

A.A.	Nome Materia	Settore	CFU	Corso di Studi	Periodo	Ore	Moduli	Mutuato
2016/17	<i>Impianti Aerospaziali</i>	ING-IND/05	09	Ingegneria Aerospaziale	Primo Semestre	72	1	No
Modulo	Nome Modulo	Tipo	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
No	No	Lezione Frontale	72	Calogero Orlando	ING-IND/05	RTD	Si	Istituzionale

OBIETTIVI FORMATIVI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza delle funzionalità, dei principi di funzionamento, delle tipologie e delle caratteristiche dei principali impianti di bordo degli aeromobili e dei velivoli spaziali. Conoscenza dei metodi di analisi e calcolo con riferimento agli impianti di potenza (oleodinamico, elettrico, pneumatico),

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicare metodi avanzati di analisi e calcolo per la valutazione dei principali parametri di funzionamento di un impianto aerospaziale.

Autonomia di giudizio

Essere in grado riconoscere le problematiche proprie degli impianti aerospaziali e di individuarne le cause operando la scelta e l'applicazione degli approcci di analisi sistemica avanzata, determinando quindi i conseguenti interventi di soluzione.

Abilità comunicative

Capacità di comunicare, per mezzo di relazioni tecniche, i risultati delle analisi sulle problematiche degli impianti aerospaziali. Avrà inoltre abilità comunicative sia a livello di interazione all'interno di un team sia a livello di interazione con tecnici specializzati.

Capacità d'apprendimento

Lo studente apprenderà in modo approfondito i principi di funzionamento degli impianti aerospaziali che gli consentiranno l'approfondimento degli argomenti a livello superiore attraverso la maturata capacità di accesso e comprensione di pubblicazioni specialistiche.

Prerequisiti

L'allievo dovrà avere conoscenze di fisica generale e tecnica e di fondamenti di aeronautica.

Programma:

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	Considerazioni Generali Introduzione; Filosofia di progetto; Schemi funzionali; Scelta dei componenti; Analisi di funzionamento; Il concetto di affidabilità; Norme di impiego e manutenzione.	Lezione	3 ore
2	Impianti per il Trasferimento di Energia Introduzione; Energie utilizzabili a bordo; Trasferimento di energia meccanica; Dimensionamento degli impianti per la distribuzione di energia; Impianto idraulico; Impianto Elettrico; Impianto Pneumatico.	Lezione	3 ore
3	Richiami di Meccanica dei Fluidi Introduzione; Caratteristiche principali dei fluidi idraulici; Equazione di stato e	Lezione	6 ore

	modulo di comprimibilità; Modulo di comprimibilità effettivo; Idrostatica: il Principio di Pascal; Equazione di continuità; Conservazione dell'energia; Moto stazionario di un fluido incomprimibile; Fluido in quiete; Perdite di carico distribuite; Componenti discreti; Analogia elettrica.		
4	Impianto Idraulico Introduzione; Generalità sugli impianti idraulici; Pompe idrauliche; Organi di regolazione; Valvole; Servovalvole; Martinetti; Motori; Accumulatori; Serbatoi; Filtri; Guarnizioni e tubazioni.	Lezione	6 ore
5	Impianto Elettrico Introduzione; Tipi di alimentazione; Scelta del tipo di impianto; Generazione di corrente elettrica; Distribuzione dell'energia; Organi di protezione e manovra; Motori elettrici; Accumulatori.	Lezione	4 ore
6	Impianto Pneumatico Introduzione; Generazione e sorgenti: APU, compressori; Regolazione; Attuatori; Controllo della pressione; layout tipici di sistema.	Lezione	3 ore
7	Impianto Combustibile. Introduzione; Collocazione dei serbatoi; Tipi di serbatoi; Rifornimento; Architettura interna dei serbatoi; Misure di quantità di combustibile; Rete di distribuzione; Calcolo dell'impianto.	Lezione	3 ore
8	Impianto di Pressurizzazione e Condizionamento. Introduzione; Condizioni di benessere; Pressurizzazione; Condizionamento; Ciclo Joule inverso; Ciclo bootstrap; Ciclo a vapore; Distribuzione; Impianto ausiliario per l'ossigeno, Sistemi di riscaldamento.	Lezione	3 ore
9	Impianto Antighiaccio. Introduzione; Meccanismo di formazione del ghiaccio; Metodo di calcolo; Effetti della formazione del ghiaccio; Sistemi per la prevenzione della formazione di ghiaccio; Sistemi per l'eliminazione del ghiaccio.	Lezione	3 ore
10	Carrello di atterraggio. Introduzione; Configurazioni del carrello; Retrazione ed estrazione; Ammortizzatore; Freni; Sistemi anti-bloccaggio delle ruote; Pneumatici; Ruote; Sistema Air/Ground.	Lezione	4 ore
11	Comandi di Volo. Introduzione e Classificazione; Comandi ad aste, a cavi ed idraulici; Layout, equazioni di governo e problematiche di progetto; Fly-by-wire.	Lezione	5 ore
12	Sistemi di Emergenza Introduzione; Sistemi di allarme; Sistemi anti-incendio; Inibizione di esplosione dei serbatoi; Ossigeno di emergenza; Fonti energetiche di emergenza; Evacuazione dei passeggeri; Evacuazione dell'equipaggio; Crash recorder.	Lezione	2 ore
13	Strumenti di bordo Introduzione; Bussola magnetica; Strumenti a pressione: Altimetro,	Lezione	6 ore

	Variometro, Anemometro; Strumenti giroscopici: Generalità sui giroscopi, Orizzonte artificiale, Indicatore di virata, Girodirezionale, Girobussola, Indicatore d'angolo d'attacco e di stallo. Cockpit digitale.		
14	Avionica Introduzione; Comunicazioni: Campo elettromagnetico, Componenti di un impianto di comunicazione, Modulazione di portanti; Radar: Tipi di radar; Navigazione: Radiogoniometri e ADF, VOR e DME, TACAN, Sistemi iperbolici, GPS e DGPS, ILS, MLS, Radioaltimetro, Navigazione Doppler, Navigazione inerziale, Sistema IMA.	Lezione	4 ore
15	Impianto oleodinamico	Lezione ed esercitazione	9 ore
16	Impianto combustibile	Lezione ed esercitazione	3 ore
17	Organi di atterraggio	Lezione ed esercitazione	3 ore
18	Avionica	Lezione ed esercitazione	2 ore

Testi consigliati:

- L. Puccinelli, P. Astori, Dispense del corso di Impianti Aerospaziali, A.A. 2005-2006, Facoltà di Ingegneria, Politecnico di Milano, Milano;
- Aircraft Systems di David A. Lombardo. McGraw-Hill. 1999
- TTS – Integrated Training System, Module 11A Turbine Aeroplane Aerodynamics, Structures and Systems for EASA PART 66 – Licence Category B1 and B2, Volume 2-5.
- TTS – Integrated Training System, Module 13 Aircraft Aerodynamics, Structures and Systems for EASA PART 66 – Licence Category B1 and B2, Volume 2.

Modalità di accertamento delle competenze:

La verifica delle conoscenze tecniche apprese dagli allievi si svolgerà attraverso un colloquio orale la cui durata è indicativamente pari a 30 minuti. Le domande possono spaziare sugli argomenti del corso. La conoscenza dell'architettura e dei principi di funzionamento degli impianti, la capacità di disegnare gli schemi funzionali e la capacità di scrivere e risolvere le equazioni di governo del sistema risultano fondamentali per il superamento dell'esame. La prova orale è preceduta da una prova scritta della durata massima di 60 minuti. Durante la prova scritta, lo studente dovrà risolvere un problema numerico su argomenti del corso. Per la soluzione dell'esercizio è ammesso l'utilizzo di una calcolatrice non programmabile, ma non di libri, appunti o formulari. I fogli per l'esecuzione della prova saranno forniti dal docente. La prova scritta non prevede voto ma fornisce indicazioni al docente sul livello di apprendimento da parte del discente delle nozioni di base della materia.

Prerequisiti:

Conoscenze di Fisica I, Fisica II, Fisica Tecnica, Fondamenti di Aeronautica.