



Università degli Studi di Enna "Kore"  
Facoltà di Ingegneria e Architettura  
Anno Accademico 2019 - 2020

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare		CFU	Insegnamento	Ore di aula		Mutuazione	
2019/ 2020	ING-IND/04 ING-IND/05		6	<i>Modellazione numerica di problemi aerospaziali</i>	60		NO	
Classe	Corso di studi			Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo		Sede delle lezioni	
L9	Ingegneria Aerospaziale			A Scelta	III Anno Secondo Semestre		Facoltà di Ingegneria e Architettura - UNIKORE	
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
1	Unico modulo di insegnamento	Attività didattica laboratorio	60	Stefano Valvano E-mail: <a href="mailto:stefano.valvano@unikore.it">stefano.valvano@unikore.it</a> Tel: 0935 – 536490	ING-IND/04	A.P.	SI	Istituzionale

### Prerequisiti

Conoscenze di Analisi Matematica e Fisica Generale

### Propedeuticità

Nessuna

### Obiettivi formativi

L'insegnamento si propone di fornire le nozioni di base per la risoluzione di problemi di calcolo associati a equazioni algebriche ed integro-differenziali con approccio sia numerico che simbolico, relative alla scienza aeronautica ed aerospaziale. Viene discusso il processo di modellazione dall'astrazione fisica all'implementazione delle equazioni di governo. In particolare verranno introdotti metodi numerici per la soluzioni di tipici problemi relative alle Costruzioni e Strutture Aeronautiche ed alla Impiantistica.

### Risultati di apprendimento (Descrittori di Dublino):

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



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

**Conoscenza e capacità di comprensione:** Il corso intende fornire le conoscenze metodologiche nell'ambito della matematica numerica con un insieme di abilità informatiche necessarie per la comprensione di problemi caratterizzanti l'area di interesse di Impianti aeronautici, Costruzioni e strutture aeronautiche. Vengono richiamati i principi fondamentali per la descrizione dei sistemi nei vari domini coinvolti: meccanico, fluido, termico, elettrico. I sistemi multidisciplinari sono modellati dalla semplice combinazione degli elementi summenzionati.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate:** Fornire le conoscenze pratiche di base relative all'utilizzo di algoritmi numerici sviluppati in ambiente Matlab ( o in ambito opensource e.g. Octave ) mediante esercitazioni che prevedano l'applicazione pratica degli aspetti teorici trattati in aula.

**Autonomia di giudizio:** L'attività tecnico pratica del corso pone gli studenti di fronte alle scelte tipiche per la risoluzione di semplici problemi ingegneristici. Gli studenti dovranno formarsi all'applicazione della teoria per la risoluzione delle esercitazioni e dovranno esprimere senso critico nell'interpretazione dei dati e nell'analisi dei risultati.

**Abilità comunicative:** Il Corso sensibilizza lo studente a rapportarsi con l'interlocutore con un linguaggio ed un approccio ingegneristico. In tal senso, durante l'intero svolgersi delle attività didattiche, lo studente potrà interfacciarsi con il docente, soprattutto durante le esercitazioni, per la discussione degli elaborati ovvero per la comprensione approfondita degli argomenti trattati. Al termine del corso lo studente avrà acquisito gran parte del vocabolario tecnico proprio di un ingegnere aerospaziale e sarà quindi in grado di interloquire con buona padronanza sui problemi affrontati durante le lezioni d'aula.

**Capacità di apprendere:** Il corso prevede che gli studenti, pur avendo alcuni testi principali da cui poter attingere per lo studio, debbano raccogliere informazioni e conoscenze da una molteplicità di fonti che, lezione per lezione, saranno indicate al fine di comporre la propria formazione. Questo aspetto è particolarmente importante nella logica dell'evoluzione della disciplina che richiederà ai futuri ingegneri una continua formazione e specializzazione.

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	<i>Richiami di Algebra Lineare con particolare riferimento alla risoluzione numerica di sistemi lineari.</i>	Laboratorio	1h
2	<i>Teoria della interpolazione Lagrangiana monodimensionale. Cenni alla teoria dell'interpolazione.</i>	Laboratorio	2h
3	<i>Cenni ai metodi ai volumi di controllo ed agli elementi finiti.</i>	Laboratorio	2h
4	<i>Le costruzioni e le strutture: cenni su elementi finiti 3D, 2D e 1D</i>	Laboratorio	1h
5	<i>Metodi e tecniche di assemblaggio della struttura.</i>	Laboratorio	2h
6	<i>Approssimazione di funzioni e cenni di integrazione numerica</i>	Laboratorio	1h



7	<i>Richiami e approfondimenti sui comandi fondamentali di Matlab e/o Octave e sui principali costrutti sintattici.</i>	Laboratorio	6h
8	<i>Utilizzo di tools simbolici (Matlab e/o Maxima) per la risoluzione di semplici problemi di calcolo</i>	Laboratorio	6h
9	<i>Modellazione e simulazione di una o più componenti di strutture aeronautiche, e redazione di un breve report tecnico.</i>	Laboratorio	9h
10	<i>Sistemi, modelli, classificazione e problemi tipici. Proprietà dei sistemi. Richiami dei principi fisici di governo e formulazione dei modelli matematici di sistemi meccanici, idraulici, elettrici e termici. Modellazione ingresso-uscita, in variabili di stato.</i>	Laboratorio	6h
11	<i>Equazione omogenea associata, autovalori e modi. Evoluzione libera e forzata. Metodi di integrazione al passo.</i>	Laboratorio	6h
12	<i>Rappresentazione mediante schemi a blocchi delle equazioni di governo. Implementazione in ambiente Simulink/Xcos. Elementi di analisi parametrica e di controllo/regolazione</i>	Laboratorio	6h
13	<i>Modellazione e simulazione di uno o più sistemi aeronautici combinati. Studio parametrico o di controllo. Redazione di un breve report tecnico.</i>	Laboratorio	12h

## Testi adottati

**Testi principali:** "Theory of Matrix Structural Analysis", Przemieniecki J.S.; "System Dynamics, 4e", Katsuhiko Ogata.

### **Materiale didattico a disposizione degli studenti:**

- Il docente fornisce dispense su ciascun argomento del corso al termine di ogni lezione frontale

### **Modalità di accertamento delle competenze**

La verifica delle conoscenze tecniche apprese dagli allievi si svolgerà attraverso un ESAME ORALE finale, con domande che possono spaziare su tutti gli argomenti del corso, sia teorici che pratici, descritti puntualmente nella presente scheda. L'esame orale può anche prevedere la risoluzione di esercizi numerici riguardanti l'impiantistica e le costruzioni aeronautiche. La verifica inizierà con la discussione di uno dei report tecnici che saranno prodotti dagli studenti durante il corso, e proseguirà con le domande teoriche e/o pratiche.

L'accesso all'esame orale non è soggetto a nessun accertamento preventivo o in itinere e la sua durata è indicativamente pari a 40 minuti.

### **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:



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

<http://www.unikore.it/index.php/ingegneria-aerospaziale-rattivita-didattiche/calendario-lezioni>

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/ingegneria-aerospaziale-esami/calendario-esami>

### **Modalità e orari di ricevimento**

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

<https://www.unikore.it/index.php/ing-aerospaziale-persone/docenti-del-corso/itemlist/category/2655-prof-valvano-stefano>

### **Note**

Nessuna.