



Ministério da Educação  
Universidade Federal do Ceará  
Pró-Reitoria de Graduação

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1. Curso: Engenharia Mecânica	2. Código: 21
-------------------------------	---------------

3. Modalidade(s):	Bacharelado	X	Licenciatura	
	Profissional		Tecnólogo	
4. Currículo(Ano/Semestre): 2005.1				

5. Turno(s):	Diurno	X	Vespertino		Noturno	
--------------	--------	---	------------	--	---------	--

6. Unidade Acadêmica: Centro de tecnologia
--

7. Departamento: Engenharia Mecânica e de Produção
--

8. Código PROGRAD:	TE184
9. Nome da Disciplina:	Projeto de Aeronaves

10. Pré-Requisito(s):	Materiais para Engenharia, Dinâmica dos Fluidos, Mecânica dos Sólidos II
-----------------------	--

11. Carga Horária/Número de créditos:			
Duração em semanas	Carga Horária Semanal		Carga Horária Total
	Teóricas: 48	Práticas: 16	64
Número de Créditos: 04		Semestre:	

12. Caráter de Oferta da Disciplina:			
Obrigatória:		Optativa:	X

13. Regime da Disciplina:			
Anual:		Semestral:	X

14. Justificativa:
<p>A capacitação de profissionais de engenharia mecânica em áreas estratégicas com elevado teor tecnológico e alto valor agregado aos produtos é fator decisivo para a inserção do Brasil, de maneira competitiva, no mercado globalizado. A destacada participação do País no setor aeronáutico mundial e a carência de mão-de-obra qualificada para atuar nessa indústria, justificam a criação de disciplinas de formação específica em Engenharia Aeronáutica nos cursos de Engenharia Mecânica, a exemplo do que acontece em outras IFES e mesmo no exterior. Nesse contexto, propõe-se a criação de uma disciplina abordando o projeto e a construção de aeronaves, de modo a ampliar o leque de opções para o mercado de trabalho dos futuros profissionais. Esses tópicos são, atualmente, de grande relevância para a formação do engenheiro mecânico</p>

e, devido à sua especificidade, não são contemplados em outras disciplinas do curso. A metodologia de trabalho em grupo para projetar uma aeronave a partir de certos requisitos será adotada na parte prática da disciplina. Tal abordagem é apontada, pelos especialistas em ensino de engenharia, como a melhor maneira do estudante desenvolver o senso crítico, além de oferecer uma primeira experiência em projeto e propiciar uma rápida transição entre o ambiente acadêmico e a realidade da indústria.

15. Ementa:

Noções de projeto e fases do projeto de aeronaves; dimensionamento a partir de um esboço conceitual; configuração de aeronaves; seleção de perfis aerodinâmicos; projeto de asa; projeto de cauda; projeto da fuselagem; razão tração-peso e carga alar; dimensionamento inicial; trabalho em grupo.

16. Descrição do Conteúdo:

Unidades e Assuntos das Aulas Teóricas	Semana	Nº de Horas-aulas
1. <b>Introdução:</b> visão geral do processo de projeto; Projeto conceitual, projeto preliminar e projeto detalhado;		
2. <b>Processo do projeto conceitual de aeronaves atendendo a dados requisitos;</b> arranjo das três vistas; método simplificado de dimensionamento sem alijamento de cargas;		
3. <b>Dimensionamento a partir de um esboço conceitual:</b> peso de decolagem, estimativa do peso vazio, peso do combustível; perfis de missão de vôo e frações de peso nos segmentos da missão de vôo; consumo específico de combustível; estimativa da razão entre sustentação e arrasto; cálculo do peso de decolagem; estudo de caso;		
4. <b>Definição da configuração de uma aeronave;</b> projeto de perfis aerodinâmicos, descrição do escoamento sobre um aerofólio: configuração para ângulo de ataque fixo, evolução do escoamento com o ângulo de ataque; forças e momento de arfagem de um aerofólio, efeitos das distribuições de espessura e do arqueamento; efeitos do número de Reynolds, da rugosidade superficial e dos dispositivos de hipersustentação; variações do número de Mach; operações de pouso e decolagem e vôo de cruzeiro;		
5. <b>Projeto de asa:</b> enflechamento, alongamento e afilamento; torção da asa; ângulo de incidência da asa na fuselagem; ângulo de diedro; características das asas alta, média e baixa;		
6. <b>Projeto da cauda ou empenagem;</b> compensação (“trim”),		

estabilidade e controle; empenagem horizontal e empenagem vertical; configurações de caudas de aeronaves; localização relativa das empenagens; posição relativa entre as empenagens, recuperação de parafuso ou rotação; configuração “canard”; definição das características geométricas da cauda: afilamento, enflechamento e especificação do aerofólio;		
<b>7. Projeto da Fuselagem:</b> arrasto total e suas componentes; área molhada;		
<b>8. razão Tração-Peso e carga alar;</b> definições de tração-peso; carga de potência e razão de potência; ajuste de tração; carga alar; velocidade de estol; distância de decolagem; distância de pouso; decolagem e pouso de porta-aviões; carga alar para o cruzeiro e vôo de espera; curvas instantânea e sustentada; subida e planeio; tetos de vôo absoluto e de serviço;		
<b>9. Dimensionamento inicial :</b> método refinado; dimensionamento com motor-elástico; refinamento da equação de dimensionamento; frações de peso vazio e de combustível; partida do motor, taxiamento e decolagem; subida e aceleração; cruzeiro, espera e combate; descida para aterragem, aterragem e taxiamento;		
<b>10. Dimensionamento com motor fixo;</b> dimensionamento geométrico: fuselagem, asa, coeficiente de volume da empenagem e das superfícies de controle (ailerons, profundor, leme, flapes de bordo de fuga).		

Unidades e Assuntos das Aulas Práticas	Semana	Nº de Horas-aulas
1.		

<b>17. Bibliografia Básica:</b>
Roskam, J.; <u>Airplane Design part I: Preliminary Sizing of Airplanes</u> ; Dar Corporation 1997, Kansas EUA.
Roskam, J.; <u>Airplane Design part II: Preliminary Configuration Design and Integration of the Propulsion System</u> ; Dar Corporation 1997, Kansas EUA.
Loftin Jr., L.K., <u>Quest for performance: the evolution of modern aircraft</u> , NASA SP-468., 1985
<u>Uninhabited Air Vehicles: Enabling Science for Military Vehicles</u> , Publication NMAB-495, National Academies Press, USA, 2003

18. Bibliografia Complementar:

Ojha, S.K., **Flight Performance of Aircraft**, American Institute of Aeronautics and Astronautics, USA, 1995

Lan, C.E. e Roskam, J., **Airplane Performance and Aerodynamics**, Roskam Aviation and Engineering Editions, USA, 1981

**Aircraft Design**, E. Torenbeek, editor, Vols. 1-4, 1999-2001, Elsevier ;

Projeto de Aeronaves, apostila EMBRAER

Talay, T. A. **Introduction to the Aerodynamics of Flight**, NASA SP 367, 1975.

19. Avaliação da Aprendizagem:

20. Observações:

21. Aprovação do Colegiado da Coordenação do Curso:	
Nº da ata da Reunião: _____/_____/_____	Data de Aprovação: ____/____/____
 _____ Coordenador(a) de curso (Assinatura e Carimbo)	

22. Aprovação do Colegiado Departamental:	
Nº da ata da Reunião: _____/_____/_____	Data de Aprovação: ____/____/____
 _____ Chefe(a) do Departamento (Assinatura e Carimbo)	

23. Aprovação do Conselho de Centro/Faculdade/Instituto/Campus:	
Nº da ata da Reunião: _____/_____/_____	Data de Aprovação: ____/____/____
 _____ Diretor(a) (Assinatura e Carimbo)	

24. Aprovação do Conselho de Ensino, Pesquisa e Ensino:	
Nº da ata da Reunião: _____/_____/_____	Data de Aprovação: ____/____/____
 _____ Presidente(a) do Conselho (Assinatura e Carimbo)	