



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Fenômenos de Transporte		Código da Disciplina: ETC411
Course: Transport Phenomena		
Materia:		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 80	Carga horária semanal: 00 - 02 - 00
Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:
Engenharia Civil	3	Noturno
Engenharia Civil	3	Diurno
Engenharia Civil	3	Noturno
Professor Responsável:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Carlos Vinicius Xavier Bessa	Engenheiro Mecânico	Doutor
Professores:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Carlos Vinicius Xavier Bessa	Engenheiro Mecânico	Doutor
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>C1 - Dar ao aluno uma base sólida em Mecânica dos Fluidos de modo que ele possa desenvolver-se nas disciplinas tecnológicas e aplicadas da Engenharia.</p> <p>C2 - Permitir que o aluno utilize os conhecimentos de matemática e física adquiridos no fundamental, na solução de problemas aplicados à Mecânica dos Fluidos e Fenômenos de Transporte.</p> <p>H1 - Ter visão física, matemática e espacial na análise de problemas de Engenharia.</p> <p>H2 - Utilizar a base obtida no curso como pré-requisito na solução de problemas nas disciplinas subsequentes que utilizam conceitos de Mecânica dos Fluidos e Fenômenos de Transporte.</p> <p>A1 - Ser receptivo a obtenção de novos conhecimentos, atuando em classe de forma consciente com relação ao aprendizado.</p> <p>A2 - Alimentar um comportamento ético em classe e fora dela, mantendo uma relação de respeito e constante aprendizado junto aos professores e aos colegas.</p> <p>A3 - Ter consciência de necessidade de dedicação à Escola e que os estudos e o aprendizado são continuados e devem ser sempre atualizados.</p>		
EMENTA		
<p>Conceituação da disciplina Fenômenos de Transporte. Introdução à mecânica dos fluidos. Estática dos fluidos: manometria, forças sobre superfícies planas e curvas, empuxo. Introdução aos fluidos em movimento: propriedades dos fluidos, conceito de vazão, vazão mássica e a equação de Bernoulli. As formas integrais das leis fundamentais: equação integral da conservação da massa, da quantidade de movimento e da energia aplicadas a escoamentos. Análise dimensional e semelhança. Escoamentos internos de fluidos viscosos. Medidores de vazão. Escoamentos externos de fluidos viscosos. Introdução à Transmissão de Calor.</p>		



Transferência de calor unidimensional em estado estacionário: condução, convecção e radiação.

SYLLABUS

Fundamentals of Transport Phenomena. Introduction to fluid mechanics. Basic considerations. Fluid statics: manometry, forces on flat and curve surfaces, thrust. Introduction to fluids in motion: fluid properties, flow concept, mass flow and the Bernoulli equation. The integral forms of the fundamental laws: integral equation of the conservation of mass, of linear momentum and of energy applied to flows. Dimensional analysis and similitude. Internal flows of viscous fluids. Flow meters. External flows of viscous fluids. Introduction to heat transfer. One-dimensional heat transfer at steady state: conduction, convection and radiation.

TEMARIO

Concepto de la disciplina Fenómenos de Transporte. Introducción a la mecánica de los fluidos. Estática de los fluidos: manometría, fuerzas sobre superficies planas y curvas, empuje. Introducción a los fluidos en movimiento: propiedades de los fluidos, concepto de caudal, caudal másico y la ecuación de Bernoulli. Las formas integrales de las leyes fundamentales: ecuación integral de la conservación de la masa, de la cantidad de movimiento y de la energía aplicadas a flujos. Análisis dimensional y semejanza. Flujos internos de fluidos viscosos. Medidores de flujo. Fluidos externos de fluidos viscosos. Introducción a la transmisión de calor. Transferencia de calor unidimensional en estado estacionario: Conducción, Convección y radiación.

ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Exercício - Sim

LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Resolução de exercícios
- Atividade laboratorial

METODOLOGIA DIDÁTICA

Aulas expositivas seguidas por atividades de aprendizagem pelos pares e resoluções de exercícios, bem como aulas laboratoriais para estudo dos fenômenos de interesse.

Como infra-estrutura para o desenvolvimento do curso, além das ferramentas tradicionais de ensino, são utilizados equipamento multimídia para projeção de material didático incluindo filmes, software etc. Atividades experimentais e computacionais complementares são desenvolvidas em laboratórios didáticos dedicados ao curso.



CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

- Geometria.
- Física.
- Mecânica Geral.
- Cálculo Diferencial e Integral.

CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

Trata-se de uma disciplina de Ciência de Engenharia que tem a função primordial de estabelecer uma ponte entre as disciplinas do Fundamental onde se ensina o cálculo, a física, a mecânica, a geometria etc, e as disciplinas aplicadas da Engenharia, em particular da Engenharia Civil, que utilizam os conceitos de Fenômenos de Transporte e Mecânica dos Fluidos.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

COELHO, João Carlos Martins. Energia e Fluidos: Mecânica dos Fluidos. : Blucher, 2016. v. 2. 394 p. ISBN 9788521209478.

COELHO, João Carlos Martins. Energia e Fluidos: Transferência de calor. : Blucher, 2016. v. 3. 287 p. ISBN 9788521209492.

Bibliografia Complementar:

BRUNETTI, Franco. Mecânica dos fluidos. 2. ed. rev. São Paulo, SP: Pearson, 2008. 431 p. ISBN 9788576051824.

FOX, Robert W; McDONALD, Alan T. Introdução à mecânica dos fluidos. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2001. 504 p. ISBN 85-216-1261-3.

INCROPERA, Frank P; DEWITT, David P. Fundamentos de transferência de calor e de massa. Trad. de Eduardo Mach Queiroz e Fernando Luiz Pellegrino Pessoa. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2008. 643 p. ISBN 9788521625049.

MUNSON, Bruce R; YOUNG, Donald F; OKIISHI, Theodore. Uma introdução concisa à mecânica dos fluidos. trad. da 2. ed. americana por Euryale de Jesus Zerbini. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2005. 372 p. CD-ROM. ISBN 8521203608.

WHITE, Frank M. Mecânica dos fluidos. Trad. de José Carlos Cesar Amorim, Nelson Manzanares Filho e Waldir de Oliveira, rev. téc. de José Carlos Cesar Amorim. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: McGraw-Hill, 2002. CD-ROM.

ÇENGEL, Yunus A; CIMBALA, John M. Fluid mechanics: fundamentals and applications. Boston: McGraw-Hill Higher Education, 2006. 956 p. (McGraw-Hill Series in Mechanical Engineering). ISBN 0072472367.

**AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)**

Disciplina anual, com trabalhos e provas (quatro e duas substitutivas).

Pesos dos trabalhos:

k_1 : 1,0 k_2 : 1,0 k_3 : 1,0 k_4 : 1,0

Peso de MP(k_p): 8,0

Peso de MT(k_T): 2,0

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

É previsto que os alunos dependentes da disciplina ETC411 - Fenômenos de Transporte possam reaproveitar notas atribuídas a trabalhos laboratoriais realizados no ano letivo anterior.

Este reaproveitamento de notas somente poderá ocorrer se cada uma das quatro notas de trabalho for maior ou igual a 7,0 (sete).

Quando aplicável, o reaproveitamento será automático. Caberá ao aluno recusar o reaproveitamento optando por refazer os trabalhos, o que deverá ser formalizado por meio de mensagem eletrônica enviada ao professor responsável pela disciplina.

Observa-se que notas de trabalho referentes a atividades realizadas por intermédio do Moodle não poderão ser reaproveitadas.

As atividades realizadas em sala irão compor nota junto as atividades realizadas por intermédio do Moodle.



OUTRAS INFORMAÇÕES



SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA



APROVAÇÕES

Prof.(a) Carlos Vinicius Xavier Bessa
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Cassia Silveira de Assis
Coordenador(a) do Curso de Engenharia Civil

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 E	Semana comprometida: Programa de Recepção e Integração dos Calouros (PRINT)	0
1 E	Apresentação da disciplina - Visão geral do Curso.Introdução a Mecânica dos Fluídos - Conceitos iniciais: Fluídos e Sólidos; Caracterização de Substâncias; Propriedades dos Fluídos.	0
2 E	Apresentação da disciplina - Visão geral do Curso.Introdução a Mecânica dos Fluídos - Conceitos iniciais: Fluídos e Sólidos; Caracterização de Substâncias; Propriedades dos Fluídos.	0
2 E	Fluídos em repouso: Distribuição de pressão em um fluído; Medidas de pressão. Atividade "peer instruction" abordando fluídos em repouso.	
3 E	Forças causadas por fluídos em repouso: Força hidrostática sobre superfícies planas. Resolução de exercícios.	0
3 E	Fluídos em repouso: Distribuição de pressão em um fluído; Medidas de pressão. Atividade "peer instruction" abordando fluídos em repouso.	41% a 60%
4 E	Forças causadas por fluídos em repouso: Força hidrostática sobre superfícies planas. Resolução de exercícios.	11% a 40%
5 E	Forças causadas por fluídos em repouso: Força hidrostática sobre superfícies curvas submersas; Empuxo. Resolução de exercícios.	0
5 E	Forças causadas por fluídos em repouso: Força hidrostática sobre superfícies curvas submersas; Empuxo. Resolução de exercícios.	11% a 40%
6 E	Atividade "peer instruction" - abordando Forças causadas por fluídos em repouso. Resolução de exercícios.	91% a 100%
6 E	Forças causadas por fluídos em repouso: Resolução de exercícios.Atividade "peer instruction" abordando Forças causadas por fluídos em repouso.	91% a 100%
7 E	Fluídos em movimento: Descrição de escoamento; velocidade; viscosidade e Lei da Viscosidade de Newton. Resolução de exercícios.	1% a 10%
7 E	Fluídos em movimento: Descrição de escoamento; Velocidade; Viscosidade e Lei da Viscosidade de Newton. Resolução de exercícios.	11% a 40%
8 E	Semana de provas: P1	0
8 E	Semana de provas: P1.	0
9 E	Semana comprometida: Dia não letivo (emenda do Feriado - PAIXÃO DE CRISTO)	0
9 E	Semana comprometida: Dia não letivo (Emenda do Feriado - PAIXÃO DE CRISTO)	0
10 E	Fluídos em movimento: Características gerais do escoamento; Equação de Bernoulli.Resolução de exercícios.	11% a 40%
11 E	Fluídos em movimento: Equação de Bernoulli; Vazão; Conservação de massa.Resolução de exercícios.	11% a 40%



12 E	Atividade "peer instruction" abordando Fluídos em movimento. Atividade Laboratorial - Medição de pressão e vazão.	91% a 100%
13 E	Equação da quantidade de movimento: Formulação para volume de controle.	0
14 E	Equação da quantidade de movimento: Formulação para volume de controle. Resolução de exercícios.	11% a 40%
15 E	Equação da quantidade de movimento: Resolução de exercícios. Atividade "peer instruction" abordando Equação da quantidade de movimento.	91% a 100%
16 E	Conservação da energia aplicada ao escoamento: Primeira lei da termodinâmica para volume de controle; Equação mecânica da energia.	0
17 E	Conservação da energia aplicada ao escoamento: Fator de correção da energia cinética. Resolução de exercícios.	11% a 40%
18 E	Conservação da energia aplicada ao escoamento: Resolução de exercícios. Atividade "peer instruction" abordando Conservação da energia aplicada ao escoamento.	91% a 100%
19 E	Semana de provas: P2.	0
20 E	Semana de provas: P2.	0
21 E	Vista de provas. Revisão.	0
22 E	Semana de provas: PS2.	0
23 E	Análise dimensional e semelhança: Teorema dos Pis de Buckingham. Resolução de exercícios.	11% a 40%
24 E	Análise dimensional e semelhança: Semelhança. Atividade "peer instruction" abordando Análise dimensional e semelhança.	41% a 60%
25 E	Escoamento interno de fluídos viscosos: Perfil de velocidade; Perda de Carga; Perda de carga distribuída - Fator de atrito (regime laminar).	0
26 E	Escoamento interno de fluídos viscosos: Perda de carga distribuída (regime turbulento). Resolução de exercícios.	41% a 60%
27 E	Escoamento interno de fluídos viscosos: Perda de carga localizada. Resolução de exercícios.	41% a 60%
28 E	Escoamento interno de fluídos viscosos: Linha piezométrica. Atividade "peer instruction" abordando perda de carga.	41% a 60%
29 E	Semana de provas: P3.	0
30 E	Atividade "peer instruction" abordando Escoamento interno de fluídos viscosos. Atividade Laboratorial - Perda de carga em condutos.	0
31 E	Escoamento externo de fluídos viscosos: Teoria da camada limite; Forças provocadas pelo escoamento; Força de arrasto sobre placas planas.	11% a 40%
32 E	Escoamento externo de fluídos viscosos: Força de arrasto sobre esferas e cilindros. Força de sustentação. Resolução de exercícios.	11% a 40%
33 E	Introdução à transferência de energia por calor: Condução; Convecção; Radiação. Resolução de exercícios.	1% a 10%

Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório