



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Avenida Antônio Carlos, 6627 - 4º andar - 31270-901 - Belo Horizonte – BRASIL
Telefax: 55 (31) 3409-1882 - posgrad@desa.ufmg.br
<http://www.smarh.eng.ufmg.br>

AVISO

Sobre Disciplinas Isoladas 2021/1 do PPG-SMARH

A Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos PPG-SMARH informa que:

O Calendário Acadêmico da UFMG prevê disciplinas isoladas para Maio/2021, esperem até próximo do dia 17/05/2021 e vejam no site do SMARH no campo "Notícias" instruções sobre disciplinas isoladas.

Nosso site é: <http://www.smarh.eng.ufmg.br>

- As aulas no SMARH começarão dia 24/05/2021.
- Todas as disciplinas serão online.

ESCLARECIMENTO

DISCIPLINAS ISOLADAS SÃO DISCIPLINAS DO PROGRAMA PPG-SMARH/UFMG CURSADAS POR CANDIDATOS QUE NÃO SÃO ALUNOS DA UFMG, AQUELES QUE SÃO ALUNOS DA UFMG CURSAM DISCIPLINAS ELETIVAS.

OBSERVAÇÃO

É prerrogativa dos professores das disciplinas aceitar ou não alunos candidatos para disciplinas isoladas.

Vejam na página abaixo a Grade Horária de disciplinas com suas Ementas para 2021/1

GRADE DE DISCIPLINAS ISOLADAS DO PPG-SMARH PARA 2021/1

CÓDIGO	DISCIPLINAS	Turma	Professor	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira	CR	Nat
EHR802A	ELEMENTOS DE HIDRÁULICA	A	Julian	-	-	-	09:25-11:55	-	03	OP
EHR803A	ELEMENTOS DE HIDROLOGIA	A	Eber/Francisco	09:25-12:00	-	-	-	-	03	OP
EHR804A	Hidráulica Fluvial e Transporte de Sedimento	A	Jorge					07:30-10:00	03	OP
EHR805A	HIDROLOGIA ESTATÍSTICA	A	Wilson/Veber	-	9:25-11:55	-	-	-	03	OP
EHR813A	MECÂNICA DOS FLUÍDOS	A	Edna/Jorge			07:30-10:00			03	OP
EHR817A	ESTRUTURAS HIDRÁULICAS	A	Aloysio					14:55-16:35	02	OP
ESA886A	OPERAÇÕES E PROCESSOS NO CONTROLE DA POLUIÇÃO I	A	Miriam/Eduardo /Marcelo C.		09:30-12:10				03	OP
ESA888A	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS	A	Liséte	13:00-15:20	-	-	13:00-15:20		03	OP
ESA893A	TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS I	A	Marcos	-	-	09:30-12:00	-	-	03	OP
ESA895A	BIOLOGIA SANITÁRIA E AMBIENTAL	A	Maria Clara	09:00-11:00					03	OP
ESA944A	TRATAMENTO ESTATÍSTICO DE DADOS AMBIENTAIS	A	Sílvia	-	-	-	08:30-11:40	-	03	OP
ESA946A	QUALIDADE E TRATAMENTO DAS ÁGUAS NATURAIS	A	Marcelo Libânio		16:00-18:30			14:00-16:30	03	OP
ESA948A	GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	A	Raphael	-	-	-	-	07:30-12:30	03	OP
ESA919A	TÓPCOS ESPECIAIS - MODELAGEM HIDRÁULICA DE SISTEMAS DE CONDUTOS FORÇADOS	A	Gustavo M.			14:55-16:35			02	OP
ESA919B	TÓPCOS ESPECIAIS – AVALIAÇÃO DE ECOEFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE APLICADA A PROJETOS	B	Eduardo C.			18:30-20:10			02	OP
ESA919C	TÓPCOS ESPECIAIS - ELEMENTOS DE HIDROGEOLOGIA	c	Julian		17:00-18:40				02	OP
ESA920A	TÓPCOS ESPECIAIS - PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS NO CONTROLE DA POLUIÇÃO AMBIENTAL	A	Camila		14:55-17:25				03	OP

TODAS AS DISCIPLINAS SÃO **ONLINE** – INÍCIO DAS AULAS **24/05/2021**

EMENTAS DISCIPLINAS 2021/1 – PPG-SMARH

EHR802A - Elementos de Hidráulica

Professor: Julian Cardoso Eleutério

Crédito: 3 - (Optativa) (Recursos Hídricos)

Ementa: *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 ariete. Propagação de cheias.

• EHR803A - Elementos de Hidrologia

Professores: Eber José de Andrade Pinto / Francisco Eustáquio Oliveira e Silva

Créditos: 3 - (Optativa) (Recursos Hídricos)

Ementa: *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.

• EHR804A - Hidráulica Fluvial e Transporte de Sedimentos

Professor: Jorge Luis Zegarra Tarqui

Créditos: 3 - (Optativa) (Recursos Hídricos)

Ementa: Dinâmica do escoamento fluvial. Morfologia fluvial. Modelagem em hidráulica fluvial. Engenharia fluvial. O problema de sedimentos. Fontes de sedimentos e produção de sedimentos. Mecânica do transporte de sedimentos. Erosão

Bibliografia:

- " CARVALHO, N. C. Hidrosedimentologia prática. CPRM, 1994
- " CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia fluvial. Editora Edgard Blucher Ltda,
- " DINGMAN, S. L. Fluvial hydrology. W. H. Freeman and Company, 1984.
- " GRAF, W. H. Hydraulics of sediment transport. McGraw-Hill, 1971.
- " GRAF, W. H., ALTINAKAR, M. S. Hydraulique fluviale. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1993.
- " JANSEN, P.Ph. e alli. Principles of river engineering. Pitman Publishing Limited, 1979
- " SIMONS, D. B., SENTURK, F. Sediment transport technology. W. R. P., 1992
- " YALIN, M. S. Mechanics of sediment transport. Pergamon Press, 1972.
- " YANG, C. T. Sediment transport. Theory and Practice. McGraw-Hill, 1996
- " VIDE, J. P. M. Ingenieria fluvial. UPC, 1997

- **EHR805A - Hidrologia Estatística**

Professores: Wilson dos Santos Fernandes / Veber Afonso Figueiredo Costa

Créditos: 3 - (Optativa) (Recursos Hídricos)

Ementa: 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-extremais - 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.

- **EHR813A – Mecânica dos Fluídos**

Professores: Edna Maria de Faria Viana / Jorge Luis Zegarra Tarqui

Créditos: 3 - (Optativa) (Recursos Hídricos)

Ementa: Conceitos fundamentais. Escoamento Turbulento. Aplicações da Mecânica dos Fluidos em Engenharia Ambiental. Modelagem dos escoamentos. Técnicas experimentais.

Bibliografia:

- " DURST, F.; MELLING, A.; WHITELAW, J.H. Principles and practice of laser doppler anemometry. 1981.
- " HOLMAN, J. P. Experimental methods for engineers. McGraw Hill, 1994.
- " PANTON, R.L. Incompressible flow. John Wiley and Sons, 1984.
- " RODI, W. Turbulence models and their application in hydraulics. A state-of-the-art review. IAHR Monograph, 1993.
- " WHITE, F.M. Viscous fluid flow. McGraw Hill, 1991.

- **EHR817A – Estruturas Hidráulicas**

Professor: Aloysio Portugal Maia Saliba

Créditos: 2 - (Optativa) (Hidráulica)

Ementa: Vertedores e comportas: Vertedores de crista retangular; Vertedores de crista não retangular; Vertedores controlados por comportas; Vertedores laterais. Canais: Canais com adução lateral; Canais curvos; Estreitamento e alargamento da seção do canal; Confluência de canais; Divergência de canais; Escoamento passando por ilha, pilares de ponte e bueiros; Aeração superficial; Cavitação e aeração forçada. Obras de dissipação: Ressalto hidráulico; Bacias de amortecimento; Dissipador em concha, salto skie defletores. Obras de tomada d'água e descarga de fundo.

- **ESA888A - Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais**

Professora: Liséte Celina Lange

Créditos: 3 - (Optativa) (Meio Ambiente)

Ementa: 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.

• ESA886A - OPERAÇÕES E PROCESSOS NO CONTROLE DA POLUIÇÃO I

Professora: Miriam Moravia / Eduardo Coutinho / Marcelo Cardoso

Créditos: 3 - (Optativa) (Meio Ambiente)

Ementa: Partículas. Sistemas particulados. Movimento de partículas em fluidos. Sedimentação. Floculação. Flotação. Filtração (líquidos). Ciclones. Precipitadores eletrostáticos. Filtros (gases). Lavagem de gases. Processos limpos. Minimização da geração de resíduos.

Bibliografia:

- " ERROL, G. K e D.S. SPOTTISWOOD, Introduction to Mineral Processing. Wiley-Interscience, New York. 1982.
- " SCHUBERT, Heinrich, Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe - Vol. I e II, VEB Deutscher Verlag für Grundstoff-industrie, Leipzig, 1975.
- " BATEL, Wilhelm, Entstaubungstechnik. Springer Berlin, 1972.
- " ARCHIBALD Joseph Macintyre, Ventilação Industrial, Guanabara II, Rio de Janeiro, 1990.
- " McCABE, W. L., J. C. SMITH e P. HARRIOT, Unit Operations of Chemical Engineering. McGraw-Hill, New York, 1993.
- " BATURIN, V. V., Fundamentals of Ventilación Industrial, E. Labor, Barcelona, 1976.

• ESA893A - Tratamento de Águas Residuárias I

Professor: Marcos von Sperling

Créditos: 3 - (Optativa) (Saneamento)

Ementa: 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.

• ESA895A – Biologia Sanitária Ambiental

Professora: Maria Clara Vieira Martins Starling

Créditos: 3 - (Optativa) (Meio Ambiente)

Ementa: Poluição de rios e lagos: água como meio ecológico. Efeitos da poluição sobre a biologia de corpos d'água. Eutrofização. Organismos indicadores. Toxicologia aquática. Sistemas biológicos de classificação das águas. Interferências de organismos aquáticos em águas de abastecimento. Cianotoxinas. Espécies aquáticas invasoras. Processos biológicos em ETEs. Microbiologias do solo, atmosférica e industrial.

• ESA944A - Tratamento Estatístico de Dados Ambientais

Professora: Sílvia Maria Alves Corrêa Oliveira

Créditos: 3 - (Optativa) (Meio Ambiente/ Recursos Hídricos)

Ementa: 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.

- **ESA946A - Qualidade e Tratamento das Águas Naturais**

Professor: Marcelo Libânio

Créditos: 3 - **(Optativa) (Meio Ambiente/ Recursos Hídricos)**

Ementa: Disponibilidade hídrica. Usos x qualidade de água. Seleção de mananciais. Captações superficiais e subterrâneas, e impactos na qualidade dos mananciais. Características das águas naturais. Características físicas, químicas e biológicas. Organismos indicadores. Evolução dos padrões de potabilidade. Patógenos e microcontaminantes emergentes. Indicadores aplicados à qualidade de água. Índice de Qualidade de Água. Índice de Estado Trófico. Tecnologias de tratamento. Arranjos típicos de estações de tratamento convencionais e de filtração direta. Coagulação. Conceitos fundamentais. Floculação. Conceitos fundamentais. Tipos de unidades de floculação. Hidrodinâmica de unidades de floculação. Decantação. Sedimentação discreta e floculenta. Decantação de escoamento horizontal e de alta taxa. Filtração. Fundamentos teóricos. Tipos de filtros. Filtração a taxa constante e a taxa declinante. Ensaio de tratabilidade em estações existentes e por construir. Adequação e otimização de estações. Desinfecção. Conceito e aplicação. Desinfetantes e subprodutos. Tendências de pesquisas futuras.

- **ESA948A – Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos**

Professor: Raphael Tobias de Vasconcelos Barros

Créditos: 3 - **(Optativa) (Meio Ambiente/ Recursos Hídricos)**

Ementa: 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).

- **ESA919A - Tópicos Especiais B – Modelagem Hidráulica de Sistemas de Conduitos Forçados**

Professor: Gustavo Meirelles Lima

Créditos: 2 - **(Optativa) (Hidráulica)**

Ementa: *Hidráulica de condutos forçados:* revisão de linhas de energia, perdas de carga distribuída e localizada, bombas hidráulicas; *Modelagem matemática em regime permanente:* método linear, método gradiente; *Modelagem matemática em regime transitório:* conceitos básicos, modelo rígido, modelo elástico (método das características).

[1] COELHO, Sérgio Teixeira; ALEGRE, Helena; LOUREIRO, Dália. **Modelação e análise de sistemas de abastecimento de água**. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2006.

[2] ROSSMAN, Lewis A. et al. **EPANET 2: users manual**. 2000.

[3] GOMES, Heber Pimentel. **Eficiência hidráulica e energética em saneamento: análise econômica de projetos**. 2. ed., rev. e ampl. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, 2009. 145 p.

[4] GOMES, Heber Pimentel. **Sistemas de abastecimento de água: dimensionamento econômico e operação de redes e elevatórias**. João Pessoa: Editora Universitária, 2009. 277 p.

[5] ALMEIDA, A. B., KOELLE, E. **Fluid transients in pipe networks**. Computational Mechanics Publications, Elsevier Applied Science, Southampton, Reino Unido, 1992.

[6] WYLIE, E. B., STREETER, V. L, **Fluid Transients**. Michigan - EUA, ThomsonShore, 1983.

[7] CHAUDHRY, M. Hanif. **Applied hydraulic transients**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1979.

- **ESA919B - Tópicos Especiais B – Avaliação de ecoeficiência e sustentabilidade aplicada a projetos**

Professor: Eduardo Coutinho

Créditos: 2- **(Optativa) (Meio Ambiente)**

Ementa: Critérios de decisões de engenharia. Sustentabilidade em projetos. Ecoeficiência, conceito e aplicações. Ferramentas de ecoeficiência. Índices e indicadores de mensuração da sustentabilidade. Pegada Ecológica. Análise de Ciclo de Vida (ACV). Análises envolvendo fluxos de matéria. Análises envolvendo fluxos de energia. Responsabilidade socioambiental. Tecnologias sociais. Análise Multicritério. Estudos de caso de aplicação de avaliações de ecoeficiência e sustentabilidade em projetos ambientais.

- **ESA919C - Tópicos Especiais C - Elementos de Hidrogeologia -**

Professores: Julian Cardoso Eleutério

Créditos: 2- **(Optativa) (Meio Ambiente/ Recursos Hídricos)**

Ementa: Introdução à hidrogeologia; contexto atual sobre o uso de água subterrânea; conceitos fundamentais à hidrogeologia e à compreensão da ocorrência da água subterrânea; métodos e técnicas relacionados à pesquisa e exploração de águas subterrâneas; equacionamento do fluxo de água subterrânea, introdução à modelagem matemática de fluxo subterrâneo, hidráulica de poços, fluxo para poços e exploração de água subterrânea, caracterização dos cenários de contaminação de solos e águas subterrâneas; transporte de miscíveis e não miscíveis em meios porosos; técnicas de extração de contaminantes de meios porosos; controle da expansão da pluma de contaminação em aquíferos; técnicas de remediação in situ de sistemas pedohidrogeológicos.

- **ESA 920A - Tópicos Especiais C: Processos Oxidativos Avançados no Controle da Poluição Ambiental**

Professora: Camila Costa Amorim

Créditos: 3 - **(Optativa) (Meio Ambiente)**

Ementa: Catálise e foto catálise ambiental baseados na oxidação avançada do tratamento de águas e efluentes líquidos. Técnicas de caracterização e análise instrumental de catalizadores. Aspectos de caracterização de catalizadores sólidos e nos estudos dos processos oxidativos avançados: Fotocatálise, Ozonização e Peroxidação Catalítica, Processos Fenton e Foto-Fenton.