

Mestrado em Tecnologia Química

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho nº 9183/2020 - 25/09/2020

Ficha da Unidade Curricular: Optimização de Processos

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:14.0; PL:16.0;

Ano | Semestre: 1 | S2

Tipo: Optativa; Interação: Presencial; Código: 300107

Área Científica: Processos Industriais

Docente Responsável

João Manuel Mourão Patrício

Professor Adjunto

Docente(s)

João Manuel Mourão Patrício

Professor Adjunto

Paula Alexandra Galdes Portugal

Professor Adjunto

Objetivos de Aprendizagem

Os alunos deverão ser capazes de identificar problemas de otimização nos processos químicos, formulá-los matematicamente, selecionar estratégias adequadas à sua resolução e utilizar software de otimização em ambientes integrados de resolução de problemas e solvers algorítmicos.

Conteúdos Programáticos

1. Investigação Operacional (IO): conceitos básicos e seu lugar nos processos de planeamento
2. Introdução ao Software GAMS IBM/ILOG.
3. Modelação e resolução de problemas de programação linear.
4. Programação Dinâmica
5. Formulação e Resolução de Problemas de Optimização em Tecnologia Química

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1. Investigação Operacional (IO): conceitos básicos e seu lugar nos processos de planeamento
 - 1.1 Enquadramento da IO nos processos de decisão
 - 1.2 Função objetivo, variáveis de decisão, restrições e coeficientes tecnológicos
2. Introdução ao Software GAMS IBM/ILOG.
3. Modelação e resolução de problemas de programação linear.
 - 3.1 Problemas lineares gerais
 - 3.2 Problemas lineares inteiros
 - 3.3 Aplicação a problemas de fluxo de custo mínimo e de fluxo máximo
4. Programação Dinâmica
 - 4.1. Introdução e propriedades fundamentais.
 - 4.2. Equação de Bellman.
5. Formulação e Resolução de Problemas de Optimização em Tecnologia Química
 - 5.1. Aplicação à Gestão Industrial, à Gestão da Produção e ao Flowsheeting.
 - 5.1.1. Seleção de projetos;
 - 5.1.2. Optimização da produção em unidades industriais sujeita a restrições internas e externas;
 - 5.1.3. Distribuição ótima de matérias;
 - 5.1.4. Seleção do flowsheet ótimo.
 - 5.2. Aplicação à Transferência de Calor e Conservação de Energia.
 - 5.2.1. Recuperação de calor;
 - 5.2.2. Optimização do projeto de evaporadores de múltiplo-efeito;
 - 5.2.3. Optimização de sistemas geradores de energia.
 - 5.3. Aplicação ao Transporte de Fluidos.
 - 5.3.1. Diâmetros de tubagens ótimos;
 - 5.3.2. Minimização do trabalho de compressão adiabática.
 - 5.4. Aplicação aos Processos de Separação e de Reação Química e Biológica.
 - 5.4.1. Optimização do projeto e da operação de colunas de destilação-fracionada;
 - 5.4.2. Optimização da operação de filtros;
 - 5.4.3. Determinação de tempos de residência ótimos.

Metodologias de avaliação

Por frequência:

-A avaliação por frequência consiste na realização de uma prova escrita e um projeto computacional classificados cada um deles de 0 a 20 valores. O projeto terá que incorporar um relatório escrito e uma defesa oral. O aluno é dispensado de exame, ou seja, é aprovado por frequência se obtiver, pelo menos, 5 valores na prova escrita, 5 valores no projeto computacional, e se a média aritmética das classificações obtidas na prova escrita e no projeto computacional for igual ou superior a 10 valores.

Por exame:

-Se o aluno foi admitido a exame, ou foi dispensado mas pretende melhorar a sua classificação, pode fazer o exame da época normal – uma prova escrita (classificada de 0 a 20 valores) e um projeto computacional com uma defesa oral (classificado de 0 a 20 valores). O aluno é aprovado

se obtiver pelo menos, 5 valores na prova escrita, 5 valores no projeto computacional, e se a média aritmética das classificações obtidas na prova escrita e no projeto computacional for igual ou superior a 10 valores.

-Se o aluno reprovou no exame da época normal, pode propor-se ao exame da época de recurso – prova com as mesmas normas da época normal.

Software utilizado em aula

Mathworks Matlab e General Algebraic Modeling System (GAMS)

Estágio

Não Aplicável

Bibliografia recomendada

- Gill, P. e Murray, W. e Wright, M. (1981). *Practical Optimization*.. 1, Academic Press. Cambridge
- Hiller, F. e Lieberman, G. (1989). *Introduction to Operations Research*.. 1ª, McGraw-Hill. New York
- Lasdon, L. e Himmelblau, D. e Edgar, T. (2001). *Optimization of Chemical Processes*.. 2ª, McGraw-Hill.. New York
- Magalhães, A. e Guerreiro, J. e Ramalheite, M. (1994). *Programação Linear*.. 1ª, McGraw-Hill. Lisboa
- Sherali, H. e Jarvis, J. e Bazaraa, M. (1990). *Linear Programming and Network Flows*.. Wiley. New York

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Muitos dos problemas reais em Tecnologia Química são modeláveis através da otimização, linear ou não linear, que permite modelar problemas de natureza tecnológica e de gestão, ao nível da decisão. As matérias leccionadas nesta unidade curricular cobrem estas questões, do ponto de vista da modelação e do ponto de vista da sua resolução computacional.

Metodologias de ensino

Aulas teóricas em que se descrevem e exemplificam os conceitos inerentes aos conteúdos leccionados, aulas teórico-práticas e práticas-laboratoriais em que são propostos exercícios de aplicação dos conceitos ministrados.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

Os objetivos da unidade curricular são atingidos através de um leque diversificado de atividades educativas e de avaliação, que preparam e enquadram o trabalho autónomo do estudante pela transmissão de saberes teóricos, práticos e metodológicos em contexto de aula e de orientação tutorial, mas também através de atividades de discussão dirigidas à aquisição de competências transversais de reflexividade, de análise crítica, de raciocínio e de exposição clara de conhecimentos.

Língua de ensino

Português

Pré-requisitos

Não Aplicável

Programas Opcionais recomendados

Não Aplicável

Observações

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
 - 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
 - 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
 - 17 - Reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável;
-

Docente responsável
