

Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA

Divisão de Engenharia Civil

Curso de Engenharia Civil-Aeronáutica



Plano de Disciplina

HID-44 - Saneamento

Ten Cel Eng Marcio - PhD e Ten Eng Dafne - MSc

1. Objetivos

São os principais objetivos da disciplina:

Fornecer conceitos teóricos de subsídio à atuação em planejamento, projeto e fiscalização de sistemas de distribuição e tratamento de água e de sistemas de coleta e tratamento de esgoto.

Fornecer ao aluno conceitos básicos de resíduo sólido urbano e aeroportuário.

2. Ementa

Sistema de abastecimento de água: aspectos sanitários (introdução, qualidade, tratamento, princípios de química ambiental), sistema carbonato, diagrama de Deffeyes, diagrama de Caldwell-Lawrence, projeto de sistema de abastecimento de água (alcance de projeto, previsão de população, taxas e tarifas, captação superficial e subterrânea, adução, recalque, reservação, distribuição e tratamento de água por ciclo completo: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoração e estabilização final).

Sistema de esgotamento sanitário: aspectos sanitários, coletores, interceptores, emissários, estações elevatórias, processos de tratamento aeróbios e anaeróbios e disposição final. Projeto de sistemas de coleta e tratamento de esgotos. Resíduos sólidos urbano e aeroportuário: tratamento e disposição final.

3. Avaliação

1º bimestre: Uma prova individual sem consulta (70%) e apresentação em grupo do projeto sobre tratamento de água (30%).

2º bimestre: Uma prova individual sem consulta (70%) e apresentação em grupo do projeto sobre tratamento de esgoto sanitário (30%).

Exame: Prova individual sem consulta (50%), projeto sobre rede de distribuição de água (20%) e projeto sobre rede de coleta de esgoto (30%).

4. Metodologia de Ensino

Aulas expositivas com apoio de recursos audiovisuais e quadro negro, vídeo aulas, salas de aula invertidas, resolução orientada de exercícios, acompanhamento e revisão de projetos, apresentações de trabalhos e visitas técnicas.

5. Bibliografia

a) Principal

RICHTER, C. A. **Água – Métodos e tecnologia de tratamento**. São Paulo: E. E. Blücher, 2014.

RICHTER, C. A.; AZEVEDO NETTO, J. M. **Tratamento de água – Tecnologia atualizada**. São Paulo: E. E. Blücher, 2003.

DI BERNARDO, L.; DANTAS, A. D. B. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. 2. ed. v. 1-2, São Carlos: RIMA, 2005.

NUVOLARI, A. **Esgoto Sanitário – Coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**. 1. ed., São Paulo: E B LTDA, 2007.

TSUTIYA, M. T.; ALEM SOBRINHO, P. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. 2. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2000.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água**. 2. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005.

b) Complementar

AZEVEDO NETTO, J.M.; ALVAREZ, G.A. **Manual de Hidráulica**. 8ª ed. Editora Edgard Blucher Ltda: São Paulo, 1998.

CAMPOS, J.R. (coordenador). **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo**. Rio de Janeiro: ABES, Projeto PROSAB, 1999.

CHERNICHARO, C.A.L. (coordenador). **Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios**. Belo Horizonte: Projeto PROSAB, 2001.

HELLER, L.; PÁDUA, V.L. **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.

JORDÃO, E.P.; PESSÔA, C.A. **Tratamento de esgotos domésticos**. 5ª ed. Rio de Janeiro, 2009.

METCALF & EDDY. **Wastewater engineering: treatment and reuse**. 4ª ed. McGraw-Hill, Inc., 2003.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Volume 1. 2ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

6. Plano de aulas teóricas

1º BIMESTRE			
Semana	Assuntos	Semana	Assuntos
1	Introdução	6	Controle de desagregação
	Visão geral qualidade		Cinética
	Visão geral tratamento		Tipos de floculadores
	Equivalente		Clarificadores de contato
	ETA ciclo completo		Floculadores hidráulicos
	Introdução à coagulação		Floculadores em meio poroso
	Produtos químicos		Floculadores mecânicos
	Revisão química		Floculadores pneumáticos
2	Sistema carbonato		Sedimentação - introdução
	Diagrama de Deffeyes		Sedimentação Discreta
	Diagrama de Caldwell-Lawrence		Sedimentação Floculenta
	Projeto de sistema de abastecimento		Sedimentação Zonal
	Alcance de projeto	7	Decantadores - introdução
	Previsão de população		Pré-sedimentadores
3	Vazões do sistema de abastecimento		Velocidade de sedimentação
	Concepção do sistema de abastecimento		Projeto - NBR 12216/1992
	Estudo de concepção		Decantadores convencionais
	Mananciais		Decantadores laminares ou tubulares
	Introdução à qualidade		Convencional X Laminar
4	Parâmetros de qualidade		Entrada dos decantadores
	Métodos de análise		Gradiente de velocidade
	Definição dos processos de tratamento		Entradas: recomendações de projeto
	IQA		Introdução à filtração
	Pesquisa mananciais brasileiros		Classificação
5	Coagulação	8	Partes constituintes
	Processos de Controle		Lavagem do meio filtrante
	Coagulantes		Dimensionamento de sistemas de filtração
	Mecanismos		Desinfecção
	Gradiente		Cloro
	Mistura rápida		Fluoretação
			Dimensionamento - desinfecção e fluoretação
	Oxidação		Apresentação do projeto
	Floculação		Prova
	Mecanismos		

2º BIMESTRE			
Semana	Assuntos	Semana	Assuntos
1	Redes de distribuição de água - introdução	4	Caracterização de águas residuárias
	Redes ramificadas		Introdução aos sistemas de tratamento
	Redes malhadas		Características do esgoto sanitário
2	Introdução a redes coletoras de esgoto		Características do esgoto tratado
	Tipos de sistemas		Métodos de tratamento
	Redes coletoras		Lodos ativados
	Traçado da rede		Lagoas
	Sistemas alternativos		Filtros e reatores
	Ligações		Disposição no solo
	Vazões		Comparação entre sistemas
	Transporte		Gradeamento
	Manutenção		Caixa de areia
3	Escoramentos típicos	5	Tratamento preliminar - dimensionamento
	Diâmetro		Lodos ativados - dimensionamento
	Taxa de contribuição		Decantação
	Projeto		Decantadores primários
	Estação elevatória	6	Lagoas aeradas
	Interceptores		Lagoas de estabilização
	Emissários		Reatores anaeróbios
	Conduto secundários		Reator UASB
	Materiais	7	Fossa séptica
Reservatórios	Filtro anaeróbio		
	Estudos econômicos de alternativas		
	Resíduos sólidos - introdução		
	Gerenciamento		
	Reúso	8	Apresentação projeto
			Prova

Carga horária semanal:

Teoria: 4; Exercício: 0; Laboratório/Projeto: 2; Extra-classe (estimativa): 4

Requisito: HID-41 – Hidrologia e Drenagem

Disciplina (obrigatória) oferecida ao: 4º ano (1º semestre)

Docentes Responsáveis (teoria/projeto): Instrutores Marcio Pimentel e Dafne