UNIVERSITÀ DI PISA

SPACEFLIGHT MECHANICS

LORENZO NICCOLAI

Anno accademico	2023/24
CdS	INGEGNERIA AEROSPAZIALE
Codice	510II
CFU	12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
SPACEFLIGHT MECHANICS	ING-IND/03	LEZIONI	120	GIOVANNI MENGALI LORENZO NICCOLAI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Lo studente che completa con successo il corso avrà acquisito solide conoscenze relative ai fenomeni fisici ed ai modelli matematici che descrivono il comportamento dinamico di un veicolo spaziale. Lo studente verrà a conoscenza delle moderne metodologie di progetto e dei metodi numerici di simulazione, sia da un punto di vista teorico che pratico, necessarie per effettuare un'analisi di missione in termini di meccanica orbitale e di dinamica e controllo di assetto.

Modalità di verifica delle conoscenze
Lo studente deve dimostrare la capacità di mettere in pratica, con efficacia e spirito critico, le conoscenze acquisite durante il corso sotto la guida del docente.
Metodologie:

- Due prove in itinere il cui superamento equivale al superamento di una prova scritta
- Esame scritto in alternativa alle prove in itinere
- Esame finale orale

Capacità
Al termine del corso lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite alla risoluzione di un tipico problema di meccanica del volo spaziale e di illustrare i principali modelli matematici e le ipotesi semplificative necessarie alla risoluzione del problema.

Modalità di verifica delle capacità
Lo studente dovrà dimostrare le proprie capacità attraverso la risoluzione scritta di uno o più problemi. Attraverso una discussione orale di fronte al docente lo studente dovrà inoltre dimostrare di saper esporre, con adeguato uso di linguaggio tecnico, i modelli matematici e le metodologie di progetto discussi durante il corso.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Fisica Generale, Analisi Matematica con particolare riferimento alle equazioni differenziali, comportamento dinamico dei sistemi con particolare riferimento ai sistemi lineari, trasformate di Laplace.

Indicazioni metodologiche
Lezioni frontali
Attività di apprendimento:

- Partecipazione alle lezioni
- Svolgimento di esercizi in preparazione alla prova scritta
- Studio individuale

Metodi di insegnamento:

- Lezioni effettuate alla lavagna o con l'ausilio del proiettore
- Esercitazioni alla lavagna con lo svolgimento di problemi simili ai quesiti di esame
- Utilizzo del sito web (http://elearn.ing.unipi.it/) per fornire material didattico aggiuntivo e per comunicare con gli studenti
- Uso della lingua Inglese per l'insegnamento del corso
- Uso di prove 2 prove scritte in itinere

UNIVERSITÀ DI PISA

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Il corso comprende una dettagliata introduzione alla meccanica orbitale nonché alla dinamica e controllo di assetto dei veicoli spaziali. La meccanica orbitale riguarda le orbite Kepleriane, i trasferimenti orbitali con manovre impulsive e mediante l'uso di sistemi propulsivi di bassa spinta, lo studio delle principali cause di perturbazione orbitale ed un'analisi di missione e trasferimento interplanetario con il metodo delle coniche raccordate. La dinamica del volo spaziale comprende lo studio del moto di assetto di un veicolo spaziale, la stabilizzazione dei satelliti mediante gradiente di gravità, la dinamica del volo di satelliti con ruote di momento angolare e lo studio dei principali sistemi di controllo di assetto.

Bibliografia e materiale didattico

Il libro di testo ufficiale del corso è

- Mengali G., Quarta A. "Fondamenti di Meccanica del Volo Spaziale", Pisa University Press, 2013.

Per studenti non italiani il libro di testo raccomandato è

- Curtis H. "Orbital Mechanics for Engineering Students", Elsevier, 2014.

Il materiale didattico a disposizione degli studenti comprende una raccolta degli esercizi svolti durante le esercitazioni con soluzioni e commenti

Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova scritta ed una prova orale. La prova scritta può essere sostituita da due prove scritte in itinere effettuate durante l'anno.
La prova scritta consiste in due problemi da risolvere, il primo relativo alla parte di meccanica orbitale ed il secondo relativo alla dinamica e controllo di assetto. Ciascun problema può essere suddiviso in due o tre domande. La durata della prova scritta è di due ore ed è valida solo per l'appello di esame in cui viene effettuata. Il superamento della prova scritta implica il corretto svolgimento di almeno metà di ciascuno dei due problemi. La prova orale consiste in un colloquio tra il candidato ed i membri della commissione di esame. Durante il colloquio vengono chiesti due o tre argomenti discussi a lezione. Il candidato deve dimostrare di aver acquisito una conoscenza non meramente mnemonica degli argomenti e di conoscere i limiti di validità dei modelli/metodi utilizzati e le relative ipotesi semplificative adottate. Lo studente deve inoltre dimostrare una buona capacità di argomentazione utilizzando una corretta terminologia tecnica.

Ultimo aggiornamento 21/09/2023 17:47