



PLANO DE ENSINO – 2023/1

| IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA: | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA | TURMA | Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS | TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS |
| EQA5309 | Engenharia Ambiental | 09215 | 04 | 72 |

| PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S) | CONTATO |
|-------------------------------------|------------------|
| Camila Michels | Camila.m@ufsc.br |

| PRÉ-REQUISITO(S) | |
|-------------------------|---|
| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA |
| EQA5313 | Operações Unitárias de Transferência de Quantidade de Movimento |

| EQUIVALENTES |
|---------------------|
| ENQ1309 ou ENQ 5309 |

| CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA |
|---|
| ENGENHARIA QUÍMICA |

| EMENTA |
|--|
| Ciência do ambiente. Tratamento de água para uso industrial. Tratamento de efluentes. Poluentes atmosféricos e seu tratamento. Instrumentação e análise no controle da poluição ambiental. |

| OBJETIVOS |
|---|
| GERAL: O aluno deve ter a consciência da necessidade de operar e desenvolver tecnologias limpas ou de tratar os efluentes líquidos, gasosos e sólidos, incorporando-os ao processo industrial independente da operação unitária intrinsecamente envolvida. |
| ESPECÍFICOS: <ul style="list-style-type: none">• Estabelecer rotas tecnológicas adequadas para o tratamento de efluentes líquidos, sólidos e gasosos;• Explicar conceitos de poluição;• Informar(interpretar) sobre legislação específica na área ambiental;• Explicar como caracterizar efluentes;• Explicar sobre os processos físico-químicos para o tratamento de água;• Promover o conhecimento sobre os processos oxidativos avançados e processos biológicos para o tratamento de efluentes domésticos e industriais;• Informar sobre o tratamento de resíduos sólidos. |

| CONTEÚDO PROGRAMÁTICO |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Introdução (poluição ambiental, legislação e águas residuárias e seus tratamentos)2. Caracterização de Efluentes3. Tratamento Físico-Químico de águas de distribuição doméstica e industrial4. Tratamento Biológico5. Remoção de Nutrientes |

6. Tratamento de resíduos sólidos
Atividades avaliativas

| Aula | Conteúdo |
|-------------|---|
| 06/03 | Apresentação do plano de ensino e esclarecimentos. Poluição ambiental |
| 08/03 | Capítulo 1: Poluição das águas. Indicadores de qualidade da água |
| 13/03 | Caracterização de efluentes 1 |
| 15/03 | Caracterização de efluentes 2 |
| 20/03 | Caracterização de efluentes 3 |
| 22/03 | Legislação Ambiental |
| 27/03 | Capítulo 2: Águas residuárias e seus tratamentos Conceitos |
| 29/03 | Sistemas de Tratamento e Autodepuração |
| 03/04 | Capítulo 3: Tratamento convencional para potabilização de água: Pré-oxidação |
| 05/04 | Separação dos sólidos 1: coagulação/floculação |
| 10/04 | Separação dos sólidos 1: decantação e flotação |
| 12/04 | Separação dos sólidos 2: Filtração e separação por membranas |
| 17/04 | Tratamento convencional para potabilização de água: Desinfecção |
| 19/04 | Tratamento avançado para água – POA |
| 24/04 | Tratamento avançado para água – outros |
| 26/04 | Atividade avaliativa 1 |
| 01/05 | Capítulo 4: Tratamento Biológico de Resíduos Fundamentos Biológicos: Nutrição, Energética e Metabolismo 1 |
| 03/05 | Fundamentos Biológicos: Nutrição, Energética e Metabolismo 2 |
| 08/05 | Processos aeróbios – Microbiologia |
| 10/05 | Processos aeróbios – Tipos de reatores |
| 15/05 | Processos anaeróbios – Microbiologia |
| 17/05 | Processos anaeróbios – Tipos de reatores |
| 22/05 | Parâmetros de controle de processo 1 |
| 24/05 | Parâmetros de controle de processo 2 |



| | |
|-------|---|
| 29/05 | Processos combinados e Comparação entre processos aeróbios e anaeróbios |
| 31/05 | Atividade para fixação de conteúdo – casos |
| 05/06 | Capítulo 5: Remoção de nutrientes (N) Fundamentos |
| 07/06 | Processos de remoção de nitrogênio |
| 12/06 | Processos inovadores para remoção de nutrientes |
| 14/06 | Capítulo 6: Resíduos sólidos Geração e gerenciamento |
| 19/06 | Aterro sanitário e compostagem |
| 21/06 | Aula de dúvidas |
| 26/06 | Atividade avaliativa 2 |
| 28/06 | Preparo de projeto final |
| 03/07 | Apresentação dos projetos |
| 05/07 | Apresentação dos projetos |
| 10/07 | Apresentação dos projetos |
| 12/07 | Recuperação |

METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

- Metodologia;

O conteúdo será ministrado de forma presencial, no horário da aula:

- a) sistema de comunicação: Durante as aulas, ou via e-mail.
- b) modelo de tutoria presencial: O horário de atendimento aos alunos é na quinta-feira, no período da tarde.
- c) identificação do controle de frequência das atividades. Ex. Presença será computada por chamada e entrega de atividades dentro do período proposto.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados mediante a realização de atividades durante as aulas, com participação das discussões e projeto final (apresentação e material escrito).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Apostila do curso de Engenharia Ambiental (autor: Professor Hugo Moreira Soares) – via moodle.
- SOARES, H. M. (2007). Tratamento de Efluentes. Apostila do Curso de Graduação em Engenharia Química e em Engenharia de Alimentos

- SCHMIDELL, W.; SOARES, H.M.; ETCHEBEHERE, C.; MENES, R.J.; BERTOLA, N.C.; CONTRERAS, E.M. (2007). Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Ed. Tribo da Ilha.
- CHERNINCHARO, C. A. L. (1997). Princípios de Tratamento Biológico de Resíduos: Reatores Anaeróbios. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG.
- DREW. (1979). Princípios de Tratamento de Água Industrial. Novo Grupo Editora Técnica Ltda.
- HAUG, R. T. (1993). The Practical Handbook of Composting Engineering. Lewis Publishers.
- LAURENCE BERKELEY LABORATORY.(1986). Instrumentation for Environmental Monitoring. Volume 2, Water. 2nd ed. Wiley & Sons. Inc.
- METCALF & EDDY, INC. (1991). Tratamento de efluentes e recuperação de recursos. 5rd Edition, Mc Graw Hill.
- RICHTER, C.A., AZEVEDO NETTO, J.M. (2000). Tratamento de água - Tecnologia atualizada. Editora Edgard Blücher Ltda.
- SPERLING, von S. (1997). Princípios de Tratamento Biológico de Resíduos: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG.
- SPERLING, von S. (1997). Princípios de Tratamento Biológico de Resíduos: Princípios básicos do tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG.
- SPERLING, von S. (1997). Princípios de Tratamento Biológico de Resíduos: Lodos Ativados. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- Livro Fundamentos da digestão anaeróbia, purificação do biogás, uso e tratamento do digestato. Disponível livremente em:
<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1108617/fundamentos-da-digestao-anaerobia-purificacao-do-biogas-uso-e-tratamento-do-digestato>;
- Processos de tratamento de esgotos: disponível em
https://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/recesa/processosdetratamentodeesgoto-nivel2.pdf
- Livros *Open access* disponíveis em:
<https://www.iwapublishing.com/open-access-ebooks/3567>

Matriz Instrucional

| Tópicos e CH | Objetivos de aprendizagem em | Conteúdos | Modalidade de ensino | Recursos didáticos | Estratégias de interação | Avaliação |
|------------------------|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|---|----------------------|
| Capítulo 1 – 10 H/A | Identificar as características de um efluente e verificar a necessidade ou não de tratamento. | - Poluição - amostragem - Legislação - Caracterização | Presencial | aula presencial, textos para leitura | - Ler texto Interação em classe de aula - responder atividade | Questões avaliativas |
| Capítulo 2 - 4 H/A | Prever quais níveis de tratamento serão | - Águas residuárias e seus tratamentos - Autodepuração | Presencial | aula presencial, textos para leitura | - Ler texto Interação em classe de aula | Questões avaliativas |

| | | | | | | |
|-------------------------|--|---|-------------------|--|---|-----------------------------|
| | <i>necessários em cada efluente</i> | | | | | |
| Capítulo 3 - 10 H/A | <i>Diferenciar e compreender as etapas necessárias para tornar a água potável.</i> | Tratamento convencional para potabilização de água; - Processos avançados de tratamento de água | <i>Presencial</i> | <i>aula presencial, textos para leitura</i> | <i>- Ler texto Interação em classe de aula</i> | <i>Questões avaliativas</i> |
| Capítulo 4 - 10- H/A | <i>Identificar e escolher os diferentes processos biológicos de tratamento de efluentes</i> | - Processos bioquímicos - Processos aeróbios e anaeróbios de remoção de matéria orgânica e nitrogenada | <i>Presencial</i> | <i>aula presencial, textos para leitura atividade interativa</i> | <i>- Ler texto Interação em classe de aula - responder atividade.</i> | <i>Questões avaliativas</i> |
| Capítulo 4 - 4 H/A | Conhecer conceitos e processos relacionados a remoção de nutrientes | - conceitos sobre remoção biológica de nitrogênio - | <i>Presencial</i> | <i>aula presencial, textos para leitura</i> | <i>- Ler texto Interação em classe de aula</i> | <i>Questões avaliativas</i> |
| Capítulo 6 - 4 H/A | <i>Compreender os processos de decisão no gerenciamento e disposição de resíduos sólidos</i> | - Conceitos, e processos de tratamento de resíduos sólidos urbanos | <i>Presencial</i> | <i>aula presencial, textos para leitura</i> | <i>- Ler texto Interação em classe de aula - responder atividade.</i> | <i>Questões avaliativas</i> |

OBSERVAÇÕES

A disciplina terá estagiário docente: Eric Sanches Simões
 Contato: sanchessimoes@outlook.com

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do Departamento