

Unidade Curricular	Estratégia de Processos Químicos	Área Científica	Simulação, Controlo e Otimização de Processos Químicos
Mestrado em	Engenharia Química	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	1
Tipo	Semestral	Semestre	2
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 15 TP - PL 45 TC - S - E - OT - O -
Nível	2-1	Créditos ECTS	6.0
Código	6362-756-1202-00-23		

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutórica; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Paulo Miguel Pereira de Brito

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Compreender a importância da otimização como último estágio na estratégia de projeto de processos químicos.
2. Conhecer as características essenciais dos problemas matemáticos de otimização.
3. Conhecer os princípios matemáticos em que se baseiam os métodos de resolução de problemas de otimização não restringidos multidimensionais.
4. Compreender a formulação de problemas lineares e não lineares restringidos multidimensionais, e compreender e aplicar os respetivos métodos de resolução.
5. Aferir a adequação de um método de otimização a um determinado tipo de problema.
6. Utilizar software comercial na resolução de problemas de otimização.
7. Compreender a importância do conceito de integração no contexto do projeto de processos químicos.
8. Conhecer os fundamentos do procedimento de integração energética e a aplicação da análise pinch. Compreender as potencialidades da extensão da análise pinch a outras aplicações além da energética.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Dominar os resultados de aprendizagem adquiridos nas várias ciências de base da Engenharia.
2. Dominar os fundamentos em ciências de Engenharia.
3. Dominar o uso de ferramentas informáticas.

### Conteúdo da unidade curricular

1. Introdução à otimização matemática.
2. Conceitos básicos de otimização.
3. Otimização não linear não restringida.
4. Programação linear.
5. Programação não linear.
6. Desenho de experiências.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução à otimização matemática.
  - A importância da otimização e integração processual na Engenharia Química.
  - Modelação e formulação de funções objetivo.
  - Tipos de otimização matemática.
2. Conceitos básicos de otimização.
  - Conceito de extremo de funções uni e multidimensionais.
  - Método analítico de otimização para problemas uni e multidimensionais.
3. Otimização não linear não restringida.
  - Formulação de problemas de otimização multidimensionais não lineares e não restringidos.
  - Aplicação de métodos numéricos para a resolução dos problemas referidos.
4. Programação linear.
  - Formulação de problemas típicos lineares restringidos multidimensionais (programação linear).
  - Aplicação de métodos de resolução de problemas de programação linear: método Simplex.
  - Problemas com variáveis inteiras (programação mista) e aplicação do método Branch-and-Bound.
5. Programação não linear.
  - Formulação de problemas não lineares restringidos multidimensionais (programação não linear).
  - Métodos de resolução de problemas de programação não linear: condições de Kuhn-Tucker, PLS e PQS.
6. Desenho de experiências.
  - Análise de variância de um, dois e mais fatores. Planeamento de experiências.
  - Plano um fator de cada vez. Plano Fatorial Completo. Interações entre fatores principais.
  - Planos fatoriais 2k e 3k. Planos Fatoriais Fracionados.
  - Metodologia de Superfície de Resposta.

### Bibliografia recomendada

1. T. F. Edgar, D. M. Himmelblau, L. S. Lasdon, Optimization of Chemical Processes, 2nd edition, McGraw-Hill (2001)
2. M. Ramalhe, J. Guerreiro, A. Magalhães, Programação Linear, Volume I, McGraw-Hill (1985)
3. D. C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, 10th ed., John Wiley & Sons (2019)
4. R. H. Myers, D. C. Montgomery, C. M. Anderson-Cook, Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments, 4th Edition, John Wiley & Sons (2016)

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas Teórico-práticas: Exposição dos conceitos e técnicas de otimização e integração, sua análise e discussão, e apresentação de exemplos de aplicação. Aulas Práticas: Resolução acompanhada de exercícios de aplicação. Período não presencial: Estudo individual e em grupo, acompanhado de leitura da bibliografia, resolução antecipada de exercícios de aplicação, e trabalhos escritos para casa.

### Alternativas de avaliação

1. Avaliação contínua distribuída. - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
  - Prova Intercalar Escrita - 20% (Exame de avaliação intercalar.)
  - Exame Final Escrito - 30% (Exame de avaliação global.)
  - Estudo de Casos - 30% (Trabalhos envolvendo casos de estudo de processos de Engenharia Química.)
  - Trabalhos Práticos - 20% (Resolução de problemas na sala de aula.)
2. Avaliação final. - (Ordinário, Trabalhador) (Especial)
  - Exame Final Escrito - 100% (Exame global.)
3. Aluno com Estatuto Trabalhador-Estudante. - (Trabalhador) (Final, Recurso)

**Alternativas de avaliação**

- Exame Final Escrito - 100% (Exame global.)

**Língua em que é ministrada**

Inglês

**Validação Eletrónica**

Paulo Miguel Pereira de Brito	Hélder Teixeira Gomes	Simão Pedro de Almeida Pinho	José Carlos Rufino Amaro
13-02-2024	13-03-2024	13-03-2024	16-03-2024