

RESOLUÇÃO Nº 03/18 – CONSU, 18 de junho de 2018.

PLANO DE ENSINO

CURSO	
Engenharia Civil	
PROFESSOR	
Raimundo Ferreira Ignacio	
DISCIPLINA	PERÍODO
Hidráulica II	6

CARGA HORÁRIA EXPOSITIVA – SALA DE AULA (Horas)	CARGA HORÁRIA SUPERVISIONADA (Horas)	CARGA HORÁRIA TOTAL NO SEMESTRE (Horas)
<i>Carga horária prevista</i> 30	<i>Carga horária prevista</i> 10	Soma das cargas horárias 40

EMENTA
<i>Escoamento em condutos forçados. Cálculo dos condutos forçados. Perdas localizadas. Temas diversos a respeito dos condutos forçados. Condutos equivalentes. Redes de condutos, hidráulica dos sistemas de recalque. Bombas, cavitação, curvas características das tubulações, curvas características das bombas centrífugas, associação de bombas centrífugas, transitório hidráulico (Golpe de Ariete). Conceitos básicos ligados aos canais e vertedores.</i>

OBJETIVOS
<i>Prover o educando de conhecimentos teóricos e práticos para o dimensionamento de condutos sistemas de recalques e bombas hidráulicas. Transmitir conhecimentos teóricos e práticos sobre dimensionamento e operação de sistemas hidráulicos.</i>

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES
<i>Capacitar o aluno a interpretar e desenvolver projetos de instalações hidráulicas em todas as suas etapas; associar as bombas hidráulicas e obter as suas curvas características; trabalhar com instalações com diversas entradas e saídas; ter competência para obter as curvas características de uma bomba hidráulica (simulação da experiência); obtenção dos coeficientes de perda de carga (simulação da experiência); estimar a vazão pelo diagrama de Rouse (simulação de experiência); visualizar o fenômeno de cavitação (simulação da experiência); simulação das experiências da associação de bombas; analisar e resolver problemas típicos de redes hidráulicas, tais como o problema dos três reservatórios; associar em série e paralelo as tubulações; interpretar os problemas relacionados com o sifão; ter competência para evitar o golpe de ariete;</i>

ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-METODOLÓGICA		
ORDEM	CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	METODOLOGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM PREVISTAS
1	<p>INTRODUÇÃO - Resolver o exame de hidráulica I com objetivo de rever os conceitos necessários para o desenvolvimento do curso de Hidráulica II.</p> <p>SIMULAÇÃO da experiência de laboratório do freio dinamométrico para o levantamento das curvas características de uma bomba centrífuga: $\eta_B = f(Q)$ e $HB = f(Q)$.</p> <p>O EXCEL COMO ALIADO – e a sua utilização na obtenção da CCB e da CCI.</p> <p>SIMULAÇÃO DAS EXPERIÊNCIAS DE PERDA DE CARGA – obtenção do coeficiente de perda de carga distribuída e singular.</p> <p>ESTIMATIVA DA VAZÃO PELO DIAGRAMA DE ROUSE – simulação da experiência</p> <p>VISUALIZAÇÃO DO FENÔMENO DE CAVITAÇÃO – simulação da experiência</p>	<p>Praticar a aula invertida, para tal o material em PowerPoint e em vídeo é disponibilizado aos alunos, isto através do grupo no facebook: TURMA DE FT, HIDRÁULICA E HIDROLOGIA DO MARIO SCHENBERG e do canal do YouTube: www.youtube.com/c/AlemãoMecfluResolve</p> <p>Através dessa metodologia levar o aluno a se tornar autodidata e protagonista do processo ensino aprendido, onde ele se tornará um “aprendedor” e responsável por ampliar sua inteligência.</p>
2	<p>DETERMINAÇÃO DO DIÂMETRO EXATO DO ROTOR - em função do ponto de trabalho desejado para a bomba escolhida.</p> <p>INTRODUÇÃO DO ESTUDO DE TUBULÇÕES COMPLEXAS – exercício dos três reservatórios (prova da USP de São Carlos).</p> <p>MÉTODO DE BELENGER – aplicado a problema típico dos três reservatórios.</p> <p>INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE REDES DE ABASTECIMENTO – refletindo sobre o problema típico com dois reservatórios; conceito de tubulações equivalentes; problemas de tubulações em série e paralelo.</p> <p>SOLUÇÃO CLASSICA DE UMA REDE DE ABASTECIMENTO – problemas</p> <p>DISTRIBUIÇÃO EM MARCHA – solução de problemas básicos de hidráulica.</p>	<p>Praticar a aula invertida, para tal o material em PowerPoint e em vídeo é disponibilizado aos alunos, isto através do grupo no facebook: TURMA DE FT, HIDRÁULICA E HIDROLOGIA DO MARIO SCHENBERG e do canal do YouTube: www.youtube.com/c/AlemãoMecfluResolve</p> <p>Através dessa metodologia levar o aluno a se tornar autodidata e protagonista do processo ensino aprendido, onde ele se tornará um “aprendedor” e responsável por ampliar sua inteligência.</p>

3	<p>SIFÃO – seu equacionamento e principais aplicações.</p> <p>COMPREENDENDO O GOLPE DE ARIETE – e estabelecendo condições para evita-lo.</p> <p>CONCEITOS BÁSICOS DE CANAIS E VERTEDOUROS</p>	<p><i>Praticar a aula invertida, para tal o material em PowerPoint e em vídeo é disponibilizado aos alunos, isto através do grupo no facebook: TURMA DE FT, HIDRÁULICA E HIDROLOGIA DO MARIO SCHENBERG e do canal do YouTube: www.youtube.com/c/AlemãoMecfluResolve</i></p> <p><i>Através dessa metodologia levar o aluno a se tornar autodidata e parceiro responsável do processo ensino aprendido, onde ele se tornará um “aprendedor e responsável por ampliar sua inteligência.</i></p>
---	--	---

ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS		
ORDEM	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	CARGA HORÁRIA PREVISTA
1	<p><i>Elaboração de relatório técnico da experiência do freio dinamométrico com objetivo de obter as curvas da bomba – $H_B = f(Q)$ e $\eta_B = f(Q)$</i></p> <p>Importante os dados para o desenvolvimento do relatório são obtidos em bancada de laboratório e apresentados através de vídeo no YouTube no canal Alemão MecFlu Resolve, o que representa simulação da experiência www.youtube.com/c/AlemãoMecfluResolve</p>	2 horas
2	<p><i>Elaboração de relatório técnico da experiência de perda de carga distribuída</i></p> <p>Importante os dados para o desenvolvimento do relatório são obtidos em bancada de laboratório e são apresentados através de vídeo no YouTube no canal Alemão MecFlu Resolve, o que representa simulação da experiência www.youtube.com/c/AlemãoMecfluResolve</p>	2 horas
3	<p><i>Elaboração de relatório técnico da experiência estimativa da vazão pelo diagrama de Rouse</i></p> <p>Importante os dados para o desenvolvimento do relatório são obtidos em bancada de laboratório e apresentados através de vídeo no YouTube no canal Alemão MecFlu Resolve, o que representa simulações das experiências. www.youtube.com/c/AlemãoMecfluResolve</p>	2 horas
4	<p><i>Elaboração de relatório técnico da experiência de perda de carga singular</i></p> <p>Importante os dados para o desenvolvimento do relatório são obtidos em bancada de laboratório e são apresentados através de vídeo no YouTube no canal Alemão MecFlu Resolve, o que representa simulação da experiência www.youtube.com/c/AlemãoMecfluResolve</p>	2 horas
5	<p><i>Elaboração de relatório técnico da experiência visualização do fenômeno de cavitação através de um venturi.</i></p> <p>Importante os dados para o desenvolvimento do relatório são obtidos em bancada de laboratório e apresentados através de vídeo no YouTube no canal Alemão MecFlu Resolve, o que representa simulações das experiências. www.youtube.com/c/AlemãoMecfluResolve</p>	2 horas

AValiação DE APRENDIZAGEM

Ao longo do desenvolvimento da disciplina os alunos serão avaliados quanto aos seus aspectos cognitivos, procedimentais e atitudinais por meio da aplicação de provas teóricas, apresentações de relatórios técnicos e resoluções de listas de exercícios.

Critérios:

- As avaliações serão divididas da seguinte forma:

Avaliações Diversificadas:**1º Bimestre: Av. D1:**

Prova Teórica Diversificada 1 (0 – 10) – Peso 60%

Relatórios de simulação das experiências do freio dinamométrico; da perda de carga distribuída (0 – 10) – Peso 20%

Relatório de simulação da experiência da perda de carga singular e entrega de lista de exercício (0 – 10) – Peso 20%

2º Bimestre: Av. D2:

Avaliação Multidisciplinar (0 – 10) – Peso 60%

Relatórios de simulação das experiências estimativa da vazão pelo diagrama de Rouse e visualização do fenômeno de cavitação através de um venturi (0 – 10) – Peso 20%

Listas de exercícios (0 – 10) – Peso 20%

Avaliação Semestral:

Prova Teórica Semestre (0 – 10) – Peso 100%

Média Semestral (M.S.) = Média ponderada entre a Avaliação Diversificada (D1 e D2) e Av. Semestral

$$M. S. = \frac{MAD + Av. Semestral}{2}$$

Exame Final: o aluno deverá obter média igual ou superior a 5,0 pontos.

* Todas as avaliações serão pontuadas de 0 a 10 pontos e ponderadas de acordo com seu peso para composição da nota final.

* Ao final da disciplina, o aluno estará aprovado se obtiver média final igual ou superior 7,00 pontos, e se tiver o mínimo de 75% de registro de frequência nas aulas. Caso a média final seja inferior a 7,00 pontos, o aluno realizará o Exame Final que irá abranger todo o conteúdo abordado ao longo da disciplina. No Exame Final, o aluno deverá obter média igual ou superior a 5,0 pontos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AZEVEDO NETTO, J.M et al.- Manual de Hidráulica – 8ª edição – 3ª reimpressão – Editora Edgard Blücher Ltda., 2003

PORTO, Rodrigo de Melo. Hidráulica básica. 4 Ed. Departamento de Hidráulica da Escola de Engenharia de São Carlos /USP, 2006.

PORTO, Rodrigo de Melo. *Exercícios de Hidráulica Básica*. 4 Ed. Departamento de Hidráulica da Escola de Engenharia de São Carlos /USP. 2013

IGNACIO, Raimundo F – *Hidráulica básica* – Disponível em:
< http://www.escoladavida.eng.br/hidraulica_II/planejamento_hidraulica_II.html >

IGNACIO, Raimundo F – *Hidráulica II* – Disponível no YouTube:
<www.youtube.com/c/AlemãoMecfluResolve>

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRUNETTI, Franco, *Mecânica dos fluidos – 2ª edição revisada* - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008

MARQUES COUTO, Luiz Mario – *Elementos de Hidráulica* - 1ª edição – Brasília: Editora UNB, 2012

SANTOS, S.L.: *Bombas & Instalações Hidráulicas*, LTCE, 2010.

MACINTYRE, Archibald Joseph - *Bombas e instalações de bombeamento*; coordenador editorial Julio Niskier; 2ª edição – Rio de Janeiro: LTC, 2008

MACINTYRE, Archibald Joseph - *Instalações Hidráulicas Prediais e Industriais*; revisão e atualização José Carlos Cesar Amorim, Marco Aurélio Chaves Ferro, Sandro Filippo; 4ª edição - Rio de Janeiro: LTC, 2010

MATTOS, E.E.; *Bombas Industriais*, Inter ciência, 2010.

Cronograma de Aulas

Aula	T / P	Datas	Programação
01	T	06/08/18	Conceitos necessários para acompanhar o curso e que são utilizados na solução do exame de hidráulica I – Perguntas relacionadas a aula
02	T	13/08/18	Obtenção das curvas da bomba, parte da CCB, simulação da experiência do freio dinamométrico – O Excel como aliado para a obtenção das curvas - Elaboração do relatório que constitui a primeira pratica supervisionada e que deve ser entregue em 27/08/18
03	T	20/08/18	Associação em série de bombas, exemplo de aplicação. Problemas relacionados com a associação em série de bombas.
04	T	27/08/18	Primeira avaliação e que corresponde a 50% da D1
05	T	03/09/18	Associação paralelo de bombas, exemplo de aplicação. problemas relacionados com associação em paralelo de bombas
06	T	10/09/18	Influência da perda de carga no ponto de trabalho da bomba, simulação da experiência da perda de carga distribuída – Elaboração do relatório que constitui a segunda pratica supervisionada e que deve ser entregue em 24/09/18
07	T	17/09/18	Introdução do estudo de redes complexas – O problema dos três reservatórios – Lista de exercícios.
08	T	24/09/18	Segunda avaliação e que corresponde a mais 50% da D1
09	T	01/10/18	Simulação da estimativa da vazão pelo diagrama de Rouse – Elaboração do relatório que constitui a terceira pratica supervisionada e que deve ser entregue em 15/10/18
10	T	08/10/18	Simulação da experiência de perda de carga singular e determinação do comprimento equivalente de uma válvula globo – Elaboração do relatório que constitui a quarta pratica supervisionada e que deve ser entregue em 22/10/18

11	T	15/10/18	<i>Determinação do diâmetro exato do rotor da bomba em função do seu ponto de trabalho – Problemas relacionados</i>
12	T	22/10/18	<i>Introdução ao estudo de redes de abastecimento: refletindo sobre problema típico com dois reservatórios - conceito de tubulações equivalentes - problemas de tubulação simples equivalente a outra - problema de sistema de tubulações em série - problemas de tubulações em paralelo</i>
13	T	29/10/18	<i>Solução clássica de abastecimento de uma rede hidráulica - problemas</i>
14	T	05/11/18	<i>Distribuição em marcha e solução de alguns problemas básicos de hidráulica – simulação da visualização da cavitação através do venturi – Elaboração de relatório que constitui a quinta pratica supervisionada e que deve ser entregue em 19/11/18</i>
15	T	12/11/18	<i>sifão: seu equacionamento básico e um exemplo de aplicação para determinação da vazão que o mesmo propicia e determinação da carga de pressão em uma das suas seções</i>
16	T	19/11/18	<i>Resolução de problemas relacionados com os estudos desenvolvidos – Compreendendo o golpe de ariete</i>
17	T	26/11/18	<i>Conceitos básicos de canais e vertedores - exercícios</i>
18	Prova	03/12/18	AVALIAÇÃO SEMESTRAL
19	Prova	10/12/18	Vista de prova
20	Prova	17/12/18	EXAME FINAL

Cotia, 06 de agosto de 2018.

Assinatura do Professor: _____

Prof. Raimundo Ferreira Ignácio

Assinatura do Coordenador: _____

Prof.