



## PLANO DE ENSINO

<b>CURSO</b>	<b>ENGENHARIA AMBIENTAL</b>	<b>MATRIZ</b>	03
--------------	-----------------------------	---------------	----

<b>FUNDAMENTAÇÃO LEGAL</b>	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
HIDRÁULICA	EB66F	6º	30	30	60

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas.

<b>PRÉ-REQUISITO</b>	FENOMENOS DE TRANSPORTE 1
<b>EQUIVALÊNCIA</b>	Não há

### OBJETIVOS

A disciplina tem como objetivo capacitar o aluno na compreensão dos fenômenos envolvidos com o transporte de líquidos e aplicar os conceitos principais na elaboração de projetos na área da Engenharia Ambiental.

### EMENTA

Escoamento permanente forçado; Escoamento transitório forçado; Empuxo hidromecânico; Máquinas hidráulicas; Instalações de recalque; Hidrometria; Laboratório: chaminé de equilíbrio, empuxo hidromecânico; Escoamento turbulento, hidraulicamente rugoso e hidraulicamente liso, escoamento laminar, medidor venturi, medidor Parshall; orifícios, bocais e vertedores; escoamento permanente livre; escoamento transitório livre; Escoamento ondulatório livre; escoamento em meio poroso; Hidrostática e equilíbrio relativo; transporte de sedimentos; Laboratórios: orifícios e bocais, escoamento permanente em canais, vertedores de soleira espessa, ressalto hidráulico, permeabilidade.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

ITEM	EMENTA	CONTEÚDO
1	Escoamento permanente forçado	Escoamento em tubulações, perda de carga, dimensionamento.
2	Escoamento transitório forçado	Golpe de aríete. Transiente hidráulico, dispositivos de controle.
3	Empuxo hidromecânico. Hidrostática e equilíbrio relativo.	Empuxo hidromecânico. Hidrostática e equilíbrio relativo.
4	Máquinas hidráulicas; Instalações de recalque	Bombas, estações elevatórias, linhas de recalque, dimensionamento.
5	Hidrometria. Medidor venturi, medidor Parshall; orifícios, bocais e vertedores; Laboratório: chaminé de equilíbrio, empuxo hidromecânico;	Medidores de vazão, princípios de funcionamento e aplicações.
6	Escoamento turbulento, hidraulicamente rugoso e hidraulicamente liso. Escoamento laminar	Número de Reynolds, camada limite, diagrama de Moody.
7	Escoamento permanente livre Escoamento transitório livre	Conceitos fundamentais, dimensionamento de canais.
8	Escoamento ondulatório livre	Ressalto hidráulico.
9	Escoamento em meio poroso	Lei de Darcy e aplicações na Engenharia Ambiental.

10	Transporte de sedimentos	Noções de hidráulica fluvial.
----	--------------------------	-------------------------------

<b>PROFESSOR</b>	<b>TURMA</b>
ISABELA B. T. MACHADO BOLONHESI	EA61

ANO/SEMESTRE	CARGA HORÁRIA (aulas)					
	AT	AP	APS	AD	APCC	Total
2017/02	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
07/08	Apresentação ementa; Revisão de conceitos.	02
09/08	Escoamento em condutos forçados simples – Perda de carga. Universal	02
14/08	Escoamento em condutos forçados simples – Perda de carga.Hazen Willians	02
16/08	Exercícios - Lista 01	02
21/08	Escoamento em condutos forçados simples – Perda de carga localizada	02
23/08	Escoamento em condutos forçados simples – Distribuição em marcha.	02
28/08	Escoamento em sistemas de condutos forçados – Sistemas em série e paralelo	02
30/08	Escoamento em condutos forçados simples – Adutoras	02
04/09	Escoamento em condutos forçados simples – Redes de abastecimento.	02
06/09	Lista 02 -entregar	02
<b>11/09</b>	<b>Primeira avaliação.</b>	02
13/09	Vista de prova – Redes de abastecimento	02
18/09	Sistemas de recalque: Noções gerais e estações elevatórias	02
20/09	Sistemas de recalque – Escolha de bombas e exercícios	02
25/09	STMA - Reservatórios	02
27/09	STMA - Golpe de aríete e carneiro hidráulico	02
02/10	Sistemas de recalque - Escolha de bombas: curvas características	02
04/10	Sistemas de recalque – Bombas em série e paralelo	02
09/10	Sistemas de recalque - Cavitação.	02
11/10	Lista 03 – entregar. Entrega da APS aos alunos	02
<b>16/10</b>	<b>Segunda avaliação.</b>	02
18/10	Escoamento em canais simples: noções gerais	02
23/10	SICITE -SEI	02
25/10	SICITE - SEI	02
30/10	Escoamento livre – canais – geometria de canais	02
01/11	Escoamento livre –canais: canais circulares Sistemas de Esgoto	02
06/11	Escoamento livre –canais: canais circulares Sistemas de Esgoto	02
08/11	Atividade: canais circulares Sistema de Esgoto	02
13/11	Escoamento bruscamente variado – Energia crítica	02
20/11	Energia crítica: curva de energia	02
22/11	Escoamento bruscamente variado – Ressalto hidráulico.	02
27/11	Escoamento lentamente variado – Remanso hidráulico.	02

<b>PROGRAMAÇÃO E CONTEÚDOS DAS AULAS (PREVISÃO)</b>		
<b>Dia/Mês ou Semana ou Período</b>	<b>Conteúdo das Aulas</b>	<b>Número de Aulas</b>
29/11	<b>Terceira Avaliação e entrega da APS</b>	02
04/12	Apresentação da APS	02
06/12	Vista de prova	02
11/12	Exame – Recuperação	02
13/12	Encerramento do semestre	02
15/12	APS	02

#### **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.**

Avaliação ocorrerá de forma contínua e considerando frequência e participações dos alunos nas discussões em sala de aula.

Serão aplicadas três provas escritas envolvendo aspectos teóricos e práticos abordados durante o curso, correspondendo a 75% da nota total e 25% obtida por meio da resolução de listas de exercícios, relatório de atividades práticas, APS e trabalho de finalização. Sendo assim a média final (MF) na disciplina será obtida da seguinte forma:

$$MF = ((1^{\text{a}} \text{ Avaliação} + 2^{\text{a}} \text{ Avaliação} + 3^{\text{a}} \text{ Avaliação})/3) \times 0,75 + (APSs, +(listas e atividades)) \times 0,25$$

A avaliação de recuperação consistirá em 01 (uma) prova escrita, abrangendo todo o conteúdo. Sendo a MF para os alunos que se submeterem a substitutiva da seguinte forma:

$$MF = ((\text{Média da } 1^{\text{a}}, 2^{\text{a}} \text{ e } 3^{\text{a}} \text{ Avaliações} + \text{Nota recuperação})/2) \times 0,80 + (APSs +(listas e atividades)) \times 0,20$$

Será considerado aprovado o aluno que obtiver MF igual ou maior que 6,0 (seis).

#### **REFERÊNCIAS**

##### **Referencias Básicas:**

AZEVEDO NETTO, J.M.; FERNANDEZ, M.F.; ARAÚJO, R.; ITO, A.E. **Manual de Hidráulica**. 8ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1998. 699p. ISBN 8521201532 (13 exemplares)  
 BAPTISTA, M.; LARA, M. **Fundamentos de Engenharia Hidráulica** 3ª edição. Belo Horizonte: Editora UFMG. 2010. 473p. ISBN 9788570418289. (7 exemplares)  
 ROMA, W. N. L. **Fenômenos de transporte para engenharia**. 2. edição. São Carlos, SP: RiMa, 2006. 276 p. ISBN 8576560860 (22 exemplares)

### Referências Complementares:

BRAGA FILHO, Washington. **Fenômenos de transporte para engenharia**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2006. xiii, 481 p. ISBN 8521614721. (8 exemplares)

HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio de (Org.) **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte, MG: Editora UFMG, 2006. 859 p. (Coleção ingenium) ISBN 85-7041-516-8 (8 exemplares)

-Consulta a sites de fabricantes de materiais e equipamentos relacionados com a disciplina.

TSUTIYA, M. T.; SOBRINHO, P. A. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. 1ª edição. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999. 548p. ISBN 85-900823-1-8. (5 exemplares)

TSUTIYA, M. T.; **Abastecimento de Água**. 1ª edição. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004. 643p. ISBN 85-900823-6-9. 5 exemplares.

SPERLING, Marcos von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. **Belo Horizonte**: UFMG, 2014. 470 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias ; v.1). ISBN 9788542300536 (5 exemplares)

### 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