnicas, com recurso à aplicação de metodologias de cálculo, para interpretar e executar em alternativa operações unitárias ligadas à produção agro-industrial.

4-Colaborar na caracterização e desenvolver de procedimentos tecnológicos para optimização de sistemas industriais em contínuo e descontínuo.

Caracterização Geral

Bibliografia

- Kozai, T. et al. (2015) Plant Factory: An Indoor Vertical Farming System for Efficient Quality Food Production. 1st Edition, Academic Press.

- Lengnick, L. (2015). Resilient Agriculture: Cultivating Food Systems for a Changing Climate. 1st Edition, New Society Publishers

- Lidon, F., Silvestre, M. M. (2008). Conservação de Alimentos – Princípios e Metodologias. Escolar Editora. ISBN: 978-972-592-227-9.

- Lidon, F., Silvestre, M. M. (2007). Indústrias Alimentares –Aditivos e Tecnologias. Escolar Editora. ISBN: 978-972-592-203-3.

- Andersen, A. B (2000). Science in Agriculture: Advanced Methods for Sustainable Farming. Second Edition, Acres USA Publishers.

- Artigos técnicos / científicos específicos para cada Unidade didática.

Método de Ensino/Avaliação

O ensino, apoiado na utilização de projeções multimédia e a métodos de e-learning (recurso ao programa Moodle), incluirá aulas teóricas, teórico-práticas e práticas alicerçada no ensino dos conceitos teóricos e na aplicação dos conceitos abordados.

Avaliação contínua nas 2 componentes: teórica (2 Mini-Testes individuais - cada com 30% na classificação final) e teórica-prática: (realização e apresentação oral de um projeto para enquadramento de tecnologias agro-industriais ligadas à produção alimentar, com base em bibliografia - 40% classificação final).

Classificação final: $(0,30 \cdot \text{Mini-Teste1}) + (0,30 \cdot \text{Mini-Teste2}) + (0,40 \cdot \text{projeto})$. Aprovação requer nota mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores) em cada componente (teórica e teórica-prática).

Os alunos sem aprovação na avaliação contínua poderão ir a exame. Classificação igual a: $0,6 \cdot \text{classificação do exame} + 0,4 \cdot \text{classificação da componente do projeto}$. Aprovação com classificação mínima de 9,5 valores.

Conteúdo

Importância sócio-económica da agroindústria no contexto nacional e internacional. Sistemas de produção vegetal: tradicional; proteção integrada; agricultura biológica; requisitos de qualidade para hortícolas e frutícolas; principal legislação. Tecnologia de cereais: Tipos e produção; estrutura física e composição; armazenamento, secagem e processamento (arroz, cevada, milho e trigo). Tecnologia de hortofrutícolas: propriedades gerais (composição química e aspetos nutricionais); colheita e conservação, armazenagem, frio, etileno e atmosferas controladas. Tecnologia da carne: estrutura e composição do músculo; fatores que afetam a

qualidade da carne; transformação do músculo em carne; refrigeração e congelação. Tecnologia do leite: composição; noção de secreção láctea e controlo de qualidade pré-ordenha; ordenha, processamento e conservação. Tecnologia do pescado: espécies com interesse comercial; pesca e aquacultura; degradação do pescado; conservação.

TECNOLOGIAS AGROINDUSTRIAIS II

Objetivos

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- 1-Conhecendo as propriedades das matérias-primas alimentares, desenvolver capacidades de interpretação e análise e adquirir competências para a nível tecnológico integrar equipas ligadas à transformação agro-industrial.
- 2-Compreender a articulação dos diferentes sistemas de transformação agro-industrial, dominando conceitos fundamentais e metodologias.
- 3-Aplicar conceitos e técnicas, com recurso à aplicação de metodologias de cálculo, para interpretar e executar em alternativa operações unitárias ligadas à transformação agro-industrial.
- 4- Colaborar na caracterização e desenvolver de procedimentos tecnológicos para otimização de sistemas industriais em contínuo e descontínuo.

Caracterização Geral

Bibliografia

- Lidon, F., Silvestre, M. M. (2008). Conservação de Alimentos – Princípios e Metodologias. Escolar Editora. ISBN:978-972-592-227-9.
- Lidon, F., Silvestre, M. M. (2007). Indústrias Alimentares – Aditivos e Tecnologias. Escolar Editora. ISBN: 978-972-592-203-3.
- Caldwell, D. G. (2013). Robotics and automation in the food industry: Current and future technologies (Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition). Woodhead Publishing. ISBN: 13: 978-1845698010.
- Platt, G. C. (2009) Food Science and Technology. Wiley-Blackwell. ISBN: 13: 978-0632064212.
- Ketarpull, L. (2013) Food Processing and Preservation. Daya Publishing House - Adivision of - Astral International. ASIN: B00C6BFH9U.
- Simpson, B. K., Nolet, L. M. L., Toldr, F., Benjakul, S., PaliyathG., Hui, Y. H. (2012). Food Biochemistry and Food Processing. Wiley-Blackwell. ISBN: 13: 978-0813808741.
- Artigos técnicos / Científicos específicos para cada unidade didática.

Método de Ensino/Avaliação

O ensino, apoiado na utilização de projeções multimédia e a métodos de e-learning (recurso ao programa Moodle), incluirá aulas teóricas, teórico-práticas e práticas alicerçada no ensino dos conceitos teóricos e na aplicação dos conceitos abordados.

Avaliação contínua nas 2 componentes: teórica (2 Mini-Testes individuais - cada com 30% na classificação final) e teórica-prática: (realização e apresentação oral de um projeto para enquadramento de tecnologias agro-industriais ligadas à transformação alimentar, com base em bibliografia - 40% classificação final).

Classificação final: $(0,30 * \text{Mini-Teste1}) + (0,30 * \text{Mini-Teste2}) + (0,40 * \text{projeto})$. Aprovação requer nota mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores) em cada componente (teórica e teórica-prática).

Os alunos sem aprovação na avaliação contínua poderão ir a exame. Classificação igual a: $0,6 * \text{classificação do exame} + 0,4 * \text{classificação da componente do projeto}$. Aprovação com classificação mínima de 9,5 valores.

Conteúdo

Processamento agro-alimentar: receção, escolha, classificação, mistura, redução de dimensões; embalagem de produtos (tipos); tratamento térmico (esterilização, pasteurização, refrigeração e congelação); desidratação de alimentos (secagem e liofilização); radiação ionizante, UV-visível, infravermelho e micro-ondas; aditivos alimentares (classificação geral, tipos e aplicações); tecnologias emergentes. Tecnologias de processamento: cereais (panificação e produtos de extrusão); hortofrutícolas (produtos minimamente processados, congelados, desidratados, fermentados, enlatados, sumos, néctares); azeite, óleos e margarinas (produção, armazenamento, conservação, embalagem, qualidade); vinho (vinificação de brancos e tintos, clarificação, estabilização, maturação e envelhecimento) e bebidas fortificadas; carne e produtos cárneos (enchidos, patés, fiambre, presunto); leite e derivados (queijo, manteiga, requeijão); pescado e derivados.

MATÉRIAS-PRIMAS ALIMENTARES E INOVAÇÃO

Objetivos

No final da presente UC pretende-se que o estudante tenha adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

Compreender a importância das matérias primas alimentares e a necessidade da inovação como uma ferramenta prioritária de sucesso no Mercado;

Ser capaz de avaliar a qualidade das matérias primas e dos novos produtos alimentares, de acordo com normas e legislação vigente, garantindo a segurança do Consumidor e a qualidade alimentar. Pretende-se ainda que o estudante desenvolva sentido crítico capaz de, no futuro, no campo profissional, coordenar o desenvolvimento dos processos produtivos inovadores e seguros.

Conhecer: a). a grande diversidade de matérias primas alimentares bem como de novos produtos e ainda as características gerais das agroindústrias de origem; b). os principais desafios da inovação face às diferentes formas de obtenção, industrialização e controlo de qualidade dessas Matérias primas e dos Novos Produtos daí resultantes, numa sociedade cada vez mais competitiva.

Caracterização Geral

Bibliografia

Aramouni, F. (2015). *Methods for Developing New Food Products*. DEStech Publications Inc, p 391. [ISBN-978-160595-112-6].

Almeida, D. (2006). *Manual de Culturas Hortícolas*. Vol. I e II. Editorial Presença, Queluz de Baixo, Portugal.

Bhandari, B. (2012). *Food Materials Science and Engineering*. Wiley-Blackwell. [ISBN: 978-1-4051-9922-3].

Galanakis, C.M. (Ed.) (2016). *Innovation Strategies in the Food Industry: Tools for Implementation*. Elsevier Inc, p 314. [ISBN: 978-0-12-803751-5].

Lidon, F. e M.M. Silvestre (2007). *Indústrias Alimentares – Aditivos e Tecnologia*. Escolar Editora, p 359. [ISBN-978-972-592-203-3].

Rama, R. (ed) (2008). *Handbook of Innovation in the Food and Drink Industry*. The Haworth Press, Taylor & Francis Group, p 420 [ISBN: 978-1-56022-298-9].

Saeid, A. (2018). *Food Biofortification Technologies*. Taylor & Francis Group, LLC, CRC Press, p 336 [International Standard Book Number-13:978-1-4987-5659-4].

Método de Ensino/Avaliação

Aulas teóricas (T) realizadas em sala com data-show e/ou por e-learning (recurso a Moodle). Aulas Teórico-práticas (TP) pela análise e interpretação de casos de estudo e resolução de exercícios. Avaliação contínua, baseada na T e TP. Classificação final (CF)=60%T+40%TP. A

aprovação com nota mínima de 9,5 (escala de 20 valores) em cada componente (T e TP). Haverá exame para os que não obtiverem aprovação na avaliação contínua:

$CF=0,6*nota_{exame}+0,4TP$. Aprovação com nota mínima de 9,5 (escala 20 valores).

Projetos e trabalhos - Exercícios iniciados nas aulas teórico-práticas, de pesquisa sobre os assuntos a abordar e ainda de preparação de relatórios dos trabalhos desenvolvidos. Haverá acesso a toda a bibliografia sobre os assuntos e a todos os materiais necessários à execução dos trabalhos solicitados. Complementa-se a formação com atenção personalizada (aulas tutoriais), para esclarecer dúvidas e orientar o aluno na aprendizagem.

Conteúdo

1. Matérias-primas alimentares: conceito, classificação quanto à natureza, origem, shelf life; parâmetros de controlo de qualidade; 2. Agroindústrias na origem das MPAs: Agricultura, Pecuária, Caça, Pescas, Aquacultura: conceito, principais países e espécies comerciais; impactes e medidas minimizadoras no Ambiente.

3. Matérias-primas de origem vegetal: classificação e parâmetros de controlo de qualidade; 4. Cereais e farinhas: variedades, origem, características físicas, químicas e reológicas, perfil nutricional, controlo de qualidade. 5. Matérias-primas de origem animal: Classificação, parâmetros e controlo de qualidade. 6. Inovação: conceito e caracterização; seus determinantes internos e externos na indústria Agroalimentar; estrutura do mercado, competição e inovação. 7. Análise sensorial: conceito, aplicações, características e tipos de painel sensorial, tipos de provas. 8. As algas: aplicações, perfil nutricional; 9. A biofortificação: conceito, caracterização, casos de estudo.

SEGURANÇA E POLÍTICA AGROALIMENTAR

Objetivos

No final da presente Unidade Curricular pretende-se que o estudante tenha adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

Compreender a importância da Segurança Alimentar numa Política Global (“do prado ao prato”) na conceção, gestão e controlo da qualidade dos produtos alimentares, em que o Consumidor é o destino final na cadeia de produção e transformação dos produtos;

Ser capaz de: a). assegurar a comunicação de riscos com rigor e independência; b). integrar as competências associadas à política dos consumidores como a nutrição, segurança alimentar, saúde, informação e educação;

Conhecer a principal legislação que rege os princípios e normas gerais da Segurança Alimentar, bem como os sistemas de gestão de qualidade e Segurança Agroindustrial, que estão na base da Certificação dos produtos a serem disponibilizados em cada país, cumprindo os requisitos de controlo de Qualidade e assegurando a confiança do Consumidor e do fabricante.

Caracterização Geral

Bibliografia

BRC (2015). Norma Global Segurança Alimentar. BRC Global Standards.p128.

FAO/WHO (2011). Codex Alimentarius Commission: Procedural Manual (20th Edition). Rome: World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO/WHO (2011). FAO/WHO guide for application of risk analysis principles and procedures during food safety emergencies. FAO/WHO, p56.

FSSC 22000. Food Safety System Certification 22000. Foundation for Food Safety Certification, p6.

HACCP Europa Public (2012). HACCP Implementation in Food Manufacturing a Practical Guide. HACCP Europa Publications, p111.

IFS Management GmbH (2014) IFS Food- Standard for auditing quality and food safety of food product, p154.

NP EN ISO 22000:2005. Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar – Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar. IPQ (Ed.) Caparica, p44

Reg(CE)no178/2002. JOCE, L 31:1-24, 1.2.02.

Reg(CE)no852/2004. JOCE, L226: 3-21, 25.6.04.

Reg(CE)n.o853/2004. JOUE, L226: 22-82, 25.6.04.

Método de Ensino/Avaliação

Aulas teóricas (T) realizadas em sala com data-show e/ou por e-learning (recurso a Moodle). Aulas Teórico-práticas (TP) pela análise e interpretação de casos de estudo e resolução de exercícios. Avaliação contínua, baseada na T e TP. Classificação final (CF)=60%T+40%TP. A aprovação com nota mínima de 9,5 (escala de 20 valores) em cada componente (T e TP). Haverá exame para os que não obtiverem aprovação na avaliação contínua:

$CF=0,6*nota_{exame}+0,4TP$. Aprovação com nota mínima de 9,5 (escala 20 valores).

Projetos e trabalhos - Exercícios iniciados nas aulas teórico-práticas, de pesquisa sobre os assuntos a abordar e ainda de preparação de relatórios dos trabalhos desenvolvidos. Haverá acesso a toda a bibliografia sobre os assuntos e a todos os materiais necessários à execução dos trabalhos solicitados. Complementa-se a formação com atenção personalizada (aulas tutoriais), para esclarecer dúvidas e orientar o aluno na aprendizagem.

Conteúdo

Principais marcos da Segurança Alimentar na União Europeia ao longo das décadas: anos 50 à atualidade.

Doenças históricas associadas à alimentação. Qualidade e Segurança alimentar: conceitos. Segurança e Política Agro-alimentar: *Codex Alimentarius*, Livro Verde, Livro Branco, Princípio da Precaução. Princípios e normas gerais da Segurança alimentar (Regulamento (CE) no178/02). Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e respetivas Agências nacionais de monitorização, controlo, inspeção sanitária. Pacote higiene: Regulamento (CE) no852/04, Regulamento (CE) no853/04, subsequentes alterações regulamentares. Rastreabilidade: Conceito, tipos.

Perigos: físicos, químicos, biológicos, nutricionais. Avaliação de Risco: conceito, componentes. Matriz de avaliação de Risco. HACCP: Conceito, princípios. Sistemas de Gestão de Qualidade: ISO (9001:2008/2015). Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar: FSSC 22000; SQFI, BRC, IFS. Certificação das matérias-primas/produtos: IGP, DOP, ETG, DOC. Conclusões.

INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DE TEMPO REAL

Objetivos

1. Saber: a) Conceitos fundamentais de sistemas de tempo real e programação concorrente. b) Conceber e analisar sistemas embutidos discretos.
2. Fazer: a) Capacidade de modelação de problemas de tempo real e sistemas embutidos. b) Capacidade de programar sistemas concorrentes e interfaciar sistemas físicos. c) Criatividade face a problemas de tempo real e sistemas distribuídos.
3. Competências não-técnicas: a) Capacidade de trabalho em equipa. b) Capacidade de gestão de tempo e cumprimento de prazos.

Caracterização Geral

Bibliografia

Sistemas de Tempo Real – sumário das aulas (Notas de curso)

Artigos selecionados.

Método de Ensino/Avaliação

Componente teórica: Aulas formais de exposição.

Componente prática: Realização acompanhada de trabalhos em laboratório.

Avaliação Teórica

Testes:

- T1: 30%

- T2: 30%

Avaliação Prática:

- TG1: 15%

- TG2: 15%

- TG3: 10%

Conteúdo

1. Conceitos fundamentais e motivação: processos, eventos, concorrência, sincronização, exclusividade, comunicação.
2. Mecanismos de suporte: semáforos, caixas de correio, portas, chamadas de procedimentos remotos, etc.,
3. Núcleos e sistemas embebidos.
4. Modelação e análise de sistemas concorrentes.
5. Redes de Petri: conceitos fundamentais, métodos de análise, tipos de redes - com capacidades e pesos, limitadas, com arco inibidor, temporizadas, coloridas, contínuas e híbridas.
6. Linguagens de programação concorrentes.

MATEMÁTICA GERAL

Objetivos

Objetivos de Aprendizagem relativamente a:

PARTE 1: Definir primitiva/integral de Riemann e dominar as suas técnicas de cálculo. Aplicar os teoremas fundamentais do Cálculo Integral. Estudar a convergência de integrais impróprios.

PARTE 2: Identificar e resolver equações diferenciais lineares de 1ª ordem e de 2ª ordem, com coeficientes constantes. Utilizar equações diferenciais para resolver problemas práticos.

PARTE 3: Operar com matrizes. Determinar se uma matriz é invertível e, nesse caso, determinar a matriz inversa. Utilizar matrizes para discutir e resolver sistemas de equações lineares. Calcular determinantes e conhecer as suas principais propriedades. Calcular os valores e vectores próprios de uma matriz. Determinar se uma matriz é diagonalizável.

Caracterização Geral

Bibliografia

PARTE 1 - MATRIZES E ÁLGEBRA LINEAR

H. Anton, C. Rorres, Elementary Linear Algebra: Applications version (7th ed.), Wiley, 1994, ISBN 0471-30570-7.

PARTE 2 - INTEGRAÇÃO

S. Lang, A First Course in Calculus, Springer-Verlag, 1986, ISBN 0-387-96201-8.

PARTE 3 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

M. Braun, Differential Equations and their Applications (4th edition), Springer-Verlag, 1993, ISBN 0387-97894-1.

Método de Ensino/Avaliação

Nesta disciplina são lecionadas aulas teóricas (3 horas semanais) e aulas práticas (3 horas semanais).

Os alunos têm à sua disposição um guião para apoio das aulas teóricas e práticas.

Para as aulas práticas existem duas listas separadas de problemas: uma lista para ser parcialmente resolvida nas aulas práticas e outra destinada ao trabalho do aluno fora das aulas. Existe ainda um horário de Atendimento Docente onde cada aluno poderá, individualmente,

esclarecer as suas dúvidas com qualquer um dos docentes da disciplina.

Conteúdo

1. MATRIZES E ÁLGEBRA LINEAR

- Matrizes

Sistemas de Equações Lineares

- Determinantes
- Valores e Vectors Próprios

2. INTEGRAÇÃO E PRIMITIVAÇÃO

- Primitivação
- Cálculo Integral

3. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

- Equações de variáveis separáveis

Equações lineares de 1.ª ordem

- Equações lineares de 2.ª ordem de coeficientes constantes

INFORMÁTICA PARA CIÊNCIAS E ENGENHARIAS

Objetivos

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

Saber

Os componentes fundamentais de um computador e as ferramentas de um ambiente de desenvolvimento de software.

As construções essenciais de uma linguagem de programação imperativa (Python).

Noções fundamentais de bases de dados relacionais e conceitos básicos relacionados com a World Wide Web.

Saber Fazer

Decompor um problema em problemas mais simples.

Conceber um algoritmo para resolver um problema simples.

Escrever um programa, utilizando corretamente as construções básicas de uma linguagem de programação imperativa.

Testar um programa num determinado ambiente de programação.

Formular uma interrogação muito simples em SQL e aceder a recursos disponíveis na rede dentro de um programa.

Soft-Skills

Capacidade de concretização, capacidade de gestão do tempo e cumprimento dos prazos.

Caracterização Geral

Bibliografia

Livro (principal) aconselhado

☑ John V. Guttag. Introduction to Computation and Programming Using Python, MIT PRESS, 2016. <https://mitpress.mit.edu/books/introduction-computation-and-programming-using-python-second-edition>

Livros alternativos

☑ Allen B. Downey. Think Python: How to Think Like a Computer Scientist (version 2.0.17). Versão PDF disponível em <http://greenteapress.com/wp/think-python-2e/>

☑ Ernesto Costa. Programação em Python - Fundamentos e Resolução de Problemas, FCA, 2015

Método de Ensino/Avaliação

Há duas horas de aulas teóricas, uma hora teórico-prática e duas horas de aulas práticas por semana.

As aulas teóricas são orientadas para a resolução de problemas. Começa-se com o enunciado de um problema muito concreto, que motiva a apresentação de um tópico dos sistemas de computadores, de um tipo de dados ou de uma construção da linguagem de programação, e termina-se com o código fonte completo de um programa que o resolve.

Na aula teórico-práticas, os alunos, partindo dos conceitos expostos nas aulas teóricas, concebem programas que resolvem problemas simples das áreas das Ciências e Engenharias.

Nas aulas práticas, os alunos completam a concepção, implementam e testam esses programas. A avaliação é composta por duas componentes: dois trabalhos de programação de grupo; e dois testes ou um exame final. Os testes e o exame são sem consulta.

Conteúdo

Introdução: Problemas, algoritmos, programas e computadores. Objetivos e componentes de um sistema computacional. Execução de programas. O interpretador.

Conceitos Fundamentais da Programação: Constantes, variáveis e expressões. Números e cadeias de caracteres (strings). Funções pré-definidas. Atribuição e sequência de instruções.

Níveis de abstração na resolução de um problema. Funções. Ficheiros com código fonte. Ciclo de vida de um programa. Tipos de erros. Testes unitários.

Ciclos FOR. Vetores. Instrução IF. Operadores relacionais e lógicos. Matrizes. Gráficos. Ciclos WHILE. Sistema de ficheiros. Ficheiros em binário e em ASCII. Estruturas. Vetores de estruturas. Redes e protocolos de comunicação. A WWW.

Introdução às bases de dados: modelo relacional, relações, algumas instruções básicas de SQL. Simulação de modelos contínuos.

QUÍMICA C

Objetivos

No final desta UC o estudante terá adquirido:

- Conhecimentos, aptidões e competências fundamentais em Química, que possam ser aplicados em estudos posteriores de Engenharias e que forneçam compreensão básica de fenómenos químicos com impacto na sociedade.
- Competências para resolver problemas químicos sobre termoquímica, termodinâmica química, gases ideais, ácidos e bases, solubilidade, eletroquímica e química orgânica.
- Capacidades de cálculo relacionado com fenómenos químicos e grandezas físicas correspondentes.
- Competências para executar tarefas simples de laboratório – pesagens, transferência de sólidos e líquidos, titulações, medição de absorvâncias e determinação de concentrações.
- Capacidade para criticar resultados.
- Capacidades para estudar individualmente.

Caracterização Geral

Bibliografia

"Chemistry", R. Chang, McGraw Hill, 8th Edition 2004

Química (tradução portuguesa de Chemistry), 11ª Edição, R.Chang, McGraw Hill, 2012, ISBN: 9789899717275

"Chemical Principles, The quest for insight", P. Atkins, L. Jones, Freeman, 2001

Método de Ensino/Avaliação

Aprendizagem Baseada em Equipas (Team-Based Learning).

A UC está organizada em 5 blocos de matéria. Antes de cada bloco de matéria, o professor indica a matéria a estudar e os objetivos e antes da primeira aula cada aluno resolve individualmente um Teste para Garantir a Preparação. As aulas do bloco começam com a resolução em equipa

do mesmo teste, discussão e “mini-aula teórica”. Nas outras aulas do bloco, as equipas realizam tarefas de aplicação da matéria. Em três aulas no semestre, a tarefa de aplicação é um trabalho de laboratório.

Avaliação:

a) TP: 2 testes durante o semestre. Nota mínima para aprovação final: 9,5 de média dos testes.
b) Avaliação laboratorial ou de projeto: Notas dos trabalhos de laboratório em equipa, dos Testes para Garantir a Preparação e das atividades de equipa. Estas notas são moduladas pela avaliação inter-pares. c) Avaliação sumativa: Notas dos Testes para Garantir a Preparação individuais.

Componentes a), b) e c) com peso de 50%, 37,5% e 12,5%.

Conteúdo

1. Fundamentos de Química. Propriedades periódicas. Ligação química.
2. Reações Químicas. Estequiometria. Soluções e concentração.
3. Gases. A equação dos gases perfeitos. Pressões parciais.
4. Termodinâmica. Entalpias de formação e de reação. Equilíbrio químico. Princípios. Entropia. Energia de Gibbs e Keq.
5. Ácidos e bases. Autoionização água. pH de soluções ácidos e bases fracos. Tampões. Titulações ácido-base. Indicadores.
6. Reações de precipitação. Produto de solubilidade.
7. Reações redox. Potenciais padrão de eletrodo. Equação de Nernst. Pilhas. Corrosão.
8. Cinética química. Velocidades de reação. Determinação de leis de velocidade. Método integral. Período de semi-reação. Método diferencial. Velocidades iniciais. Lei de Arrhenius. Catálise.

APLICAÇÃO SUSTENTÁVEL DE ADITIVOS NA INDÚSTRIA ALIMENTAR

Objetivos

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam desenvolver a capacidade de interpretação e a análise de parâmetros associados a técnicas de processamento na indústria agroalimentar, envolvendo a utilização de aditivos, considerando eventuais consequências para a saúde humana decorrente de manipulações inadequadas.

Neste enquadramento os alunos poderão dominar e explorar bases científicas que possibilitam a avaliação dos aspetos detalhados e a aquisição de competências com aplicação no desenvolvimento da capacidade produtiva agroindustrial, integrando conhecimentos relacionados com a segurança alimentar e a correspondente saúde pública.

Caracterização Geral

Bibliografia

- Lidon, F. C., M. M. Silvestre (2007). *Indústrias Alimentares – Aditivos e Tecnologias / Food Industry – Additives and Technologies*.

Escolar Editora, 380 p. [ISBN: 978-972-592-3]

- Lidon, F. C., M. M. Silvestre (2008). *Conservação de Alimentos – Princípios e Metodologias / Food Preservation – Principles and Methodologies*, Escolar Editora, 232 p. [ISBN: 978-972-592-227-9]

- Lidon, F. C., M. M. Silvestre (2010). *Princípios de Nutrição e Alimentação Humana / Principles of Human Nutrition and Food*, Escolar Editora, 647 p. [ISBN: 978-972-592-270-5]

- Grumezescu, A. M. (2017) *Food Preservation*. Elsevier Eds [13: 978-0128043035]

- Smith J., Hong-Shum, L. (2011). *Food Additives Database*. Wiley-Blackwell Eds. [ISBN: 978-0-8138-2110-8].

Método de Ensino/Avaliação

O ensino, apoiado na utilização de projeções multimédia e a métodos de e-learning (recurso ao programa Moodle), incluirá aulas teóricas e práticas alicerçada no ensino dos conceitos teóricos e na aplicação dos conceitos abordados.

Avaliação contínua nas 2 componentes: teórica (2 Mini-Testes individuais - cada um com 30% na classificação final) e teórica-prática: (realização e apresentação oral de um projecto de investigação com base em bibliografia e apoio laboratorial - 40% classificação final).

Classificação final: $(0,30 * \text{Mini-Teste1}) + (0,30 * \text{Mini-Teste2}) + (0,40 * \text{Trabalho de pesquisa})$. Aprovação requer nota mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores) em cada componente (teórica e teórica-prática).

Os alunos sem aprovação na avaliação contínua podem ir a exame. Classificação igual a: $0,6 * \text{classificação do exame} + 0,4 * \text{classificação da componente teórica-prática}$. Aprovação com classificação mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores).

Conteúdo

Aspetos introdutórios – Caracterização geral dos aditivos quanto à função tecnológica; Classificação geral das principais tipologias dos aditivos e análise de possíveis utilizações na indústria alimentar – Conservantes, Antioxidantes, Acidificantes e Reguladores de Acidez, Agentes de Endurecimento e Revestimento, Intensificadores de Sabor, Agentes de Transporte, Humidificantes e Aromatizantes; Critérios básicos no plano tecnológico e em sistema *scale up*, relativamente à utilização de subclasses de aditivos alimentares, de acordo com a legislação Portuguesa e Europeia.

GESTÃO DA QUALIDADE

Objetivos

Pretende-se que, no final da lecionação da disciplina de Gestão da Qualidade, os alunos revelem competências e capacidades que lhes permitam:

- Integrar-se com facilidade em organizações que adotaram a Gestão pela Qualidade Total
- Desenvolver, implementar, analisar e melhorar continuamente Sistemas de Gestão da Qualidade
- Resolver problemas de uma forma estruturada e em equipa recorrendo a Ferramentas Básicas e Avançadas de Gestão da Qualidade
- Implementar algumas das técnicas adequadas ao desenvolvimento de novos produtos/serviços e na melhoria contínua da produtos/serviços existentes
- Lidar com outros Sistemas de Gestão (Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho, Responsabilidade Social das Organizações), relacionando-os, numa perspetiva integradora, com os Sistemas de Gestão da Qualidade. Paralelamente, com os métodos de ensino e aprendizagem adotados, procura-se também nesta UC fomentar o desenvolvimento de soft skills como o trabalho em equipa, a comunicação e o espírito crítico.

Caracterização Geral

Bibliografia

Apontamentos e slides

- Pereira, Z.L. e Requeijo, J.G. (2012), Planeamento e Controlo Estatístico de Processos, 2a ed., FCT-UNL e Prefácio, Lisboa
- Ficalora, Joseph P. e Cohen, Louis (2009), Quality Function Deployment and Six Sigma, 2a ed., Prentice Hall.
- Stamatis, D. (2003). Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution. 2a ed., American Society for Quality
- Miles, Lawrence D. (2015), Techniques of Value Analysis and Engineering, 3a ed., Lawrence D. Miles Value Foundation.

- Pires, A. Ramos (2016), *Sistemas de Gestão da Qualidade Ambiente, segurança, responsabilidade social, indústria e serviços*, Edições Sílabo, Lisboa

Método de Ensino/Avaliação

O método de ensino combina a abordagem expositiva, nomeadamente nas aulas teóricas, com abordagens centradas na aplicação prática dos conceitos. Uma vez que muitas das abordagens são baseadas em trabalhos de equipa, esta metodologia de trabalho é largamente aplicada nas aulas práticas. O trabalho prático da disciplina procura que os alunos testem e demonstrem a aquisição de conhecimento técnico e competências de comunicação, assim como a aquisição de competências de relacionamento interpessoal orientadas para o trabalho em equipa.

A Unidade Curricular contempla dois elementos de avaliação: a elaboração do relatório de um trabalho teórico-prático em grupo (30%) e um teste escrito (70%).

Para a obtenção de frequência é necessária uma classificação superior ou igual a 9,5 no relatório do trabalho. Para dispensa de exame final, a classificação de ambas as componentes de avaliação deverá ser igual ou superior a 9,5.

Conteúdo

1. Evolução Histórica da Qualidade
2. A Qualidade na perspetiva dos principais gurus
3. Custos da Qualidade
4. Gestão pela Qualidade Total (TQM)
5. Qualidade em serviços versus qualidade em ambiente industrial
6. Modelos de Auto-avaliação
7. Introdução ao Controlo Estatístico do Processo
8. Ferramentas básicas da Qualidade
9. Novas ferramentas da Qualidade
10. Análise do Valor
11. Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos (AMFE)
12. Desdobramento da Função Qualidade (QFD)
13. Sistema Português da Qualidade
14. Acreditação e certificação
15. Normas associadas aos Sistemas de Gestão da Qualidade
16. Outros referenciais de certificação

ENGENHARIA GEOAMBIENTAL

Objetivos

Dotar os alunos de formação técnica multidisciplinar que engloba conhecimentos da área das ciências da terra (geologia, pedologia, ambiente, geoquímica) e da produção agroindustrial, com vista à resolução de problemas relacionados com a contaminação de terrenos devido à atividade industrial e ocupação humana no território. Os alunos deverão ter adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- Compreender as relações entre a ação do Homem nos ecossistemas, nomeadamente os efeitos de substâncias poluentes nos solos, no meio geológico e no meio hidrogeológico,
- Ser capazes de avaliar e desenvolver soluções para a gestão de riscos naturais, antropogénicos e tecnológicos;
- Conhecer e aplicar as melhores tecnologias disponíveis para a avaliação, monitorização e mitigação de risco de exposição humana a terrenos contaminados, e apresentar soluções técnicas para a monitorização e mitigação de situações de risco de contaminação agroindustrial.

Caracterização Geral

Bibliografia

- [1] Abdel-Mohsen Onsy Mohamed and Evan K. Paleologos (2018) – Fundamentals of Geoenvironmental Engineering, 708 p. Butterworth-Heinemann publisher. ISBN 978-0-12-804830-6. DOI <https://doi.org/10.1016/C2015-0-01982-7>
- [2] SHARMA, H. D.; REDDY, K. R. (2004) - Geoenvironmental Engineering: Site Remediation, Waste Containment, and Emerging Waste Management Technologies, 992 p.
- [3] BELL, F.G. (1998) - “Environmental Geology – principles and practice”, Blackwell science, 594 p.
- [4] LaGREGA, M. D., BUCKINGHAM, P. L. & EVANS, J. C. (2001) - Hazardous Waste Management. McGraw-Hill, New York, 2nd Ed., XXVI + 1202 p.
- [5] LECOMTE, P. (1999) – Polluted Sites. Remediation of Soils and Groundwater. A.A Balkema Publish., Brookfield, VII + 210 p.
- [6] PETTS, J., CAIRNEY, T. & SMITH, M., (1997) – Risk-Based Contaminated Land Investigation and Assessment, John Wiley & Sons, New York, p. 334.

Método de Ensino/Avaliação

Avaliação contínua.

2 Testes teóricos e apresentação de trabalho prático, em grupos de 2 alunos.

Os testes teóricos têm peso de 60% e o trabalho de grupo de 40%.

Cada teste teórico tem nota mínima de 6 valores.

Conteúdo

O programa curricular engloba as seguintes matérias:

Tipo de problemas de engenharia geoambiental. Modelos de gestão do risco.

Problemática da contaminação dos solos em Portugal e na União Europeia.

Metodologia para a avaliação de locais contaminados. Modelos de contaminação. Fases de investigação. Planos e métodos de amostragem para terrenos contaminados (solos, águas e resíduos).

Geoquímica ambiental. Valores de referência e fundo geoquímico.

Análise de risco para a saúde humana e planos de monitorização/remediação.

Caracterização de resíduos quanto à perigosidade e admissibilidade em aterro.

Tecnologias de remediação de terrenos (solos e águas subterrâneas) contaminados.

Apresentação e discussão de casos reais – realização de um plano para requalificação ambiental de uma área de produção agroindustrial.

CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Objetivos

Objetivos da disciplina: (i) levar os alunos a interrogarem-se sobre a natureza e a extensão das relações entre ciência, tecnologia, em particular tecnologia digital, ambiente e sociedade no mundo atual e suas implicações para um futuro sustentável e crescentemente informatizado; (ii) catalisar a reflexão crítica dos alunos sobre a sua futura experiência profissional e de cidadania;

(iii) aumentar a capacidade de decisão e adaptação dos alunos num mundo (iv) cultivar o interesse e a curiosidade pelo estudo das questões de ambiente e sustentabilidade; (v) analisar e questionar a forma como as tecnologias digitais estão a transformar o nosso dia a dia; preparar os alunos para adaptação a um futuro muito dependente da tecnologia digital.

Pretende-se:

(i) aquisição de conhecimentos: compreender a estrutura da tecnociência e sua relação com os contextos económico, político, social e cultural; dominar conceitos fundamentais para a análise das inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade;

compreender a génese dos grandes desafios ambientais, suas consequências e possíveis respostas; compreender a natureza sistémica, holística e transdisciplinar das questões de

ambiente e sustentabilidade; compreender os princípios e resultados do processo de transformação digital; integrar a transformação digital numa reflexão mais genérica sobre a sociedade, incluindo o impacto sobre as instituições e pessoas.

(ii) aquisição de competências: perspetivar o relacionamento entre ciência, a tecnologia e a sociedade e suas interações com o ambiente e sustentabilidade; construir uma memória crítica sobre o papel da ciência e da tecnologia num futuro sustentável; desenvolver o sentido de ética e responsabilidade social e ambiental do cientista e do engenheiro; relacionar a prática profissional com a prática de uma cidadania crítica e consciente; compreender o processo de transformação digital e as suas implicações sociais e individuais, incluindo o impacto no objetivo de um futuro sustentável.

Caracterização Geral

Bibliografia

- Peter Singer, *One world - the ethics of globalization*; New Haven & London: Yale University Press, 2002.
 - Manjikian, Mary. *Cybersecurity Ethics: An Introduction*, Routledge, 2016
 - Julian Savulescu e Nick Bostrom, *Human Enhancement*, Oxford University Press, 2009
 - Mimi Sheller, *Mobility Justice. The Politics of Movement in an Age of Extremes*. London; Brooklyn, NY: Verso, 2018
 - Meadows, D. H., *Thinking in systems: A Primer*. Earthscan. 2008.
 - Robert, Costanza, and Kubiszewski Ida, eds. *Creating a sustainable and desirable future: Insights from 45 global thought leaders*. World Scientific, 2014.
- Outros textos e artigos de apoio
- *Aligning the Organization for Its Digital Future*, Gerald C. Kane, Doug Palmer, Anh Nguyen Phillips, David Kiron, and Natasha Buckley, *MIT Sloan Management Review*, July 26, 2016
 - *Achieving Digital Maturity*, Gerald C. Kane, Doug Palmer, Anh Nguyen Phillips, David Kiron, Natasha Buckley, October 01, 2017, *MIT Sloan Management Review*
- Artigos/Research Papers (ACM DL and other sources).

Método de Ensino/Avaliação

A UC está organizada em três Módulos, descritos de seguida. Para toda a UC os grupos são constituídos por 5 ou 6 alunos.

Módulo Sociedade

1. O conteúdo da disciplina é constituído por quatro módulos. Os alunos fazem apenas um módulo, correspondente ao turno em que foram colocados. A disciplina é lecionada durante cinco semanas.
2. Na primeira semana os alunos assistem à sessão inaugural do seu módulo. Horas de contacto: 3h. Na segunda e terceira semanas os alunos têm duas aulas por semana de três horas; uma aula da parte da manhã, outra da parte da tarde, em dias seguidos. Horas de contacto: 12h.
3. Na primeira aula da segunda semana, os alunos formam grupos de pesquisa de cinco ou seis pessoas que trabalharão nas sessões seguintes em torno de um subtema do módulo em que estão inscritos. O subtema decorre da investigação e do debate entre os membros do grupo.
4. A pesquisa realizada pelo grupo será apresentada sob a forma de um Pecha Kucha à respetiva turma na última aula da quarta semana de aulas. Essas apresentações serão objeto de debate nessa aula e será votada pela turma o melhor Pecha Kucha que será apresentado numa das sessões finais no Grande Auditório na quinta e última semana de aulas. Horas de contacto: 3h
5. Os autores do Pecha Kucha mais votado nos turnos receberão uma bonificação de 1 (um) valor na nota final; os autores do Pecha Kucha mais votado na sessão final do seu módulo receberão uma bonificação de 1 (um) valor na nota final. Haverá assim 28 grupos com uma bonificação de 1 valor e 4 grupos com uma bonificação de 2 valores numa escala de 0 (zero) a 20 (vinte) valores. Sem prejuízo para as votações, os Pecha Kucha que não forem bonificados poderão ter a nota máxima.

6. Nas duas sessões finais serão apresentados dezasseis Pecha Kucha que correspondem a dois módulos. Nessas duas sessões finais será votado o melhor Pecha Kucha por módulo. Horas de contacto: 3h.

7. Na última aula da quarta semana os grupos devem entregar ao docente o arquivo do Pecha Kucha que realizaram, ou seja, os slides mais o arquivo de voz. O Pecha Kucha que será entregue ao docente inclui um vigésimo primeiro slide com as referências bibliográficas da pesquisa realizada.

8. O Pecha Kucha apresentado na aula e na sessão final deve obedecer ao formato tradicional do Pecha Kucha; a saber, 20 slides e 20 segundos de exposição oral e presencial por slide. O grupo de pesquisa deve escolher o membro que irá fazer a apresentação.

9. Os trinta e dois Pecha Kucha apresentados nas duas sessões finais serão colocados online para serem visionados e comentados pela escola ao longo de um ano.

10. O aluno pode faltar a duas aulas. Como a avaliação incide sobre a assiduidade, a realização do Pecha Kucha (pertinência, rigor e originalidade), e a sua apresentação, o aluno que faltar terá de negociar com os seus colegas de grupo a sua colaboração de forma a que o trabalho seja distribuído equitativamente.

11. Todos os membros do grupo terão a mesma nota final.

12. O trabalhador estudante fará individualmente o Pecha Kucha e apresentará o mesmo no mesmo dia que os seus colegas de turno, ou seja, na última aula da quarta semana de aulas.

Módulo de sustentabilidade

Sessão inaugural com keynote sobre sustentabilidade. Os convidados podem ser da FCT ou externos, contribuindo com uma visão ampla de questões relacionadas com o desenvolvimento sustentável.

1.5h de contacto

Imaginando um mundo sustentável. Visões de futuro e caminhos de sustentabilidade / Imagine a sustainable world. Sustainability visions and pathways

Exercício de 'visioning' no qual os estudantes trabalham em grupos de 5-6 alunos para construir uma visão para um futuro sustentável. A apresentação de resultados e partilha de visões sustenta uma discussão sobre os limites do crescimento, as implicações à escala global dos atuais padrões de produção e consumo, o paradigma do crescimento verde e as propostas do decréscimo sustentável.

Horas de contacto: 3 h

Pensamento sistémico para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável /Systems Thinking for the SDGs

Exercício de modelação participada em torno dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas. Os estudantes formam grupos de 8-10 alunos, sendo a cada grupo atribuído um ODS para trabalhar. Os alunos trabalham com apoio dos docentes para desenvolver um diagrama causal representando as principais relações de causa-efeito e os ciclos de retroação (feedback loops) que estão subjacentes ao desafio correspondente ao ODS que estão a estudar.

O diagrama é depois utilizado para identificação pontos de atuação no sistema e medidas para alcançar metas associadas ao ODS em estudo.

As aulas são organizadas em 2 blocos de 3 horas. No primeiro bloco, os alunos desenvolvem uma versão inicial do diagrama, devendo recolher informação em estudo autónomo entre as duas sessões para substanciar o refinamento do diagrama e discussão das medidas na segunda sessão.

Exemplos:

ODS 2: Erradicar a fome. Os alunos devem analisar o modo como os alimentos são produzidos, processados, distribuídos e consumidos, numa perspetiva global, e olhando como estas etapas se cruzam com a saúde humana, o ambiente, a economia e a sociedade.

ODS 13: Ação climática. Discussão dos padrões de produção e consumo que conduziram às alterações climáticas e utilização de pensamento sistémico para enquadrar discussão de

estratégias de mitigação e adaptação.

Horas de contacto: 6 h

Avaliação:

A avaliação deste módulo será feita através da apresentação dos resultados do exercício de modelação participada, num exercício de 'storytelling', utilizando o diagrama causal desenvolvido como suporte da narrativa.

Em cada turno os alunos votam as 'histórias' contadas por todos os grupos do turno, sendo os grupos mais votados selecionados para apresentação na sessão final.

A nota de cada grupo é determinada pelo conteúdo do trabalho desenvolvido e pela qualidade da narrativa apresentada, ponderada com a votação dos restantes grupos.

Horas de contacto: 1.5h

Conteúdo

Módulo de Sociedade:

Globalização e Desafios Climáticos

Este módulo pretende abordar diferentes aspetos do binómio globalização e desafios climáticos, nas múltiplas reflexões que se apresentam hoje na agenda de um compromisso e opções comuns, face às gerações futuras.

Mobilidade e Justiça

Trabalhando casos de interações entre mobilidade e justiça (racial, de género, social, migratória, ambiental), este módulo pretende estimular o pensamento crítico sobre os sistemas sociotécnicos que regem as mobilidades.

Cibersegurança

Os objetos que utilizamos no nosso dia-a-dia estão a tornar-se cada vez mais inteligentes, autónomos e conectados. Isto abre novas possibilidades de desenvolvimento, mas também dá lugar a novos riscos. Neste módulo iremos abordar de forma crítica as relações entre ciência, tecnologia e sociedade a partir dos principais problemas ligados à Cybersegurança.

Melhoramento Humano/ Human Enhancement

Este módulo pretende abordar e debater as implicações sociais e éticas das novas tecnologias de "melhoramento" humano, bem como perspetivar o papel da ciência e da tecnologia na construção do futuro.

Módulo de Sustentabilidade:

Imaginando um mundo sustentável. Visões de futuro e caminhos de sustentabilidade / Imagine a sustainable world. Sustainability visions and pathways

Limites do crescimento e a 'Spaceship Earth'; implicações à escala global dos atuais padrões de produção e consumo, o paradigma do crescimento verde e as propostas do decrescimento sustentável.

Pensamento sistémico para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável /Systems Thinking for the SDGs

Este tópico pretende abordar os grandes desafios de sustentabilidade expressos nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. Cada desafio de sustentabilidade é analisado numa perspetiva sistémica e de ciclo de vida, partindo das forças motrizes que estão na sua génese e analisando pelas suas implicações ambientais, sociais e económicas.

Módulo de Transformação Digital

Abordar a forma como as tecnologias digitais transformam o mundo atual e investigar sobre o futuro digital, incluindo aspetos sociais. Serão considerados exemplos no trabalho, aprendizagem, lazer e organização social. Os tópicos concretos incluem inteligência artificial, processamento de informação em larga escala, robótica, computação ubíqua, integração entre o mundo físico e o mundo digital, em situações que produzem alterações na vida diária. Estas tecnologias e as alterações produzidas e futuras são analisadas em contexto, sobre cenários concretos e previsão informada sobre o futuro.

MATERIAIS PARA A CONVERSÃO E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

Objetivos

Preende-se com esta unidade curricular dar formação aos alunos sobre os materiais atualmente utilizados na conversão de energia nomeadamente: energia solar em energia elétrica: energia solar em energia térmica; energia térmica em energia elétrica; materiais utilizados na poupança de energia elétrica (materiais inteligentes); materiais utilizados no armazenamento de energia incluindo, pilhas, baterias e pilhas de combustível; entre outros. É fundamental que os alunos adquiram conhecimentos sobre o funcionamento de células solares, inorgânicas, orgânicas, *dye sensitized*; Perovskite; sobre materiais utilizados na conversão térmica em elétrica; e sobre materiais utilizados em células de combustível e materiais e dispositivos utilizados na poupança de energia. Tenham apreendido a fazer os dispositivos e as técnicas de caracterização dos mesmos.

Caracterização Geral

Bibliografia

Rodrigo Martins, Elvira Fortunato, Hugo Águas, “Energia Fotovoltaica: Materiais e Aplicações”, 2018, Editora da Universidade Nova de Lisboa (em fase de Edição)

Konrad Mertens, “Photovoltaics: Fundamentals, Technology and Practice”, 2014, Wiley. ISBN: 9781118634165.

Mary D Archer, Martin A Green, Editors, “Clean Electricity From Photovoltaics”, 2015, Imperial College Press. ISBN: 978-1-84816-767-4.

Heinrich Haberlin, “Photovoltaics; System Design and Practice”, 2012, Wiley. ISBN: 978-1-119-99285-1.

Daniel Abou-Ras, Thomas Kirchartz, Uwe Rau, ed. “Advanced Characterization Techniques for Thin Film Solar Cells”, 2011, Wiley, ISBN: 978-3-527-41003-3.

Método de Ensino/Avaliação

A disciplina tem duas horas de aulas teóricas semanais e 3 horas de aulas teórico-práticas e práticas de laboratório.

Nas aulas teóricas a matéria é exposta em sala de aula, com a ajuda de "powerpoint" quando necessário.

Nas aulas de teórico-práticas são resolvidos exercícios em sala de aula sobre a matéria lecionada nas aulas teóricas.

Nas aulas de laboratório são realizados trabalhos relacionados com a matéria teórico-prática.

Conteúdo

Introdução à problemática energética atual; materiais e sistemas utilizados na conversão de energia solar em energia elétrica:- funcionamento de uma célula solar, processos de fabrico, materiais que podem ser utilizados; materiais e sistemas utilizados na conversão de energia solar em energia térmica; materiais e sistemas para a conversão de energia térmica em energia elétrica através do efeito termoelétrico; materiais utilizados na poupança de energia; materiais utilizados no armazenamento de energia; problemas ecológicos; pilhas de combustível.

Caracterização elétrica de células solares; Caracterização ótica de células solares; Projeto de uma célula solar de Si amorfo; projeto de um sistema fotovoltaico; Caracterização de um dispositivo termoelétrico e/ou pilha de combustível.

INTRODUÇÃO AOS MICRO-SISTEMAS ELECTRÓNICOS

Objetivos

Preende-se que o estudante, no final desta unidade curricular, adquira competências para utilização de sistemas e microssistemas eletrónicos em hardware e software, para aplicações de

sensorização e atuação inteligentes, multimédia, designadamente no domínio da internet das coisas (IoT).

- Conhecer as arquiteturas de sistemas eletrónicos e microsistemas integrados e respetivos blocos constituintes de alto nível
- Conhecer e analisar as principais características de sistemas reconfiguráveis existentes
- Utilizar ferramentas de software para simulação de sistema em alto nível e projeto
- Saber especificar um sistema IoT, identificando os seus diversos blocos constituintes assim como todas as interligações necessárias.
- Implementar e testar soluções híbridas software e hardware, recorrendo, nomeadamente a plataformas reconfiguráveis
- Relacionar informação diversa, focando-se na execução do projeto e resolução dos problemas de dimensionamento e implementação.

Caracterização Geral

Bibliografia

- A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles & Applications, 7th Edition", Pearson, 2018
- D. Serpanos, M. Wolf, "Internet-of-Things (IoT) Systems", Springer International Publishing, 2018
- C. BellMicro, "Python for the Internet of Things", Apress, 2017
- J. Khan, M. Yuce, "Internet of Things (IoT): Systems and Applications", CRC press, 2019

Método de Ensino/Avaliação

A matéria é exposta nas aulas teóricas com perfil de sessão de trabalho, promovendo-se a participação dos estudantes através da análise e discussão de casos reais, em cada tópico. A exposição em si é suportada em plataforma multimédia que permite a visualização das folhas que vão sendo manuscritas, sincronização com slides, animações, acesso em tempo real à ferramenta de simulação, com objetivo de manter elevados índices de atenção. Em total articulação com as aulas teóricas, as aulas práticas são utilizadas para a experimentação em laboratório dos conceitos teóricos expostos, nomeadamente, a configuração e caracterização experimental de uma plataforma reconfigurável do tipo "Programmable System on Chip" (PSoC). Adicionalmente, estas aulas são utilizadas para a realização do projeto global de um nó de IoT. A avaliação do estudante é suportada em 3 fichas de problemas para resolução individual, 2 laboratórios de experimentação e 1 projeto global realizado em grupo de dois elementos.

Conteúdo

Introdução aos sistemas e micro-sistemas eletrónicos: objetivos, aplicações e especificações; arquiteturas; a internet das coisas (IoT).

- Sinais e processamento de sinais: tipos de sinais e principais funções de processamento, analógico versus digital.
- Ferramentas de projeto: simulação, plataformas de desenvolvimento e IDE.
- Módulos de processamento digital: processadores e microcontroladores, plataformas de lógica programável;
- Módulos de processamento analógico e de modo misto: conversor analógico-digital e digital-analógico; amplificadores e filtros programáveis.
- Sensores e atuadores: caracterização e sua integração nos sistemas eletrónicos - princípios de Gestão de potência e energia - Comunicações em IoT :
- Projeto híbrido software-hardware de um sistema de sensorização e atuação inteligente.

PLANEAMENTO E CONTROLO DE PRODUÇÃO

Objetivos

No final da lecionação da disciplina de Planeamento e Controlo da Produção os estudantes devem apresentar competências e capacidades que lhes permitam:

O1: Compreender a importância da gestão da produção e das operações nas organizações

O2: Identificar, caracterizar e enquadrar diversos ambientes produtivos

O3: Determinar custos produtivos e dimensionar capacidades produtivas

O4: Estabelecer planos agregados e planos diretores de produção

O5: Definir necessidades de materiais e de recursos

O6: Proceder à programação de operações em diversos ambientes produtivos (ERP, JIT/Lean, TOC)

CO: Complementarmente às competências técnicas específicas da disciplina, procura-se desenvolver no estudante capacidades de trabalho em grupo e de liderança, facilidade de diálogo e comunicação

Caracterização Geral

Bibliografia

- Stevenson, W. (2017). Operations Management. Irwin / McGraw-Hill Education
- Heizer, J. & Render, B. (2016). Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management. Pearson Prentice Hall
- Krajewski, L.; Ritzman, L. & Malhotra, M. (2009). Operations Management (9th). Pearson Prentice Hall.
- Chase, R.; Aquilano, N. & Jacobs, F. (2010). Operations and Supply Chain Management (13th ed.). Irwin / McGraw-Hill.
- Pinedo, M. (2012). Operations Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems. Irwin / McGraw-Hill.
- Cox III, J. & Schleier, J. (2010). Theory of Constraints Handbook. McGraw-Hill.
- Wilson, L. (2009). How to Implement Lean Manufacturing. McGraw-Hill.
- Teachers Course Materials (Slides, Class Protocols, Excel Data Sheets)- Unpublished Materials

Método de Ensino/Avaliação

Nas aulas teóricas procede-se à exposição oral das matérias e apresentam-se exemplos de aplicação das matérias e alguns vídeos ilustrativos, estimulando-se a participação e discussão de pressupostos e situações.

Nas aulas práticas é feita a discussão de casos de estudo e a resolução de exercícios de aplicação da matéria com recurso a aplicações informática de suporte abordada na aula teórica bem como, simulação por jogos de diferentes sistemas produtivos.

Para desenvolvimento de competências e capacidades de trabalho em equipa, os estudantes têm de realizar, pelo menos um trabalho de grupo (TG) apresentado e discutido em sala de aula. Os elementos de avaliação da unidade curricular são:

TI (Avaliação Individual): Teste a meio (T1) e no final do semestre (T2) se $T1, T2 > 7v$ e $(T1+T2)/2 > 9v$ ou Exame (EX)

TG (Avaliação Grupal): utilizada para a obtenção da frequência (obtida se $TG > 9$)

NOTA FINAL = $0.4 TG + 0.6 TI$

Conteúdo

1. Planeamento Agregado e Plano Diretor de Produção

- Hierarquia do planeamento da produção
- Custos associados às estratégias de planeamento
- Planeamento Agregado
- Plano Diretor da Produção
- Programação linear no planeamento da produção

2. MRP II (Planeamento dos Recursos de Produção)

- Âmbito e benefícios
- Estrutura do produto (BOM)
- Lógica MRP
- Análise das necessidades de capacidade (CRP)
- Ajustamentos de capacidade em ciclo fechado
- 3. Programação e Sequenciamento
 - Algoritmos de afectação: húngaro e transportes
 - Regras estáticas de sequenciamento e Avaliação de programas de trabalho
 - Algoritmo de Johnson em $n/2$ e $n/3$
- 4. Sistemas Lean /JIT
 - Conceitos e ferramentas Lean
 - Principais componentes JIT
 - Condições de aplicabilidade e implicações operacionais
 - Caracterização de sistemas Kanbans
 - Dimensionamento de contentores
 - Programação da produção em JIT
- 5. Teoria das Restrições (TOC)
 - Conceitos e princípios fundamentais
 - Caracterização e análise de sistemas
 - Programação da produção em TOC

ECONOMIA (OPÇÃO B)

Objetivos

A unidade curricular tem como objectivo familiarizar os alunos com os principais problemas estudados pela Teoria Económica. Pretende-se que os alunos tenham uma compreensão básica dos mecanismos de funcionamento do sistema económico tanto a nível micro (comportamento individual dos consumidores e das empresas, funcionamento dos mercados) como a nível macroeconómico (agregados macro e política económica). Em termos gerais, espera-se que os alunos dominem conceitos básicos de microeconomia e macroeconomia e aprendam a analisar novas situações de uma maneira formal, com base em modelos simplificados da realidade, desenvolvendo o seu raciocínio lógico.

Caracterização Geral

Bibliografia

Mata, José, 2000, Economia da Empresa, F. Calouste Gulbenkian, Lisboa.
 Samuelson, Paul e W. Nordhaus, 2005, Microeconomia, 18ª Edição, McGraw-Hill.
 Samuelson, Paul e W. Nordhaus, 2005, Macroeconomia, 18ª Edição, McGraw-Hill.
 Frank, Robert, 2003, Microeconomics and Behavior, 5ª Edição, McGraw-Hill
 Dornbusch, R., S. Fisher e R. Startz, 2004, Macroeconomics, 9th edition, McGraw Hill.

Método de Ensino/Avaliação

As aulas da UC são de natureza teórico-prática. A matéria teórica é exposta pelo docente, estimulando-se a participação dos alunos. Recorre-se em seguida à resolução de exercícios de apoio à compreensão dos temas abordados. A avaliação contínua é composta por 2 mini-testes individuais com igual peso na nota, havendo a possibilidade de aprovar à disciplina por exame.

Conteúdo

1. Conceitos fundamentais em Economia: escassez e escolha. Economias de mercado, planificadas e mistas. Noções de Fronteira de Possibilidades de Produção e Custo de Oportunidade

2. Determinantes da Procura de um bem. Função Procura e Curva da Procura. Deslocações da curva e ao longo da curva.
3. Determinantes da Oferta de um bem. Função Oferta e Curva da Oferta. Deslocações da curva e ao longo da curva.
4. Equilíbrio de Mercado. Noções de excedente do consumidor e excedente do produtor.
5. Elasticidade da procura e da oferta.
6. A intervenção do Estado nos mercados: Impostos, subsídios, controlo de preços.
7. Função Produção e Curvas de Custos: custo total, custo médio e custo marginal.
8. O modelo de concorrência perfeita. Equilíbrio de curto e longo prazo.
9. Equilíbrio de mercado e eficiência. As principais falhas de mercado. Bens públicos. Externalidades.
10. A política de preços de um monopolista. Efeitos sobre o bem-estar
11. Introdução à Macroeconomia: Contabilidade Nacional: PB, PNB, óptica do produto, do rendimento e da despesa. A identidade fundamental da Macroeconomia.
12. O modelo keynesiano simples de determinação do rendimento de uma economia. O multiplicador.
13. Inflação

SOCIOECONOMIA E INOVAÇÃO (OPÇÃO B)

Objetivos

Pretende-se que os estudantes adquiram conhecimento sobre os processos de inovação nos meios empresariais, e das suas implicações e necessidades económicas e sociais. Procura-se fornecer Informação acerca das políticas científicas e tecnológicas a nível regional e nacional, assim como, europeu e de outras regiões mundiais (especialmente, EUA e Japão) e que desenvolvam capacidade de análise de indicadores de inovação científica e tecnológica.

Caracterização Geral

Bibliografia

- Godinho, M.M. Inovação em Portugal, FFMS, 2013.
- Fagerberg, J., Martin, Ben R. and Andersen, Esben Sloth, Innovation Studies, 2013.
- Koschatzky, Knut; Marianne Kulicke, Andrea Zenker (Eds.): Innovation Networks: Concepts and Challenges in the European Perspective. Heidelberg, Physica-Verlag, 2001.
- Edquist, Charles (ed.) Systems of Innovations - Technologies, Institutions and Organizations, Pinter Publishers/Cassel Academic, 1997.
- Lundvall, Bengt-Ake; Borrás, Susana, The globalising learning economy: Implications for innovation policy, European Commission, Brussels, 1997.

Método de Ensino/Avaliação

O método de ensino baseia-se nos seguintes princípios:

1. Trabalho Laboratorial:
 - 1.1. Modelação de processos de inovação
 - 1.2. Pesquisa de informação sobre políticas de inovação tecnológica
2. Exposição oral por parte do docente;
 - 2.1. Debate com os alunos;
3. Realização de trabalhos de grupo;
 - 3.1. Apresentação e debate dos trabalhos;
4. Avaliação de conhecimento e desempenho individual.

A avaliação contínua implica a realização de um Relatório elaborado sobre um tema escolhido do programa. Assim, na avaliação contínua, além do relatório, deverá ser feita uma ficha de leitura recorrendo a base de dados bon.pt. Em resumo:

Relatório (realizado em equipa)
Ficha de leitura (individuais)
Participação nas aulas

Conteúdo

1. Introdução à "Sócio-Economia da Inovação"
2. Exemplos de aplicações das novas tecnologias (TIC, nanotecnologias, biotecnologia, novos sistemas energéticos)
3. Apresentação de casos de inovação sócio-económica
4. A empresa e a Inovação sócio-económica
5. Indicadores para a análise do potencial científico e tecnológico (macro, meso e micro)
6. Principais linhas e programas de política científica e tecnológica
7. Contribuição da industrial para o desenvolvimento económico e social
8. O "estado da arte" da investigação tecnológica e industrial

PROGRAMA DE INTRODUÇÃO À PRÁTICA PROFISSIONAL EM TECNOLOGIAS AGROINDUSTRIAS (Opção C)

Objetivos

Promove-se a participação de estudantes, desde cedo na sua formação académica, em atividades em ambiente empresarial. Através do programa, estudante tomará conhecimento do modo de funcionamento do trabalho em ambiente empresarial na área do curso, respeitando regras básicas como os horários da empresa, cumprimento de tarefas de acordo com ordens recebidas, etc, e tomará contacto com a atividade profissional de graduados com o seu curso. Desenvolverá competências transversais de trabalho em grupo, de comunicação escrita e oral, e aprendizagem em autonomia. Deverá ainda adquirir conhecimentos e, eventualmente, aptidões técnicas específicas na área concreta do trabalho que o estudante desenvolve na empresa.

Caracterização Geral

Bibliografia

Depende do projeto específico escolhido por cada estudante.

Método de Ensino/Avaliação

A comissão científica do curso mantém uma lista de ofertas de participação em projetos em ambiente empresarial. Cada entrada na lista apresenta o nome da empresa, o projeto em que é enquadrado, um plano de trabalhos sumário, o período em que as atividades são desenvolvidas, e os orientadores na empresa e científico.

O estudante escolhe um dos projetos da lista. Havendo vários interessados numa mesma participação, cabe ao orientador na empresa escolher o estudante a participar. O estudante cumpre o plano de trabalho com orientação tutorial, no período designado, devendo esse período, em princípio, coincidir com o período entre o final dos exames e o início do semestre seguinte. As atividades podem também ser consideradas como parte de estágios mais alargados (e.g. estágios de Verão). A avaliação é feita por relatório onde o estudante descreve as atividades desenvolvidas, podendo ser complementada com informação dos orientadores colhida no decurso do trabalho.

Conteúdo

Os conteúdos programáticos específicos dependem do projeto concreto escolhido pelo estudante no programa.

PROGRAMA DE INTRODUÇÃO À INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA EM TECNOLOGIAS AGROINDUSTRIAIS (Opção C)

Objetivos

Promove-se a participação de estudantes, desde cedo na sua formação, em projetos de investigação científica coordenados por docentes e investigadores da faculdade. Através do programa, o estudante que dele participe deverá ter contacto com práticas de investigação científica e adquirir conhecimento do modo de funcionamento de projetos de investigação. Desenvolverá aptidões de apresentação e explicação de resultados científicos, e competências transversais de trabalho em grupo, de comunicação escrita e oral, e aprendizagem em autonomia.

Deverá ainda adquirir conhecimentos e, eventualmente, aptidões técnicas específicas na área concreta do projeto em que o estudante esteja envolvido.

Caracterização Geral

Bibliografia

Depende do projeto específico escolhido por cada estudante.

Método de Ensino/Avaliação

A comissão científica do curso mantém uma lista de ofertas de participação de estudantes em projetos de investigação. Cada entrada nessa lista deverá apresentar o projeto em que o estudante será enquadrado, um plano de trabalhos sumário, e o orientador científico. O estudante escolhe a participação num dos projetos da lista. Havendo vários estudantes interessados numa mesma participação, cabe ao orientador científico escolher o estudante a participar. O estudante cumpre o plano de trabalho ao longo do semestre, com especial incidência no período entre o final da época de exames e o início do semestre seguinte, tendo durante esse período orientação tutorial. A avaliação é feita por relatório final das atividades desenvolvidas, podendo ser complementada com informação do orientador, de avaliação contínua que este tenha feito do trabalho ao longo do semestre.

Conteúdo

Os conteúdos programáticos específicos dependem do projeto concreto escolhido pelo estudante no programa.