



PLANO DE ENSINO

CURSO	ENGENHARIA AMBIENTAL	MATRIZ	03
--------------	-----------------------------	---------------	----

FUNDAMENTAÇÃO LEGAL	Resolução n.º 92/2007 – COEPP de 19 de outubro de 2007, Portaria de Autorização MEC n.º 393, de 20 DE ABRIL DE 2010. Portaria de Reconhecimento INEP/MEC, n.º 270, de 13 de dezembro de 2012.
----------------------------	---

DISCIPLINA/UNIDADE CURRICULAR	CÓDIGO	PERÍODO	CARGA HORÁRIA horas)		
			AT	AP	Total
POLUIÇÃO DOS SOLOS E DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	EB69B	9º	30	30	60

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas.

PRÉ-REQUISITO	ESTAR NO 7º PERÍODO DO CURSO
EQUIVALÊNCIA	Não há

OBJETIVOS

A disciplina tem como objetivo propiciar aos alunos de Engenharia Ambiental conceitos teóricos e práticos relacionado à poluição dos solos e das águas subterrâneas e sua aplicação a problemas hidrogeológicos. Constituem objetivos específicos da disciplina: conceitos fundamentais relacionados com as águas subterrâneas, a inter-relação dos aquíferos com os solos e as águas superficiais, o comportamento no solo e hidroquímico na presença de contaminantes. A disciplina também abordará métodos de atenuação de contaminação no solo e águas subterrâneas, investigação hidrogeológicos e sistemas de monitoramento.

EMENTA

Contaminação hidrogeológica. Transformação, retardo e atenuação de solutos em sistemas superficiais do solo. Biodegradação de contaminantes no solo e em águas subterrâneas. Escoamento de fluidos e transporte de massa na zona vadosa. Escoamento multifásico no solo. Compostos químicos, orgânicos e inorgânicos na água subterrânea e solo. Investigações hidrogeológicas de locais contaminados. Monitoramento e remediação de solos e águas subterrâneas contaminados.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

ITEM	EMENTA	CONTEÚDO
1	Contaminação hidrogeológica.	Introdução aos problemas ambientais e o âmbito da Hidrogeologia. Atividades humanas e a contaminação dos solos e das águas subterrâneas. Primeiros conceitos: poluição contaminação.
2	Escoamento multifásico no solo.	Origem e circulação - ciclo hidrológico, distribuição vertical da água no subsolo, Geologia da Água Subterrânea.
3	Escoamento de fluidos e transporte de massa na zona vadosa.	Darcy e o escoamento de fluidos, equação de Bernoulli, anisotropia e heterogeneidade, equação geral do fluxo subterrâneo.
4	Compostos químicos, orgânicos e inorgânicos na água subterrânea e solo. Biodegradação de contaminantes no solo e em águas subterrâneas	Fundamentos de geoquímica, interpretação dos dados de qualidade os solos e da água, comportamento hidroquímico de contaminantes. Transporte de Massa.
5	Investigações hidrogeológicas de locais contaminados.	Conceitos de vulnerabilidade de aquíferos. A importância dos solos e os métodos de determinação de vulnerabilidade. Programas de gestão de recursos hídricos.
6	Transformação, retardo e atenuação de	Métodos e técnicas de atenuação de solutos em

	solos em sistemas superficiais do solo.	sistemas subsuperficiais do solo.
7	Monitoramento e remediação de solos e águas subterrâneas contaminados.	Conceitos e objetivos do monitoramento. Implantação de redes de monitoramento e controle de qualidade e interpretação dos dados. Armazenamento dos Dados - Sistemas de Informações Geográficas.

PROFESSOR	TURMA
ADRIANA ZEMIANI	EA91

ANO/SEMESTRE	CARGA HORÁRIA (aulas)					
2017/2º	AT	AP	APS	AD	APCC	Total
	38	36	4	-	-	78

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas, APS: Atividades Práticas Supervisionadas, AD: Atividades a Distância, APCC: Atividades Práticas como Componente Curricular.

DIAS DAS AULAS PRESENCIAIS						
Dia da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Número de aulas no semestre (ou ano)	38		36			

PROGRAMAÇÃO E CONTEÚDOS DAS AULAS (PREVISÃO)		
Dia/Mês ou Semana ou Período	Conteúdo das Aulas	Número de Aulas
07/ago	Discussão do conteúdo e das estratégias de estudo em Poluição dos Solos, Apresentação da disciplina - pré-teste	2
09/ago	Primeiros conceitos: poluição e contaminação	2
14/ago	Poluentes Orgânico e Inorgânicos	2
16/ago	Interação entre contaminantes com a matriz do solo	2
21/ago	Atividades humanas e a contaminação dos solos	2
23/ago	Prática - retenção de compostos inorgânicos e orgânicos no solo	2
28/ago	Poluentes Orgânico e Inorgânicos	2
30/ago	Análises químicas de elementos inorgânicos no solo.	2
04/set	Prática - separação física das frações granulométricas para realização de ensaios de adsorção e dessorção	2
06/set	Importância dos solos e os métodos de determinação de vulnerabilidade	2
11/set	Prática - Adsorção e dessorção de elementos inorgânicos	2
13/set	Importância dos solos e os métodos de determinação de vulnerabilidade	2
18/set	Prática – Uso de ferramenta computacional para interpretação de Isotermas de Adsorção.	2
20/set	Remediação e atenuação de contaminantes no solo, biorremediação.	2
25/set	STMA	2
27/set	STMA	2
02/out	Mecanismos de tolerância das plantas por metais pesados.	2
04/out	Prática - preparo de amostras de solo e plantas para análise química de elementos	2
09/out	1ª Avaliação –	2
11/out	Discussão do conteúdo e das estratégias de estudo. Introdução aos problemas ambientais e o âmbito da Hidrogeologia. Distribuição vertical da água no subsolo. Geologia da água subterrânea.	2
16/out	Prática: Estudo Dirigido: A importância dos Estudos Hidrogeológicos. Resolução de exercícios sobre a ocorrência das águas subterrâneas. Entrega da APS 2 – Poluição da Águas Subterrâneas para os alunos.	2
18/out	SICITI/SEI	2

PROGRAMAÇÃO E CONTEÚDOS DAS AULAS (PREVISÃO)		
Dia/Mês ou Semana ou Período	Conteúdo das Aulas	Número de Aulas
23/out	SICITI/SEI	2
25/out	Ocorrência das Águas Subterrâneas. Tipos de Aquíferos, origem e circulação das águas e equação do balanço hídrico. (ENTREGA APS 1)	2
30/out	Movimento das Águas Subterrâneas: Darcy e o escoamento de fluidos, equação de Bernoulli e cargas hidráulicas.	2
01/nov	Prática: Resolução de exercícios sobre o movimento e a circulação das águas subterrâneas.	2
06/nov	Introdução a contaminação das Águas Subterrâneas - Fundamentos de Hidroquímica.	2
08/nov	Prática: Classificação hidroquímica das águas subterrâneas.	2
13/nov	Mecanismos de transporte de poluentes. Interpretação dos dados de qualidade de água.	2
20/nov	Padrões de Potabilidade das Águas Subterrâneas. Padrões de Referência de Qualidade Ambiental.	2
22/nov	Prática: Resolução de exercícios sobre a interpretação de dados da qualidade dos solos e da água subterrânea.	2
27/nov	Vulnerabilidade à poluição de aquíferos. Métodos de determinação de vulnerabilidade.	2
29/nov	2ª avaliação	2
04/dez	Prática: Estudo dirigido - Tipos de estudos na pesquisa de Solos e Águas Subterrâneas contaminados.	2
06/dez	Entrega da APS 2 - Águas Subterrâneas e encerramento da disciplina	2
11/dez	Entrega da nota da APS 2, debate com os discentes e encerramento da disciplina	2
13/dez	Avaliação para recuperação de conteúdo	2

PROCEDIMENTOS DE ENSINO

AULAS TEÓRICAS

AULA EXPOSITIVA COM AUXÍLIO DE RECURSOS DIDÁTICOS.

As técnicas de ensino empregadas nas aulas teóricas serão constituídas de aulas expositivas. Serão utilizados como recursos didáticos data-show, quadro e textos.

AULAS PRÁTICAS

AULAS DE EXERCÍCIOS APLICATIVOS E DE ESTUDOS DIRIGIDOS.

As técnicas de ensino utilizadas nas aulas práticas serão constituídas de aulas de resolução de exercícios aplicativos, de trabalhos práticos, estudos de casos baseados em publicações da literatura especializada e de visita técnica, se possível.

ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS

A Atividade Prática Supervisionada compreenderá a avaliação e entrega de atividade relacionada a contaminação do solo, cujo objetivo é a mostrar ao aluno uma forma de análise de contaminação do solo fazendo uso também de uma ferramenta computacional.

ATIVIDADES À DISTÂNCIA

Não há.

ATIVIDADES PRÁTICAS COMO COMPONENTE CURRICULAR

Não há.

PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Avaliações escritas e atividades práticas.

Serão realizadas 02 avaliações, sendo 02 provas teóricas com peso 6 (valor máximo 10), relatório de atividades práticas com peso 1 (valor máximo 10) e duas Atividades Práticas Supervisionadas (APS) com peso 3, cada uma (valor máximo 10). A nota final será igual à média aritmética das avaliações teóricas mais a nota de APS (aulas práticas e caderneta de campo), multiplicada por seus respectivos pesos, assim definida:

$$\text{MÉDIA} = \frac{((1T + 2T).6) + (1AP.1) + (APS.3)}{10}$$

1T - Primeira prova teórica

2T – Segunda prova teórica

1AP – Atividades práticas com relatório

APS - Atividade Prática Supervisionada

Obs.: As provas perdidas pelos alunos que não forem justificadas conforme o regulamento, não serão realizadas pela atividade de recuperação de conteúdo.

Recuperação: Os alunos que não alcançarem a nota final igual ou superior a **6,0 (seis)** poderão realizar a avaliação para recuperação do conteúdo na data marcada no plano de ensino (13/12/2017). A avaliação será **única** e **substituirá** a menor nota de uma das avaliações realizadas no semestre, abrangendo todo conteúdo da disciplina.

REFERÊNCIAS

Referências Básicas:

SCHNOOR, Jerald L. **Environmental modeling: fate and transport of pollutants in water, air, and soil**. New York: J. Wiley, c1996. xvi, 682 p. (Environmental science and technology) ISBN 0471124362 [5 exemplares]

AMARANTE JÚNIOR, Ozélito Possidônio de; VIEIRA, Eny Maria; COELHO, Ricardo dos Santos (Org.). **Poluentes orgânicos**. São Carlos, SP: Rima, 2006. v. ISBN 857656095X (v.1). [5 exemplares]

DERISIO, José Carlos. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Signus, 2007. 192 p. ISBN 9788587803290. [5 exemplares]

DECIFRANDO a terra. 2 ed. São Paulo, SP: Companhia Editora Nacional, 2009. 623 p. ISBN 9788504014396 [10 exemplares]

Referências Complementares:

STANDARD methods for the examination of water & wastewater. 21st ed. Washington, DC: American Public Health Association, c2005. 1 v. (várias paginações) ISBN 0-87553-047-8 [2 exemplares]

HUANG, P. M.; ISKANDAR, I. K. (Ed.). **Soils and groundwater pollution and remediation: Ásia, África, and Oceania**. Boca Raton: CRC, 2000. 386 p. ISBN 1566704529. [2 exemplares]

ROHDE, Geraldo Mario. **Geoquímica ambiental e estudos de impacto**. 3. ed. São Paulo, SP: Signus, 2008. 174 p. ISBN 9788587803337. [5 exemplares]

BRANDÃO, Viviane dos Santos; PRUSKI, Fernando Falco; SILVA, Demetrius David da. **Infiltração da água no solo**. Viçosa, MG: UFV- Universidade Federal de Viçosa, 2002. 98 p. [1 exemplar]

MORAES, S. L., TEIXEIRA, C. E., MAXIMIANO, A. M. S. **Gerenciamento de Áreas Contaminadas**. 1ª ed. São Paulo, 2014. 398 p. (Disponível na WEB)

ORIENTAÇÕES GERAIS

Resolução Nº 060/16-COGEPE, de 27 de julho de 2016.

Art. 35 - A aprovação nas disciplinas presenciais dar-se-á por Nota Final, proveniente de avaliações realizadas ao longo do semestre letivo, e por frequência.

§ 2.º - O número de avaliações, suas modalidades e critérios devem ser explicitados no Plano de Ensino da disciplina/unidade curricular.

§ 4.º - Para possibilitar a recuperação do aproveitamento acadêmico, o professor deverá proporcionar reavaliação ao longo e/ou ao final do semestre letivo.

§ 5º - Considerar-se-á aprovado nas disciplinas presenciais, o aluno que tiver frequência/participação igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) e Nota Final igual ou superior a 6,0 (seis), consideradas todas as avaliações previstas no Plano de Ensino.

Art. 36 - A nota de cada avaliação deverá ser divulgada pelo professor com antecedência mínima de 3 (três) dias úteis da data marcada para a próxima avaliação.

Art. 37 - No caso do aluno perder alguma avaliação presencial e escrita, por motivo de doença ou força maior, poderá requerer uma única segunda chamada por avaliação, no período letivo.

§ 1.º - O requerimento, com documentação comprobatória, deverá ser protocolado junto ao Departamento de Registros Acadêmicos até 5 (cinco) dias úteis após a realização da avaliação.

§ 2.º - A análise do requerimento será feita pela Coordenação do Curso ou Chefia do Departamento Acadêmico ao qual a disciplina está vinculada, cujo resultado será comunicado ao professor da disciplina, com homologação da Diretoria de Graduação e Educação Profissional.

§ 3.º - O professor definirá os conteúdos e a data da avaliação.

§ 4.º - A nota da segunda chamada das avaliações realizadas na última semana do período letivo e não lançadas até o fechamento do período letivo, deverão seguir procedimento definido pela Diretoria de Graduação e Educação Profissional.

Art. 39 - É assegurado ao aluno o direito à revisão das avaliações, por meio de requerimento, devidamente justificado, protocolado junto ao Departamento de Registros Acadêmicos em até 5 (cinco) dias úteis após a publicação do resultado.

Assinatura do Professor

Assinatura do Coordenador do Curso