

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SANEAMENTO, MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - UFMG**

**EMENTAS E CRÉDITOS DAS DISCIPLINAS OFERTADAS
1º SEMESTRE 2013**

Áreas de concentração das disciplinas ofertadas (sugestão para seleção das disciplinas)

| Disciplina | Área de concentração | | |
|---|----------------------|---------------|--------------------------------|
| | Saneamento | Meio Ambiente | Hidráulica e Recursos Hídricos |
| Seminários em SMARH | X | X | X |
| Metodologia de Pesquisa I | X | X | X |
| | | | |
| Estágio de Docência em Saneamento | X | | |
| Estágio de Docência em Meio Ambiente | | X | |
| Estágio de Docência em Recursos Hídricos | | | X |
| | | | |
| Química Ambiental | | X | |
| Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais | | X | |
| Tratamento de Águas Residuárias I | X | | |
| Biologia Sanitária e Ambiental | X | X | |
| Seleção de Técnicas de Tratamento de Água | X | X | |
| Políticas Públicas de Saneamento | X | | |
| Gerenciamento de Resíduos Sólidos I | X | X | |
| Tratamento Estatístico de Dados Ambientais | X | X | |
| Elementos de Hidráulica | | | X |
| Elementos de Hidrologia | | | X |
| Hidrologia Estatística | | | X |
| | | | |
| Tópicos Especiais C – Processos de Separação por Membranas no Controle da Poluição | X | X | |
| Tópicos Especiais C - Processos Oxidativos Avançados no Controle da Poluição | X | X | |
| Tópicos Especiais C – Impacto sobre Ambiente e Saúde | X | X | |

EMENTAS

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS (TODAS AS ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO)

• *Seminários em SMARH*

Professora Juliana Calábria de Araújo

Série de seminários entre alunos, professores e convidados do curso. Apresentação e discussão de trabalhos científicos e de projetos de pesquisa em desenvolvimento.

• *Metodologia de Pesquisa I*

Professores Léo Heller/Nilo de Oliveira Nascimento

Método científico: empirismo, falsificacionismo, racionalismo, relativismo, realismo e instrumentalismo. Pesquisa e referências bibliográficas. Organização da dissertação e sua normalização. Redação de textos técnicos. Projetos de pesquisa: organização, conteúdo e finalidades. Experimentação científica e análise de dados.

- ***Estágio de Docência em Saneamento***

Prof. Marcos von Sperling

- ***Estágio de Docência em Meio Ambiente***

Professora Mônica Maria Diniz Leão

- ***Estágio de Docência em Recursos Hídricos***

Professora Priscilla Macêdo Moura

- ***Biologia Sanitária e Ambiental***

Professor Eduardo von Sperling

Poluição de rios e lagos: água como meio ecológico; efeitos da poluição sobre a biologia de corpos d'água; organismos indicadores. Interferências de organismos aquáticos sobre águas de abastecimento e dificuldades para o tratamento. Autodepuração. Processos biológicos em ETEs. Microbiologia do solo. Microbiologia dos alimentos. Microbiologia industrial. Laboratórios.

- ***Elementos de Hidráulica***

Professores Márcio Benedito Baptista/ Márcia Maria Lara Pinto Coelho/Luiz Rafael Palmier

Fundamentos Básicos: Conceitos e equações fundamentais do escoamento; Energia e Quantidade de Movimento. Regimes de escoamento. *Hidráulica dos condutos forçados:* Perdas de Carga nos escoamentos permanentes em condutos forçados. Sistemas de condutos. Sistemas de recalque. Fundamentos de cavitação: avaliação e métodos de controle. *Hidráulica dos Escoamentos Livres:* Escoamento permanente uniforme e gradualmente variado. Escoamento permanente bruscamente variado. Modelagem matemática dos escoamentos livres permanentes. Hidráulica de estruturas de controle: vertedores, comportas, dissipadores de energia. Hidráulica de estruturas de condução e de transições: canais, bueiros, pontes. *Estudo e aplicações dos escoamentos transitórios:* Equacionamento matemático e métodos de cálculo. Modelagem matemática. Golpe de aríete. Propagação de cheias.

- ***Elementos de Hidrologia***

Professor Mauro da Cunha Naghettini

Introdução: Escopo da hidrologia como ciência e como tecnologia. Aspectos históricos da hidrologia. *Clima e ciclo hidrológico:* A Terra no espaço - movimentos planetários. Estrutura da atmosfera terrestre. Radiação e balanço de energia. Circulação atmosférica. Circulação oceânica. Interações atmosfera-oceanos. Interações atmosfera-continentes. Grandes sistemas climáticos. Classificações climáticas. Variações climáticas e mudança climática. Efeitos antrópicos sobre o clima. Noções sobre modelos climáticos. Ciclo hidrológico e balanço hídrico. Balanço hídrico na escala continental. Balanço hídrico na escala da bacia hidrográfica. Efeitos antrópicos sobre o ciclo hidrológico. Medição de variáveis hidrológicas. *Geomorfologia e hidrologia:* Relevo e intemperismo : processos e formas. Processos fluviais: geomorfologia fluvial. Parâmetros geomorfométricos da bacia hidrográfica e do sistema fluvial. Princípios de análise de terrenos e SIG. *Processos hidrológicos na escala da bacia hidrográfica:* Vapor d'água e umidade atmosférica. Precipitação, evaporação e evapotranspiração. Intercepção, infiltração, armazenamento de água no solo e escoamento na zona não saturada. Armazenamento superficial, escoamento superficial. Efeitos antrópicos sobre os processos hidrológicos na escala da bacia hidrográfica. *Análise hidrológica:* modelos lineares por evento (hidrograma unitário). Propagação hidrológica em rios e reservatórios. Modelos não-lineares contínuos.

- ***Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais***

Professora Liséte Celina Lange

Caracterização dos resíduos industriais. Programas de minimização da geração de resíduos industriais. Principais tipos de tratamento físico-químico. Princípios básicos de incineração, solidificação e inertização. Técnicas de disposição final no solo.

- ***Hidrologia Estatística***

Professor Wilson dos Santos Fernandes

Caracterização de processos estocásticos e determinísticos. Importância da análise de risco em engenharia. Fundamentos de teoria de probabilidades. Análise combinatória. Probabilidade - definição e axiomas. Probabilidade condicionada e independência. Variáveis aleatórias. Distribuições de probabilidade de variáveis aleatórias discretas e contínuas. Probabilidade conjunta de variáveis aleatórias. Esperança matemática. Teoremas limites. Fundamentos de estatística matemática. Princípios básicos de inferência estatística. Estimação - propriedades dos estimadores,

métodos dos momentos, da máxima verosimilhança, dos momentos lineares e bayesianos. Testes de hipóteses - lema de Neyman-Pearson, hipóteses simples e compostas, testes da razão de verosimilhança. Modelos lineares - regressão simples e regressão múltipla, estimação, testes e análise de variância. Métodos não-paramétricos - estimação, testes, aleatoriedade e robustez. Máximos e mínimos em hidrologia. Teoria clássica de valores extremos - formas assintóticas, critérios de convergência e estimação. Modelos não-extremos - log-normal, Pearson e Wakeby. Testes estatísticos e intervalos de confiança. Modelos de séries de duração parcial. O teorema de Pickands e os métodos de estimação da cauda superior. O método GRADEX para estimação de vazões de pico de cheia. Regionalização de variáveis hidrológicas. Análise regional de vazões máximas. Análise regional de vazões mínimas de diversas durações. Os métodos NERC e dos momentos lineares para regionalização de variáveis hidrológicas.

- ***Química Ambiental***

- ***Professora Mônica Maria Diniz Leão***

Ciclos geoquímicos. Oxigênio. Elementos encontrados na matéria H,C,N,S,P. Elementos mais abundantes na crosta: Si, Fe, Al, Ca, Mg, Na, K. Elementos menos abundantes e problemas ambientais: Pb, Hg, Zn, Cd, Rb, compostos orgânicos perigosos.

- ***Tratamento de Águas Residuárias I***

- ***Professor Marcos von Sperling***

Caracterização de esgotos domésticos e industriais. Necessidade e objetivos do tratamento. Cinética de reações e hidráulica de reatores. Princípios da remoção da matéria orgânica. Tratamento preliminar e primário: unidades e dimensionamento. Tratamento secundário: lodos ativados; princípios, unidades e dimensionamento. Tratamento do lodo: métodos e instalações.

- ***Tratamento Estatístico de Dados Ambientais***

- ***Professora Sílvia Maria Alves Corrêa Oliveira***

Características de dados ambientais. Análise exploratória: estatística descritiva e análise gráfica. Noções sobre teoria da probabilidade. Inferência para populações normais. Dimensionamento do tamanho da amostra. Distribuições assimétricas e testes de aderência. Inferência para populações não normais. Estatística não paramétrica: diferença entre dois grupos independentes; testes para dados pareados; comparação de vários grupos independentes. Correlação: coeficiente de correlação de Pearson; coeficiente de correlação para postos de Spearman. Regressão linear simples.

- ***Seleção de Técnicas de Tratamento de Água***

- ***Professores Valter Lúcio de Pádua/ Marcelo Libânio***

Tratamento de água no contexto do saneamento básico no Brasil; qualidade da água em função do uso; racionalização do uso da água; tecnologias de tratamento de água; remoção de contaminantes orgânicos e inorgânicos; parâmetros de projeto e de operação das principais tecnologias de tratamento de água adotadas no Brasil; aspectos sociais, econômicos, técnicos, culturais, políticos e ambientais envolvidos na seleção da tecnologia de tratamento de água.

- ***Gerenciamento de Resíduos Sólidos I***

- ***Professor Raphael Tobias de Vasconcelos Barros***

A problemática dos resíduos sólidos; histórico; os contextos (panorama da gestão no mundo, no Brasil); conceitos (sustentabilidade, integração, etc); princípios (hierarquia, valorização, etc); relações entre os componentes dos sistemas (serviços de limpeza, formas de tratamento e de disposição final); modelos institucionais; impactos ambientais; Agenda 21 e outros documentos de referência; atores e papéis; indicadores; instrumentos (econômicos, financeiros e legais: política nacional de resíduos sólidos, política estadual de resíduos sólidos); planos / programas; indicadores; estudos de caso; visita (eventual) a instalações dos sistemas de gestão (galpões/usinas de triagem, pátios de compostagem, aterros.

- ***Políticas Públicas de Saneamento***

- ***Professor Léo Heller***

Noções conceituais introdutórias sobre políticas públicas, administração pública, governabilidade e cidadania. Os conceitos de políticas públicas em sua aplicação à área de saneamento. Políticas públicas de saneamento no Brasil: perspectiva histórica e debates contemporâneos. Modelos de organização dos serviços. O modelo privado: contestações teóricas e evidências empíricas. Aspectos econômico-financeiros e regulação. Planejamento e avaliação de serviços. Participação e controle social. Interfaces setoriais. Discussão sobre políticas públicas selecionadas, referentes à área de saneamento no Brasil.

- ***Processos Oxidativos Avançados no Controle da Poluição***

Professora Camila Costa de Amorim

Características dos efluentes líquidos; processo oxidativos avançados- conceitos e definições; mecanismo da oxidação avançada; utilização de H_2O_2 e combinações; reagente de fenton: homogêneo e heterogêneo; processos fotoquímicos; fotocatalise heterogênea; princípios de adsorção; cinética das reações químicas.

- ***Impacto sobre Ambiente e Saúde***

Professores Marcos von Sperling/Juliana Calábria de Araújo/Cesar Rossas Mota Filho

A definir

- ***Processos de Separação por Membranas no Controle da Poluição***

Professora: Miriam Cristina Santos Amaral

Introdução aos processos de separação por membranas; membranas e módulos; transporte através de membranas; fenômenos de polarização e incrustação de membranas; microfiltração; ultrafiltração; biorreator com membranas; nanofiltração; osmose inversa; separação de gases; pervaporação; processos de separação por membranas como tecnologias auxiliares para os processos biológicos e físico-químicos convencionais; análise de custo dos processos de separação por membranas.