

1. Plano de estudos:

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Diploma de Estudos Avançados
Engenharia Sanitária e Gestão Integrada de Resíduos

1º Período

QUADRO N.º 2-Engenharia Sanitária e Gestão Integrada de Resíduos

Unidades Curriculares	Área Científica	Tipo	Tempo de Trabalho (horas)			Créditos	Observações
			Total	Contacto			
				Presencial	e-learning		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Tratamento de Águas	ES	trim.	140	28	0	5	
Tratamento de Águas Residuais	ES	trim	140	28	0	5	
Gestão Integrada de Resíduos	ES	trim	140	7	21	5	
Gestão Ambiental e Análise Económica	GSA	trim	140	28	0	5	

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Diploma de Estudos Avançados
Engenharia Sanitária e Gestão Integrada de Resíduos

2º Período

QUADRO N.º 3-Engenharia Sanitária

Unidades Curriculares	Área Científica	Tipo	Tempo de Trabalho (horas)			Créditos	Observações
			Total	Contacto			
				Presencial	e-learning		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Noções básicas de Áreas Complementares em Engenharia Sanitária	ES	trim.	140	28	0	5	
Hidráulica Sanitária	ES	trim	140	28	0	5	
Laboratório de Operações Unitárias e Processos de Tratamento	ES	trim	140	28	0	5	
Processos Construtivos e Equipamentos Electromecânicos	ES	trim	140	28	0	5	

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Diploma de Estudos Avançados
Engenharia Sanitária e Gestão Integrada de Resíduos

3º Período

QUADRO N.º 4-Engenharia Sanitária

Unidades Curriculares	Área Científica	Tipo	Tempo de Trabalho (horas)			Créditos	Observações
			Total	Contacto			
				Presencial	e-learning		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Engenharia de Tratamento de Águas	ES	trim.	140	28	0	5	
Engenharia de Tratamento de Águas Residuais	ES	trim	140	28	0	5	
Exploração de Sistemas de Tratamento de Águas e de Águas Residuais	ES	trim	70	14	0	2,5	
Tratamento de Águas Residuais Industriais	ES	trim	70	14	0	2,5	
Projecto de Estações de Tratamento de Águas e de Águas Residuais	ES	trim	140	28	0	5	

Faculdade de Ciências e Tecnologia
 Diploma de Estudos Avançados
 Engenharia Sanitária e Gestão Integrada de Resíduos

2º Período

QUADRO N.º 3- Gestão Integrada de Resíduos

Unidades Curriculares	Área Científica	Tipo	Tempo de Trabalho (horas)			Créditos	Observações
			Total	Contacto			
				Presencial	e-learning		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Classificação e Caracterização de Resíduos	ES	trim.	140	16	12	5	
Fluxos Especiais	ES	trim	140	16 ⁽¹⁾	12	5	
Resíduos Perigosos e Descontaminação de Solos	ES	trim	140	16 ⁽¹⁾	12	5	
Recolha e Transporte de Resíduos	ES	trim	140	13 ⁽²⁾	15	5	

⁽¹⁾ 6h das aulas presenciais correspondem a visitas de estudo

⁽²⁾ 4h das aulas presenciais correspondem a visitas de estudo

Diploma de Estudos Avançados
Engenharia Sanitária e Gestão Integrada de Resíduos

3º Período

QUADRO N.º 4- Gestão Integrada de Resíduos

Unidades Curriculares	Área Científica	Tipo	Tempo de Trabalho (horas)			Créditos	Observações
			Total	Contacto			
				Presencial	e-learning		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Tratamentos Biológicos de Resíduos	ES	trim.	140	10 ⁽³⁾	18	5	
Tratamentos Térmicos e Valorização Energética de Resíduos	ES	trim	140	26	2 ⁽⁴⁾	5	
Projecto de Confinamento Técnico	ES	trim	140	14	14	5	
Projecto de Gestão de Resíduos	ES	trim	140	14	14	5	

⁽³⁾ 4h das aulas presenciais correspondem a visitas de estudo

⁽⁴⁾ 2h para dúvidas por e-mai ou fórum do moodle

2. Conteúdos Programáticos

Tronco comum

Tratamento de Águas

Caracterização da qualidade e controlo do tratamento de águas. Introdução às Tecnologias de Tratamento de Água. Esquemas Tipo de Tratamento de Água. Eficências de Tratamento. Introdução às Tecnologias de Tratamento de Lamas

Tratamento de Águas Residuais

Caracterização de águas residuais. Conceitos de Tratamento preliminar. Conceitos de Tratamento primário. Princípios e aplicações do tratamento biológico de águas residuais. Conceitos de Tratamento secundário. Conceitos de Tratamento terciário. Conceitos de Tratamento da Fase sólida. Conceitos de Sistemas de Desodorização. Conceitos de Sistemas de Reutilização de águas residuais.

Gestão Integrada de Resíduos

Introdução e perspectivas em gestão de resíduos. Estratégias e instrumentos de ambiente. Componentes de um sistema integrado. Modelos de gestão aplicáveis aos resíduos: modelos de análise ciclo de vida; modelos de análise custo-benefício; modelos de balanço material; modelos termodinâmicos. Política comunitária e nacional em matéria de gestão de resíduos. Convenções internacionais. Organismos da tutela. Sistemas de gestão e entidades gestoras. Operadores de resíduos. Indicadores de gestão e estatísticas de resíduos. Tecnologias de valorização e tratamento de resíduos. Impactes no ambiente e saúde pública. Aspectos económicos da gestão de resíduos. Aspectos sociais da gestão de resíduos.

Gestão Ambiental e Análise Económica

Módulo I. Política e legislação aplicada aos sectores das águas e resíduos

Princípios do Direito e Política do Ambiente. Política e legislação sobre serviços públicos. Principais Directivas, Leis-Quadro e Planos Nacionais. Instrumentos da política do ambiente. Outra legislação nacional relevante para os sectores (tarifários, licenciamentos, licenças de descarga, etc.). Funções e competências dos organismos da tutela, autoridades nacionais, entidades reguladoras, entidades gestoras e operadores privados.

Módulo II. Gestão ambiental

[Avaliação Estratégica Ambiental e Avaliação de Impactes](#) de planos e projectos de saneamento básico. Sistemas de gestão e certificação ambiental. Sistemas Integrados de Gestão de Qualidade, Ambiente e Segurança. Auditorias ambientais. Análise do ciclo de vida.

Módulo III. Economia ambiental e Análise Económica e Financeira de projectos

Conceitos e aspectos metodológicos da gestão de recursos. Princípios da gestão da água e dos resíduos. Economia dos recursos naturais. Mercado organizado dos resíduos. Instrumentos económicos aplicados aos sectores das águas e resíduos. Análise Económica e financeira de projectos. Mecanismos de construção de tarifários. Regime económico e financeiro da água. Análises custo-benefício.

Ramo de Engenharia Sanitária (ES)

Noções básicas de Áreas Complementares em Engenharia Sanitária

Prospectiva e perspectivas da Engenharia Sanitária. Química Sanitária. Biologia Sanitária. Ecologia Aplicada à Engenharia Sanitária. Qualidade da Água e Normas de Qualidade. Saúde Pública.

Hidráulica Sanitária

Hidráulica Sanitária. Redes de distribuição e reservatórios. Redes de drenagem. Estações elevatórias. Projecto de redes.

Laboratório de Operações Unitárias e Processos de Tratamento

Química analítica aplicada a águas e a águas residuais. Teste de jarros. Carência de cloro. Determinação de constantes cinéticas dos processos biológicos. Análise biológica para diagnóstico de funcionamento de processos biológicos. Operação de pilotos laboratoriais.

Processos Construtivos e Equipamentos Electromecânicos

Processos Construtivos. Equipamentos Electromecânicos. Sistemas de Instrumentação, controlo e automação.

Engenharia de Tratamento de Águas

Processos de separação por membrana. Sistemas de desinfecção por ultravioletas. Remoção de matéria orgânica natural (MON). Sistemas de tratamento associados a meios eutrofizados. Remoção de arsénio. Controle de biofouling nas redes de distribuição. Sistemas de Tratamento de tratamento de água em Países

em vias de desenvolvimento.

Engenharia de Tratamento de Águas Residuais

Remoção de nutrientes. Princípios e aplicações de membranas em tratamento de águas residuais. SBR. Biofiltros. Sistemas Descentralizados. Tratamento por macrófitas. Reactores granulares. Sistemas de desinfecção de águas residuais. Tratamento de odores. Reutilização de águas residuais. Digestão anaeróbia de águas residuais e lamas. Secagem térmica de lamas. Outros Tratamentos avançados para a fase sólida.

Exploração de Sistemas de Tratamento de Águas e de Águas Residuais

Conceitos gerais. Gestão de recursos humanos. Gestão de recursos materiais. Noções sobre sistemas de manutenção preventiva e correctiva. Noções sobre sistemas de monitorização e controlo de processo. Estágios em ETA ou ETAR.

Tratamento de Águas Residuais Industriais

Regulamentos de descarga. Pré-tratamentos. Tratamento de águas residuais industriais com características marcadamente orgânicas. Caso de estudo. Tratamento de águas residuais industriais com características marcadamente inorgânicas. Caso de estudo.

Projecto de Estações de Tratamento de Águas e de Águas Residuais

Conceitos gerais. Processos de concurso. Exercícios de dimensionamento e projecto de ETA. Exercícios de dimensionamento e projecto de ETAR.

Ramo de Gestão Integrada de Resíduos (GIR)

Classificação e Caracterização de Resíduos

Definição de resíduo. Resíduo/Subproduto. End of Waste. Classificação de resíduos. Lista Europeia de Resíduos. Critérios de perigosidade. Critérios de admissão. Métodos analíticos para a caracterização química de um resíduo. Avaliação laboratorial das características de um resíduo. Caracterização física de resíduos. Metodologias de amostragem e triagem manual. Caso prático. Produção e composição de resíduos. Análise da variação e evolução. Caracterização do sistema nacional de registo de resíduos.

Fluxos Especiais

Política comunitária e nacional em matéria de gestão de fluxos especiais. Conceito de fluxos especiais. Sistemas de gestão, entidades gestoras e operadores de gestão dos seguintes fluxos: resíduos de embalagens; óleos usados; veículos em fim de vida; pneus usados; resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos; pilhas e baterias. Outros resíduos: resíduos de construção e demolição; óleos alimentares usados; resíduos de minas; resíduos do desmantelamento de embarcações; lamas de ETAR; solventes; amianto; PCB.

Resíduos Perigosos e Descontaminação de Solos

Prevenção e minimização de resíduos perigosos. Estratégia de gestão de resíduos perigosos. Métodos de descontaminação de solos.

Recolha e Transporte de Resíduos

Componentes do sistema de recolha e transporte de resíduos. Dados de base. Deposição, armazenagem e transporte interno. Sistema de deposição recolha e transporte. Análise de circuitos de recolha e optimização de circuitos. Estações de transferência. Limpeza pública. Planeamento e organização de um sistema de recolha. Avaliação de custos. Indicadores de produtividade e eficiência dos sistemas de recolha e transporte.

Tratamentos Biológicos de Resíduos

Gestão da matéria orgânica e enquadramento nas estratégias europeia e nacional. Fundamentos dos processos aeróbio e anaeróbio usados para o tratamento dos resíduos orgânicos. Condições de operação. Tecnologia de compostagem, digestão anaeróbia e tratamento mecânico-biológico. Critérios de qualidade do composto/estabilizado.

Tratamentos Térmicos e Valorização Energética de Resíduos

Fundamentos das tecnologias de processamento térmico de resíduos: incineração, gaseificação, pirólise, oxidação húmida e micro-ondas. Sistemas de incineração: em massa, leito fluidizado e incineradores modulares. Descrição dos processos, vantagens e desvantagens comparativas. Sistema de recuperação de energia. Co-incineração: aplicações e vantagens comparativas. Normas de emissão, valores limite dos poluentes atmosféricos. Tratamento e deposição de cinzas, escórias e cinzas volantes. Sistemas de controlo ambiental das emissões gasosas, cinzas e escórias. Descrição, estudo de desenvolvimento e aplicações dos processos de pirólise, gaseificação, oxidação química e micro-ondas.

Projecto de Confinamento Técnico

Confinamento de resíduos: introdução e conceitos. Política comunitária e nacional em matéria de deposição de resíduos no solo. Aterro sanitário: aspectos gerais, tipo e classificação de aterros, reacções e processos básicos. Biogás: produção e composição do biogás; sistema de drenagem, tratamento e valorização do biogás; sistemas de controlo e monitorização do biogás. Lixiviados: produção e composição dos lixiviados; sistema de drenagem e impermeabilização do fundo e taludes; sistemas de tratamento, controlo e monitorização dos lixiviados. Planeamento de um aterro sanitário: Fase de estudos e projecto; Fase de construção; Fase de exploração; Fase de encerramento e pós-encerramento. Análise de riscos e plano de emergências. Aspectos sociais relacionados com a localização de aterros: Síndrome NIMBY. Reconversão de lixeiras e vazadouros de resíduos.

Elaboração de um projecto de aterro sanitário e gestão de uma infra-estrutura de confinamento de resíduos.

Projecto de Gestão de Resíduos

Modelos de gestão integrada de resíduos. Desenvolvimento de um projecto através da aplicação de um modelo de gestão integrada a um caso de estudo.