INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

Unidade Curricular	Engenharia Ambiental	Área Científica	Tecnologia do Ambiente
Mestrado em	Engenharia Química	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	2
Nível	2-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	1
Código	6362-756-2101-00-22		

Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T -	TP 30	PL 30	TC -	S 2	E -	OT -	O -

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)	Ramiro José Espinheira Martins

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
Projetar e monitorizar uma instalação para: produção de água potável; tratamento de águas residuais domésticas e industriais; controlo da qualidade da água em equipamentos de recreio (piscina, Spa).

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
Não tem.

Conteúdo da unidade curricular

Estudo dos parâmetros físicos e químicos duma água; fontes de águas naturais (águas superficiais e águas subterrâneas). Amostragem de águas. Tratamentos físico-químicos de águas para consumo, recreio e efluentes líquidos. Projecto e implementação de unidades de tratamento independentes e inseridas num esquema de tratamento usando processos biológicos (aeróbios e anaeróbios). Conceitos teóricos e projecto de unidades de tratamento de águas residuais domésticas/industriais por lagunagem.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução à qualidade de águas e poluição de águas
   - Introdução.
   - Utilizações da água.
   - Requisitos de qualidade de uma água.
   - Poluição da água.
2. Características de águas residuais
   - Caudais de águas residuais.
   - Composição de uma água residual.
3. Amostragem de águas
   - Planificação da amostragem; tipos de amostras.
   - Técnicas de colheita e amostragem de águas (consumo humano e águas residuais).
   - Tipos de material de recolha e sua limpeza. Conservação, transporte e preservação das amostras.
   - Processos de controlo da qualidade na amostragem.
4. Parâmetros físicos e químicos de uma água.
   - Parâmetros Físicos: temperatura, cor, turvação, cheiro, sabor, sólidos suspensos e dissolvidos.
   - Sólidos sedimentáveis, condutividade e pH.
   - Parâmetros Químicos Orgânicos: carência bioquímica de oxigénio e carência química de oxigénio.
   - Oxidabilidade ao KMnO4, carbono orgânico total, carência total de oxigénio, óleos e gorduras.
   - Detergentes e compostos orgânicos voláteis.
   - Parâmetros Químicos Inorgânicos: alcalinidade/acidez, dureza, ferro e manganês, azoto.
   - Fósforo, sulfatos, cloretos, metais pesados, oxigénio dissolvido, potencial redox e sulfuretos.
5. Tratamentos físico-químicos de efluentes (projecto):
   - Efluentes líquidos (águas residuais domésticas e industriais. Tratamentos pré-primários e primários.
   - Projectar unidades de tratamento: desbaste de sólidos (gradagem, dilaceração, crivagem).
   - Equalização; neutralização.
   - Sedimentação: discreta, floculante e zonal; flotação; arejamento de águas residuais.
6. Projecto de unidades de tratamento independentes e inseridas num esquema de tratamento biológico.
   - Metabolismo microbiano. Microrganismos mais importantes no tratamento biológico.
   - Crescimento bacteriano. Cinética do crescimento biológico.
   - Processos biológicos de tratamento de águas residuais: aeróbios (biomassa suspensa e fixa).
   - Processos biológicos de tratamento de águas residuais: anaeróbios de biomassa fixa.
   - Unidades para remoção de nutrientes biológicos.

Bibliografia recomendada

1. D. L. Russel, Pratical Wastewater Treatment, 2nd Edition, Wiley, 2019.
2. S. J. Masten, M. L. Davis, Principles of Environmental Engineering & Science, fourth edition, McGraw-Hill, 2019
3. L. Di Bernardo, A. Di B. Dantas, Métodos e Técnicas de Tratamento de Água, Editora Rima, 2005.
4. M. Henze, M. C. M. Loosdrecht, G. A. Ekama, D. Brdjanovic, Biological Wastewater Treatment: Principles, Modelling and Design, London: IWA Publishing, 2008.
5. Nalco Company. The Nalco Water Handbook. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2009.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teóricas: Exposição teórica dos conceitos. Aulas teórico-práticas: Resolução de problemas ilustrativos, pelo docente e pelos alunos (individual e/ou em grupo). Realização de trabalhos de desenvolvimento e apresentação/discussão na aula. Período não-presencial: Estudo/preparação individual e em grupo de temas de desenvolvimento e problemas propostos.

Alternativas de avaliação

1. Prova intercalar e exame final: - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
   - Prova Intercalar Escrita - 35% (Nota miníma 7 valores)
   - Exame Final Escrito - 65%
2. Exame Final - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso)
   - Exame Final Escrito - 100%

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.

Língua em que é ministrada

1. Inglês
2. Português

Validação Eletrónica

Ramiro José Espinheira Martins	Hélder Teixeira Gomes	Simão Pedro de Almeida Pinho	Paulo Alexandre Vara Alves
05-10-2022	22-10-2022	22-10-2022	04-11-2022

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.