



Università degli Studi di Enna “Kore”
Facoltà di Ingegneria ed Architettura
Anno Accademico 2015 – 2016

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare	CFU	Insegnamento	Ore di aula	Mutuazione			
2015/16	ING-IND/05 IMPIANTI E SISTEMI AEROSPAZIALI	9	Impianti Aerospaziali	72	No			
Classe	Corso di studi		Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo	Sede delle lezioni			
L-9	Ingegneria Aerospaziale		Caratterizzante	III Anno Primo Semestre	aula			
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
1		Lezioni frontali ed esercitazioni	72	Calogero Orlando, calogero.orlando@unikore.it, 0935536493, 3288432538	ING-IND/05	RTD	Si	Istituzionale

Prerequisiti

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

Propedeuticità

Nessuna.

Obiettivi formativi

Obiettivo del corso è fornire allo studente un quadro sufficientemente dettagliato dei principali impianti di bordo necessari per il funzionamento di un velivolo. Per ogni sistema vengono descritte l'architettura, i componenti ed il principio di funzionamento. Vengono altresì forniti strumenti analitici avanzati per un primo dimensionamento. L'approccio tende a favorire una visione fisica della fenomenologia coinvolta nei sistemi aerospaziali e la loro descrizione mediante modelli matematici. Il funzionamento dinamico di alcuni degli impianti o componenti studiati viene simulato al computer.



Risultati di apprendimento (Descrittori di Dublino):

Alla fine del corso, gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti abilità, conoscenze e competenze:

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),

Conoscenza e capacità di comprensione applicate:

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 di apprendere:

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.

Contenuti e struttura del corso

Lezioni frontali:

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.	Frontale	3 h
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.	Frontale	2 h
3	Richiami di Meccanica dei Fluidi	Frontale	6 h



Università degli Studi di Enna "Kore"
Facoltà di Ingegneria e Architettura

	Introduzione; Caratteristiche principali dei fluidi idraulici; Equazione di stato e 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.	Frontale	6 h
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.	Frontale	3 h
6	Impianto Pneumatico Introduzione; Generazione e sorgenti: APU, compressori; Regolazione; Attuatori; Controllo della pressione; layout tipici di sistema.	Frontale	2 h
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.	Frontale	3 h
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.	Frontale	3 h
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.	Frontale	2 h
10	Carrello di atterraggio. Introduzione; Configurazioni del carrello; Retrazione ed estrazione; Ammortizzatore; Freni; Sistemi anti-bloccaggio delle ruote; Pneumatici; Ruote; Sistema Air/Ground.	Frontale	4 h
11	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.	Frontale	2 h
12	Comandi di volo, classificazione. Comandi ad aste, cavi ed idraulici. Alette servo e di trim. bilanciamento delle superfici di controllo. Sforzi di barra e sistemi per la sensazione artificiale. Fly-by-wire, sistemi di	Frontale	5 h



Università degli Studi di Enna "Kore"
Facoltà di Ingegneria e Architettura

	sicurezza automatici ed active load control.		
13	Strumenti di bordo Introduzione; Bussola magnetica; Strumenti a pressione: Altimetro, Variometro, Anemometro; Strumenti giroscopici: Generalità sui giroscopi, Orizzonte artificiale, Indicatore di virata, Girodirezionale, Girobussola, Indicatore d'angolo d'attacco e di stallo. Cockpit digitale.	Frontale	6 h
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.	Frontale	5 h
15	Fondamenti di analisi dinamica degli impianti aerospaziali e dei componenti. Cenni di modellazione dei sistemi: equazioni differenziali, rappresentazione nello spazio di stato, funzione di trasferimento ingresso-uscita, schemi a blocchi.	Frontale	4 h
16	Impianto oleodinamico	Frontale ed esercitazione	9 h
17	Impianto combustibile	Frontale ed esercitazione	2 h
18	Organi di atterraggio	Frontale ed esercitazione	3 h
19	Impianto di pressurizzazione	Frontale ed esercitazione	2 h

Attività esercitative / Lavoro di gruppo:

Relazione tecnica sulle esercitazioni del corso o su argomenti di approfondimento

Testi adottati

Testi principali:

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

Materiale didattico a disposizione degli studenti:



Università degli Studi di Enna “Kore” Facoltà di Ingegneria e Architettura

Slides delle lezioni

Testi di riferimento:

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.

Testi di approfondimento:

Moir, Ian, and Allan Seabridge. *Aircraft systems: mechanical, electrical and avionics subsystems integration*. Vol. 52. John Wiley & Sons, 2011.

Modalità di accertamento delle competenze

L'accertamento delle competenze avverrà attraverso una prova scritta ed una successiva prova orale. Durante la prova scritta, lo studente dovrà risolvere alcuni problemi numerici su argomenti del corso. La prova dura indicativamente 1h e, durante la prova, lo studente potrà utilizzare una calcolatrice non programmabile. I fogli per l'esecuzione della prova saranno forniti dal docente.

La prova orale si basa su un colloquio sull'intero programma del corso a partire dalla discussione dell'elaborato scritto. Verranno altresì discusse le esercitazioni svolte durante il corso e consegnate prima dell'esame in forma di relazione tecnica per valutare la capacità di applicare le conoscenze acquisite e l'autonomia di giudizio. La prova orale permetterà anche di valutare le conoscenze teoriche acquisite dallo studente e le abilità comunicative maturate. La conoscenza dei principi di funzionamento degli impianti e la capacità di scrivere e risolvere le equazioni di governo del sistema risultano fondamentali per il superamento dell'esame.

Orari di lezione e date di esame

Gli orari di lezione saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio delle lezioni:

<http://www.unikore.it/index.php/lingue-culture-programmi-insegnamenti-2/anno-accademico-2015-2016/iii-anno>

Le date di esami saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio della sessione d'esami:

<http://www.unikore.it/index.php/lingue-culture-programmi-insegnamenti-2/anno-accademico-2015-2016/iii-anno>



Università degli Studi di Enna "Kore"
Facoltà di Ingegneria e Architettura

Modalità e orari di ricevimento

Gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:

<http://www.unikore.it/index.php>

Note

Nessuna.

