

EMENTAS DO CASSA 2026

SA – 801 – Armamentos e Munições Aéreas (48 horas-aula)

EMENTA: Bombas de Fins Gerais, Constituição das bombas de fins gerais, Perfil aerodinâmico, Materiais e Processos de Fabricação de BFG, Funcionamento de BFG, Emprego de BFG x Efeito Terminal. Modelos de Previsão de Fragmentação: Velocidade dos Fragmentos, Distribuição em massa e quantidade de fragmentos, Envelope de Fragmentação. Técnicas de avaliação de efeito terminal: ensaios de arena, medida de velocidade dos fragmentos, coleta de fragmentos e avaliação do efeito de sopro de BFG. Espoletas para bombas: conceito de trem explosivo, componentes de um trem explosivo, requisitos de segurança, mecanismo de funcionamento, processos e materiais para fabricação, ensaios de avaliação. Bombas de alto arrasto: tecnologias de freio aerodinâmico, requisitos de espoletas. Características das bombas de exercício. Características das bombas incendiárias, processos de fabricação, emprego. Constituição das bombas lança-granadas, materiais e processos de fabricação, funcionamento, técnicas de espalhamento de submunições, tipos de submunições. Bombas de penetração e antipista: materiais, funcionamento, modelos de previsão de penetração. Tecnologias de guiamento em bombas de aviação: bombas com guiamento laser, guiamento por GPS. Foguetes de aviação: constituição, visão geral sobre foguetes, modelos de dimensionamento, previsão de desempenho, materiais e processos de fabricação de componentes, cabeças-de-guerra, espoletas, mecânica de funcionamento das espoletas para foguetes, emprego e precisão, lançadores de foguetes. Metralhadoras e canhões: munições 7,62 mm, .50", 20 e 30 mm, emprego e precisão. Mísseis: tipos de mísseis, constituição, tipos de guiamento, leis de navegação, características aerodinâmicas x emprego, espoletas de proximidade, cabeças-de-guerra.

BIBLIOGRAFIA: Documentação Técnica dos projetos desenvolvidos pela ASD; LINDSEY, G. H., REDMON D. R., Tactical Missile Design, Naval Postgraduate School; MIL-STD-709D – Ammunition Color; MIL-STD-810E – Environment Test Methods and Engineering Guidelines; MIL-STD-331C - Fuze and Fuze Components, Environmental and Performance Tests.

SA - 802 – Explosivos Militares, Propelentes e Pirotécnicos (32 horas-aula)

EMENTA: Explosivos: Definições Gerais, Propriedades Físicas e Químicas, Propriedades Explosivas, Testes de Avaliação e Principais Usos, Prática no Manuseio de Explosivo, Testes em Campo. Propelentes: Definições Gerais, Propriedades Físicas e Químicas, Testes de Avaliação. Operação de Fabricação de Propelentes para Armas de Cano: Base Simples, Base Dupla e Base Tripla. Propelentes de Foguetes, Base Dupla, Estruturada e Moldada. Propelente Compósito. Pólvora Negra. Visita à Usina de Propelente Compósito. Pirotécnicos: Definições Gerais, Materiais Utilizados e Principais Usos dos Iniciadores. Elementos de Retardo. Composições Fumígenas e Luminosas. Dispositivos Eletro-Explosivos. Pirotécnicos para Foguetes. Aspectos de Segurança no Manuseio de Explosivos. Propelentes, pirotécnicos e aplicações.

BIBLIOGRAFIA: COOK, M. A., "The Science of High Explosives". Editora Robert E. Krieger Publishing Co. Inc., Huntington, N. Y., 2ª edição 1971; CALZIA, J., "Les Substances Explosives et Leurs Nuisances". Editora Dunod, Paris, 1ª edição 1969; TM-9-1300-214/TO Technical Manual. Department of the Army and the Air Force, Washington, 1967; AMCP-706-177 Engineering Design Handbook Explosives, US Army; MCA-135-2 Manual de Segurança de Explosivos, Ministério da Aeronáutica.

SA - 803 – Fundamentos de Probabilidade e Estatística (48 horas-aula)

EMENTA: Introdução à Probabilidade: Probabilidade, Álgebra de Eventos, Variáveis Aleatórias Discretas e Contínuas. Estatística Básica: Distribuições Amostrais, Teorema do Limite Central, Estimativa Pontual, Estimativa por Intervalos, Testes de Hipóteses. Simulação Monte Carlo. Simulação Bootstrap.

BIBLIOGRAFIA: VIEIRA, W. J., Exercícios de Simulação Monte Carlo, Apostila, Circulação interna, 2008; MEYER, P. L., Probabilidade: Aplicações à Estatística. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1976; MONTGOMERY, D. C., RUNGER, G. C., Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros, LTC, 2ª Ed, Rio de Janeiro, 2003.

SA - 804 – Fundamentos de Aerodinâmica (48 horas-aula)

EMENTA: Introdução de Conceitos: Estática dos fluidos, dinâmica dos fluidos, tipos de escoamento, distribuição de pressão. Atmosfera. Considerações sobre Carregamento Aerodinâmico: Forças Aerodinâmicas e Momentos Aerodinâmicos. Características Aerodinâmicas de Componentes de Airframes. Características Aerodinâmicas da Configuração Completa. Conceitos sobre medidas em voo. Considerações sobre Aerodinâmica Supersônica. Considerações sobre modelos numéricos.

BIBLIOGRAFIA: ANDERSON JR, John David. Fundamentals of aerodynamics. Tata McGraw-Hill Education, 2010; MILNE-THOMSON, Louis Melville. Theoretical aerodynamics. Courier Corporation, 1973; CORDA, Stephen. Introduction to aerospace engineering with a flight test perspective. John Wiley & Sons, 2017.

SA - 805 – Fundamentos de Motor Foguete (48 horas-aula)

EMENTA: Introdução à Dinâmica do Gás: Conservação de Energia, Conservação do Momento, Conservação de Massa, Onda de choque Normal, Onda de Choque Oblíqua, Outras Ondas de Choque, Interação da Camada Limite, Escoamento em Difusores e Escoamento de Gás com Transferência de Calor. Propulsão de Foguetes: História das Aplicações dos Foguetes Militares, Critérios de desempenho, Desempenho Termodinâmico de Motores-foguetes, Balística de Propelente Sólido, Propelente Sólido, Desenvolvimento de Motor a Propelente Sólido e o Sistema de Motor a Propelente Líquido. Propulsão de Air-breather: Histórico, Consumos, o Ciclo Termodinâmico Ideal, Sistema Ramjet, Sistema Turbojet, Sistema Turbofan. Mecânica do Voo: Equações de Velocidades e Equações de Alcance.

BIBLIOGRAFIA: BARRERE, M. e JAUMOTTE, A., Rocket Propulsion, Elsevier, London, 1960; SUTTON, G. P., Rocket Propulsion Elements, John Wiley, New York, 1976; KUO, K. K. e SUMMERFIELD, M., Fundamentals of solid-propellant combustion, AIAA, Washington, 1984;

SA - 806 – Fundamentos de Seleção de Armamento (48 horas-aula)

EMENTA: Precisão de lançamento em bombardeio ar-solo; Métodos Introdutórios de Avaliação de Vulnerabilidade; Noções de Métodos Avançados de Avaliação de Vulnerabilidade; Emprego do armamento unitário contra alvo unitário; Emprego do armamento unitário contra alvos de área; Bombardeio em “stick”; Emprego do canhão/metralhadora em tiro terrestre; Dimensionamento de força; Geometria de Emprego; Análise física e funcional do alvo; Seleção de Alvos; Dimensionamento da força; Tipos de erros; Processos de confecção de pasta de alvos; Noções de REMIR e Categoria de Objetivos.

BIBLIOGRAFIA: Driels, Morris, 2004, Weaponering: Conventional Weapon System Effectiness; Ministério da Aeronáutica, 1980, MMA 136-1 Manual de Seleção de Armamento.

SA - 807 – Fundamentos de Cálculo (48 horas-aula)

EMENTA: Geometria Analítica: Ponto, reta, circunferência, elipse, hiperbole e parábola; Funções: função par, ímpar, sobrejetora, injetora, bijetora, inversa e composta. Função linear, quadrática, exponencial, logarítmica e trigonométrica. Revisão de Trigonometria; Limites; Derivada; Integral. Aplicações de Integral: cálculo de volumes, áreas, comprimento de curva.

BIBLIOGRAFIA: LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica, 3º Ed., Vol 1, São Paulo: Harbra, 1994.

SA - 808 – Simulações de Sistemas de Armas (48 horas-aula)

EMENTA: Teoria cinética dos gases. Equação geral dos gases. Misturas gasosas. Cálculo estequiométrico. Expressões físicas de concentração. Concentração em quantidade de matéria. Soluções. Propriedades coligativas. Termoquímica. Cinética química. Equilíbrio químico. Eletroquímica. Química orgânica (polímeros). Termodinâmica química: energia interna, entalpia, entropia e energia livre de Gibbs.

BIBLIOGRAFIA: Atkins, P. e de Paula, J, Físico-Química, 7ª ed., LTC, Rio de Janeiro, 2002, Vol. 1 e 3; Levine, I., Physical Chemistry, 5ª ed., McGraw Hill, London, 2002, Monografias do Departamento de Química.

SA-809 - METODOLOGIA CIENTÍFICA (32 horas-aula)

EMENTA: Definição de método científico. Conhecimento científico e popular. O que é a pesquisa e aspectos éticos. Etapas da pesquisa. Estrutura de um projeto de pesquisa. Como redigir um artigo científico. Como apresentar um trabalho científico. Acompanhamento e apresentação dos trabalhos de conclusão de curso em andamento pelos alunos. **BIBLIOGRAFIA:** ECO, U. Como se faz uma tese. São Paulo: Editora Perspectiva, 2005.; BRASIL. Manual para confecção de trabalhos de conclusão de curso de especialização e extensão. São José dos Campos: ITA, 2009. Pereira MG. Artigos científicos: como redigir, publicar e avaliar. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2011. 383 p.

SA - 810 – Fundamentos de Letalidade (48 horas-aula)

EMENTA: Probabilidade de acertar o alvo (Ph): alvos circulares, retangulares e elípticos. Probabilidade de neutralizar um alvo. “Single-shot Kill Probability” (SSKP): avaliação da SSKP utilizando a área letal, avaliação da SSKP utilizando a área vulnerável. Probabilidade de neutralizar acumulada. Conceitos gerais sobre a letalidade do armamento. Relação cabeça-de-guerra/espoleta/mecanismo de segurança e armar (SAU). Erros de guiamento. Medidas de neutralização: hierarquização dos efeitos destrutivos do armamento e da missão. Conceitos de defesa aérea, susceptibilidade, vulnerabilidade e capacidade de sobrevivência. Mecanismos e processos de danos. Tipos de cabeças de guerra e seus efeitos terminais. Modelos de previsão de fragmentação e velocidade inicial dos fragmentos e métodos experimentais. Modelos de previsão do efeito de sopro. Conceitos da perfuração de chapas metálicas por jato metálico (efeito Monroe) e estimativas de perfuração. Variáveis envolvidas no desempenho do jato metálico. Modelos de previsão de efeito de cratera e penetração em solo. Projeto de cabeças de guerra. Vulnerabilidade de alvos, análise sistêmica de alvos e análise física de alvos. **BIBLIOGRAFIA:** BALL, R. E., The Fundamentals of Aircraft Survivability Analysis and Design, 2e, AIAA; PRZEMIENIECKI, J. S., Mathematical Methods in Defense Analyses, 3e, AIAA; JAISWAL, N. K., Military Operations Research Quantitative Decision Making, Kluwer Academic Publishers;