



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Engenharia Química

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1K - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4285 - secdireq@feq.ufu.br - www.feq.ufu.br



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Controle e Tratamento de Resíduos da Indústria Química					
Unidade Ofertante:	Faculdade de Engenharia Química					
Código:	FEQUI31023	Período/Série:	8º/2020-2	Turma:	Q	
Carga Horária:			Natureza:			
Teórica:	60 h/a	Prática:		Total:	60 h/a	Obrigatória: (X)
						Optativa: ()
Professor(A):	Patrícia Angélica Vieira			Ano/Semestre:	2021/1	
Observações:						

2. EMENTA

Princípios do tratamento de emissões gasosas, efluentes líquidos e resíduos sólidos através do uso de operações unitárias; abordagem de estratégias físico-químicas e biológicas na remoção de carga poluente (tratamentos primário, secundário e terciário); estudos de casos relacionados aos problemas de poluição de origem doméstica e industrial no Brasil

3. JUSTIFICATIVA

Ao final do curso, o aluno irá: compreender a dinâmica da poluição atmosférica, conhecer as medidas de controle e conhecer os padrões de qualidade do ar; conhecer as etapas associadas aos processos de tratamento de efluentes líquidos, caracterizar e analisar os principais parâmetros de caracterização de efluentes líquidos; compreender os problemas causados pelos resíduos sólidos e conhecer as técnicas de disposição do lixo.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Identificar e analisar os problemas decorrentes dos impactos ecológicos que a tecnologia possa produzir e aplicar técnicas de controle de poluição.

Objetivos Específicos:

- Estudar a relação entre a Engenharia e o meio ambiente;
- Estudar as principais tecnologias aplicadas ao tratamento de gases
- Estudar o Princípio do tratamento de efluentes líquidos;
- Estudar as principais tecnologias aplicadas ao tratamento de resíduos sólidos.

5. PROGRAMA

1 A Engenharia e o Meio Ambiente

1.1 Introdução (indicadores globais de poluição, metodologias de monitoramento e controle ambiental)

1.2 Avanço tecnológico

1.3 Engenharia Ecológica (Homeostase, Auto-depuração, etc.)

1.4 Caráter multidisciplinar do controle de poluição

1.5 Contribuição do Engenheiro Químico

1.6 Discussão de problemas reais de meio ambiente do Brasil

2 Principais Tecnologias Aplicadas ao Tratamento de Gases

2.1 Poluição atmosférica

2.2 Classificação dos poluentes atmosféricos

2.3 Formação dos principais poluentes

2.4 Efeitos causados pelos poluentes

2.5 Medidas de controle – Equipamentos, montagens e plantas industriais.

2.6 Índice de poluição atmosférica

2.7 Padrões de qualidade do ar

2.8 Equipamentos de controle da emissão de material particulado, cálculos de dimensões dos equipamentos industriais (Filtros de Manga; Coletores Úmidos; Ciclones; Pós-queimadores; Precipitadores Eletrostáticos) e projetos e operações de controle de emissão (absorção, adsorção e incineração de resíduos gasosos)

3 Principais Tecnologias Aplicadas ao Tratamento de Efluentes Líquidos

3.1 Introdução

3.2 Graus de tratamento de efluentes

3.2.1 Tratamento primário

3.2.2 Tratamento secundário

3.2.3 Tratamento terciário

3.3 Caracterização dos efluentes líquidos

3.4 Parâmetros globais (OD, DQO, DBO e COT)

3.5 Características físicas e químicas dos despejos (turbidez, cor, pH, dureza, sólidos totais em suspensão, sólidos totais dissolvidos, sólidos flutuantes, material tóxico, dureza, temperatura).

3.4 Efeito da poluição no corpo receptor

3.5 Classificação dos tipos de tratamento

3.5.1 Primário – Estudos de plantas e cálculos de dimensionamento de equipamentos industriais (tratamento

físico e físico-químico).

3.5.1.1 Gradeamento

3.5.1.2 Sedimentação primária

3.5.1.3 Equalização

3.5.1.4 Neutralização

3.5.1.5 Flotação

3.5.2 Secundário (ação microbiológica) - Estudos de plantas e cálculos de dimensionamento de equipamentos industriais.

3.5.2.1 Lodo ativado e suas variantes

3.5.2.2 Lagoas (aeróbicas, anaeróbicas, facultativas e de polimento)

3.5.2.3 Tricking Filters

3.5.2.4 Processos Anaeróbios (Principais produtos do metabolismo; Vantagens e desvantagens)

3.5.2.5 Digestores (Digestor convencional; Reator anaeróbio de fluxo ascendente UASB e Reator de filme fixo - Biofiltro) – Estudos de plantas e cálculos de dimensionamento de equipamentos industriais.

3.5.3 Terciário (tratamento físico-químico)

3.5.3.1 Remoção de Nutrientes (N e P)

3.5.3.2 Desinfecção (Cloração e Ozonização)

3.5.3.3 Remoção de Poluentes Específicos (tóxicos ou compostos não biodegradáveis)

3.5.3.4 Processos Físico-químicos (coagulação, filtração, adsorção por carvão ativado e osmose reversa)

4 Principais Tecnologias Aplicadas ao Tratamento de Resíduos Sólidos

4.1 Solo - sistema multicomponente (fase sólida, líquida e gasosa)

4.2 Flora microbiana (aeróbica e anaeróbica)

4.3 Principais fontes de contaminação do solo e aquífero

4.4 Efeito do emprego excessivo de adubos sintéticos

4.5 Contaminação do solo por defensivos agrícolas

4.6 Planos de ação (gerenciamento e tratamento)

4.6.1 Processos e tratamento: Compostagem, Biorremediação e Fitorremediação.

4.7 Resíduos sólidos - Classificação

4.7.1 Problemas causados por resíduos sólidos

4.7.2 Técnicas de disposição de resíduos sólidos

4.7.3 Processos de tratamento de resíduos sólidos industriais

5 Estudos de Casos: Projeto de Plantas Industriais com Balanço de Massa e Energia com Dimensionamento de Equipamentos

6. METODOLOGIA

A disciplina será ministrada na forma remota e contará com as seguintes técnicas de ensino: estudos dirigidos fornecidos usando como base material em Power Point para as aulas síncronas, algumas aulas gravadas assíncronas em power point, testes no início de cada aula síncrona para contabilização de presença, seminário apresentado por no máximo 2 representantes de cada grupo (4 aulas), avaliações usando plataforma Microsoft Teams (total de 2 avaliações), debates em aulas expositivas on Line via plataforma Teams e atividades com exercícios resolvidos pelos discentes e enviado pela plataforma Teams (Total de 2 listas de exercícios), além da resolução de exercícios pela Professora nas aulas síncronas. Uso de recursos: Power Point e Plataforma Teams. *(Caso ocorra algum problema com a Microsoft Teams será empregado o Moodle ou plataforma livre similar).*

1) DESCRIÇÃO GERAL DAS ATIVIDADES:

a) *Atividades síncronas: **36,4 h**

* Horários das atividades síncronas:

a.1) Aulas Horário: 13:10 as 14:50 h – dias: 01, 03, 08, 10, 15, 17 e 22/12/2021; 19, 26 e 28/01/2022; 02, 04, 09, 11, 16 e 18/02/2022; 04, 09 11/03/2022 e 01/04/2022.

a.2) Seminários apresentados pelos alunos em grupo: Horário: 13:10 as 14:50 h – dias 18, 23, 25 e 30/03/2022.

a.3) Avaliações: Horário – 13:10 as 14:50 h (Via Microsoft Teams)- dias 21/01/2022 (sexta-feira) e 16/03/2022 (quarta-feira).

* * Plataforma de T.I./softwares que serão utilizados: Para as aulas síncronas será empregado como padrão o Microsoft Teams (Office 365), caso haja algum problema com uso do *MS Teams* nas aulas síncronas será empregado outro recurso para suporte. As aulas síncronas não serão gravadas na

plataforma Teams. Para contabilização de presença nas aulas síncronas da disciplina serão realizados Testes (sem pontuações) ao longo do período.

b) *Atividades assíncronas: **10,0 h**

* Plataforma de T.I. /softwares que serão utilizados: Para as aulas assíncronas será empregado o recurso do Power Point para a gravação e disponibilizado como arquivo no Microsoft Teams.

* Endereço web de localização dos arquivos: será utilizado o Ambiente do Microsoft Teams para disponibilização dos arquivos.

c) *Demais atividades letivas: **13,6 h**;

d) * Como e onde os discentes terão acesso às referências bibliográficas: Na descrição de todas as atividades em arquivo alocado no Teams.

* Material de apoio a ser utilizado: Para o desenvolvimento de Atividades, Listas e Materiais para consulta serão fornecidos no Microsoft Teams.

7. **AVALIAÇÃO**

Provas (individuais e sem consulta) = 75% dos pontos; 2 Provas (100 pontos/cada)

Listas de Exercícios= 10% pontos

Seminários = 15% pontos

Datas das provas:

21/01/2022 (1ª Avaliação)

16/03/2022 (2ª Avaliação)

Data Seminários:

Dia 1: 18/03/2022 (Sexta-feira/Horário: 13:10 as 14:50 h)

Dia 2: 23/03/2022 (Quarta-feira/Horário: 13:10 as 14:50 h)

Dia 3: 25/03/2022 (Sexta-feira/Horário: 13:10 as 14:50 h)

Dia 4: 30/03/2022 (Quarta-feira/Horário: 13:10 as 14:50 h)

OBSERVAÇÕES:

1. O aluno que não comparecer a uma das duas provas aplicadas ao longo do período, somente poderá fazer a avaliação correspondente mediante a solicitação deferida pela coordenação do curso e será aplicada ao final do período (última semana de aulas do período).

2. Terá nota zero, o aluno que apresentar atividades de participação e prova em que for verificada cópia, seja a fonte de colegas, de livros, internet etc.

3. As notas e datas para vista serão disponibilizadas via Teams.

4. As listas de exercícios só serão pontuadas para aqueles que entregarem nos prazos pré-estabelecidos. A não entrega das atividades implicará na alteração do valor final e total. As atividades valerão 15% a menos por dia de atraso para aqueles que justificaram a falta e mesmo assim, entregaram com atraso após acordo entre Professora e Aluno (a).

5. Presença será através da realização de Testes no início de cada aula síncrona com conteúdo previamente estabelecido e com prazo de realização de 20 min. O aluno que tiver acima de 25% de falta relacionado a não realização dos testes será **REPROVADO** por falta, sendo de responsabilidade do aluno o controle de suas faltas empregando os recursos do sistema Teams para esta finalidade.

6. Todas as Atividades (Testes e Avaliações/Provas) desenvolvidas de forma síncrona somente serão validadas e corrigidas via Plataforma Teams para os alunos que estiverem “logados no canal”, que será aberto pela Professora em cada uma dessas atividades.

8. **BIBLIOGRAFIA**

Básica (Livros Disponíveis Online)

LAWRENCE K. WANG E NORMAN C. PEREIRA. Handbook of Environmental Engineering Volume 3: Biological Treatment Processes. 1986, The HUMANA Press' Clifton, New Jersey, 510 p. (<https://link-springer-com.ez34.periodicos.capes.gov.br/content/pdf/10.1007%2F978-1-4612-4820-0.pdf>).

STEPHEN T. H.; JONATHAN M. S.; ROBERT L. M. Air Pollution and Health. 1999, Elsevier, 1065 p. (<https://www-sciencedirect.ez34.periodicos.capes.gov.br/book/9780123523358/air-pollution-and-health>).

STRONACH S. M.; RUDD T.; LESTER J. N. Anaerobic Digestion Processes in Industrial Wastewater Treatment, Volume 2. 1986, Springer- Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 190 p. (<https://link-springer-com.ez34.periodicos.capes.gov.br/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-71215-9.pdf>).

Complementar

EIKUMROBERT A. S.; SEABLOOM, W. Alternative Wastewater Treatment. 1982, Springer, Dordrecht, 345 p. (<https://link-springer-com.ez34.periodicos.capes.gov.br/content/pdf/10.1007%2F978-94-009-7849-2.pdf>).

SAYLER, G. S.; FOXJAMES R.; BLACKBURN, W. Environmental Biotechnology for Waste Treatment. 1991, Springer, Boston, MA, 289 p. (<https://link-springer-com.ez34.periodicos.capes.gov.br/content/pdf/10.1007%2F978-1-4684-5955-5.pdf>).

SEVIOUR R. J.; BLACKALL, L. L. The Microbiology of Activated Sludge. 1999, Springer, Dordrecht, 433 p. (<https://link-springer-com.ez34.periodicos.capes.gov.br/content/pdf/10.1007%2F978-94-011-3951-9.pdf>).

SINGH, A.; WARD, O. P. Biodegradation and Bioremediation. 2004, Springer, 321p. (<https://link-springer-com.ez34.periodicos.capes.gov.br/content/pdf/10.1007%2F978-3-662-06066-7.pdf>).

9. **APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ____/____/____

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Patricia Angelica Vieira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 05/11/2021, às 12:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3149879** e o código CRC **D6F02211**.