



ANEXO DA RESOLUÇÃO Nº 30/2011, DO CONSELHO DE GRADUAÇÃO

Instituto/Faculdade de Engenharia Mecânica

COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA AERONÁUTICA

PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

COMPONENTE CURRICULAR: Aeroacústica				
UNIDADE OFERTANTE: Faculdade de Engenharia Mecânica				
CÓDIGO: FEMEC 43092		PERÍODO/SÉRIE: 9º		TURMA: 1ª
CARGA HORÁRIA: 60H			NATUREZA:	
TEÓRICA: 45H	PRÁTICA: 15H	TOTAL: 60H	OBRIGATÓRIA (X)	OPTATIVA ()
PROFESSOR (A): Odenir de Almeida			ANO/SEMESTRE: 2020/02	
OBSERVAÇÕES: É importante mencionar que esta disciplina será ministrada em caráter emergencial, no período de pandemia do COVID-19, de acordo com as Atividades Acadêmicas Remota Emergencial (AARE), instituídas pelo CONGRAD/UFU em 10/07. Portanto, o conteúdo é ajustado para os períodos de 10/8 – 10/10 constituindo-se de menor número de dias-aula.				

2. EMENTA

Som. Fontes sonoras. Ondas Sonoras. Energia sonora. Transporte de ondas sonoras. Medidas. Modelagem. Aplicações.

3. JUSTIFICATIVA

Os conteúdos propostos nesta disciplina visam contemplar a formação do Engenheiro Aeronáutico, provendo uma formação ampla, conhecimentos básicos sobre aeroacústica, com o intuito de prepara-lo para assuntos e atuação técnica referente a esse campo de atuação na indústria.

4. OBJETIVO

Capacitar o aluno para compreender os fenômenos básicos sobre os processos de geração e propagação de ondas acústicas e conceber procedimentos para seu controle.

5. PROGRAMA

- a) Definição do som; Aeroacústica de escoamentos a baixo Mach; Ondas sonoras e turbulência; Definição de níveis sonoras e ruído; Operação com logaritmos e escalas; Equipamentos de medição.
- b) Equações do movimento; Propriedades termodinâmicas; Equação de Euler Linearizadas;



- c) Equação da onda e soluções: Ondas tridimensionais: onda plana; onda esférica centrada na origem; som gerado por esfera a vibrar; ondas bidimensionais. Monopolo, dipolo e quadrupolo. Solução da equação da onda.
- d) Fontes de ruído e analogia de Lighthill; definição de fonte sonora; distribuição de fontes monopulares e dipolares; monopolos e dipolos pontuais; exemplos de fontes acústicas; som gerado por escoamentos: analogia de Lighthill; ruído de jatos; som de corpos em escoamentos.
- e) Teorema da reciprocidade: reciprocidade de fonte e campo; fontes sonoras na vizinhança de superfícies de descontinuidade; teorema de Kirchoff para superfícies planas.
- f) Campo sonoro de fontes em movimento: fontes com velocidade constante; frequência do som ouvido; coordenadas do emissor e do receptor; fonte supersônica: cone de Mach; campo sonoro de uma fonte pontual em movimento: audição puntual de massa e/ou fonte pontual.
- g) Laboratório: Medidas aeroacústicas e processamento de sinal; Técnicas de mapeamento de ruído (beamforming). Dois experimentos são previstos em laboratório: 1) quantificação de níveis de ruído (mapeamento) através de microfones; b) Fontes distribuídas (monopolo, dipolo e quadrupolo).

6. METODOLOGIA

Em atendimento às normativas CONGRAD/UFU para as atividades remotas – 2020/2

I - Na Metodologia:

a) - carga-horária de atividades síncronas: 6 horas-aula (para alinhamento e conversa com os estudantes / apoio aos módulos / explanação de dúvidas / preparação para avaliação; essas aulas serão ministradas via plataforma MConf (UFU) ou GoogleMeets no horário da disciplina;

b) - carga-horária de atividades assíncronas: 21 horas-aula; Parte das aulas serão gravadas com conteúdo disponibilizado na forma de slides. Parte do conteúdo será ministrado na forma de estudo dirigido através de slides, capítulos de livros para consulta, sendo realizado um questionário avaliativo para cada uma dessas atividades.

c) - carga-horária das demais atividades que será cumprida pelos discentes como atividades letivas da respectiva disciplina: de 2 a 8 horas por semana para o cumprimento de lista de exercícios e trabalho escrito;

d) - como e onde os discentes terão acesso às referências bibliográficas e a material de apoio utilizados na disciplina, dando preferência materiais que poderão ser acessados remotamente pelos discentes: Capítulos e textos de referência (vide abaixo), bem como todos os slides do curso serão disponibilizados via plataforma MOODLE/UFU.

Observação: As aulas de laboratório (aulas práticas) serão substituídas por conteúdo digital com exposição de vídeos sobre o tema e através do compartilhamento de um software para simulação de fontes virtuais distribuídas de ruído (monopolo, dipolo e quadrupolo).



7. AVALIAÇÃO

Na Avaliação:

a) - datas, horários, critérios para a realização e correção das atividades avaliativas e validação da assiduidade dos discentes:

Avaliação I – Trabalho sobre Normas de Certificação de Ruído Externo

Data: 04/12/2020

Horário: 08:50 – 10:40

Pontos atribuídos: 40

Avaliação II – Seminário*

*Análise de Aplicações Industriais na área de Aeroacústica.

Data de Entrega: 11/12

Pontos atribuídos: 40

Lista de Exercício / Atividades**

**Serão atribuídas listas de exercícios e questionários sobre temas ministrados em sala de aula e estudo dirigido (capítulos de livros e slides)

Pontos atribuídos: 20

Critério de atribuição dos pontos: $MF = T1 + SE + LI$

MF = média final

T1 = Trabalho I

SE = Seminário

LI = Listas de exercício/atividade

Aprovação na disciplina: $MF \geq 60$ pontos

8. BIBLIOGRAFIA

Básica

1. Glegg, S., & Devenport, W. (2017). Aeroacoustics of low Mach number flows: fundamentals, analysis, and measurement. Academic Press.
2. Howe, M. S. (2003). Theory of vortex sound (Vol. 33). Cambridge university press.
3. Allen, C. S., Blake, W. K., Dougherty, R. P., Lynch, D., Soderman, P. T., & Underbrink, J. R. (2002). Aeroacoustic measurements. Springer Science & Business Media.
4. Smith, M. J. (2004). Aircraft noise (Vol. 3). Cambridge University Press.

Complementar

5. FAHY, F., WALKER, J., Advanced Applications in Acoustics, Noise and Vibration, Spoon Press, 2004.
6. HUBBARD, H. H., Aeroacoustics of Flight Vehicles - Theory and Practice: Noise Sources , Springer Verlag, 1994.
7. KINSLER, L. E., FREY, A. R., COPPENS, A. B., SANDERS, J. V., Fundamentals of acoustics, 2nd edition, John Wiley, 2000.
8. HOWE M. S., Acoustics of Fluid-Structure Interactions, Cambridge University Press, 2008.
9. RAMAN, G., Computational Aeroacoustics, Multi-Science Publishing Co., 2009.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA



9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ____/____/____

Coordenação do Curso de Graduação em: _____