



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO INGEGNERIA AEROSPAZIALE

CLASSE LM-20

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Industriale

Regolamento proposto in vigore a partire dall'a.a. 2025-2026

ACRONIMI

CCD	Commissione di Coordinamento Didattico
CdS	Corso di Studio
CPDS	Commissione Paritetica Docenti-Studenti
OFA	Obblighi Formativi Aggiuntivi
SUA-CdS	Scheda Unica Annuale del Corso di Studio
RDA	Regolamento Didattico di Ateneo

INDICE

Art. 1	Oggetto
Art. 2	Obiettivi formativi del corso
Art. 3	Profilo professionale e sbocchi occupazionali
Art. 4	Requisiti di ammissione e conoscenze richieste per l'accesso al Corso di Studio
Art. 5	Modalità per l'accesso al Corso di Studio
Art. 6	Attività didattiche e crediti formativi universitari
Art. 7	Articolazione delle modalità di insegnamento
Art. 8	Prove di verifica delle attività formative
Art. 9	Struttura del corso e piano degli studi
Art. 10	Obblighi di frequenza
Art. 11	Propedeuticità e conoscenze pregresse
Art. 12	Calendario didattico del CdS
Art. 13	Criteri di riconoscimento dei crediti acquisiti in altri Corsi di Studio della stessa classe
Art. 14	Criteri per il riconoscimento dei crediti acquisiti in CdS di diversa classe, in CdS universitari e di livello universitario, attraverso corsi singoli, presso Università telematiche e in CdS internazionali; criteri per il riconoscimento di crediti per attività extra-curricolari
Art. 15	Criteri per l'iscrizione a corsi singoli di insegnamento attivati nell'ambito dei Corsi di Studio
Art. 16	Caratteristiche e modalità di svolgimento della prova finale
Art. 17	Linee guida per le attività di tirocinio e <i>stage</i>
Art. 18	Decadenza dalla qualità di studente
Art. 19	Compiti didattici, comprese le attività didattiche integrative, di orientamento e di tutorato
Art. 20	Valutazione della qualità delle attività svolte
Art. 21	Norme finali
Art. 22	Pubblicità ed entrata in vigore

Art. 1

Oggetto

Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale (classe LM-20, IdSua: 1573407). Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale (Aerospace Engineering, in inglese) afferisce al Dipartimento di Ingegneria Industriale. Il corso è bilingue (italiana, inglese). Il corso è erogato in modalità convenzionale.

Il CdS è retto dalla Commissione di Coordinamento Didattico (CCD), ai sensi dell'Art. 4 del RDA

Il Regolamento è emanato in conformità alla normativa vigente in materia, allo Statuto dell'Università di Napoli Federico II e al Regolamento Didattico di Ateneo.

Il Corso di Studio in Ingegneria Aerospaziale ha in attivo un percorso formativo finalizzato al rilascio di un doppio titolo universitario (Double Degree) di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale, rilasciato dall'Università degli Studi di Napoli Federico II, e "Master en Ingeniería Aeronáutica", rilasciato dalla Escuela Técnica Superior de Ingegneria dell'Università di Siviglia (Spagna). I criteri per l'accesso al percorso formativo previsto dal doppio titolo universitario, il periodo di svolgimento delle attività didattiche all'estero e la Tabella di corrispondenza delle Attività formative sono allegati al presente Regolamento (Allegato 3).

Art. 2

Obiettivi formativi del corso

L'Ingegneria Aerospaziale è uno dei settori più avanzati dell'Ingegneria Industriale per i requisiti particolarmente stringenti in termini di: 1) riduzione dei pesi; 2) prestazioni elevate; 3) operatività in ambienti e situazioni critiche; 4) sicurezza ed affidabilità. Di conseguenza gli studi sono organizzati perseguendo i seguenti obiettivi formativi specifici:

- 1) fornire un giusto equilibrio tra elementi di base e tematiche specialistiche
- 2) costruire una formazione adeguata ad affrontare sia problemi classici dell'ingegneria aerospaziale che quelli più stringenti e moderni in termini di contenuto tecnologico e continua innovazione
- 3) consentire di seguire la mobilità e la variabilità del mercato del lavoro e pronta per la continuing education
- 4) costruire una forma mentis adeguata alla gestione di procedure e norme codificate ed alla continua evoluzione dell'innovazione tecnologica, esigenza specifica e continua del settore aerospaziale
- 5) costruire una formazione capace di gestire un approccio interdisciplinare, adeguato alla gestione di sistemi complessi e alla interlocuzione con competenze collaterali e con fruitori dei sistemi aerospaziali
- 6) fornire la capacità di utilizzo dei principali strumenti di calcolo e di misura di parametri ingegneristici, con focus specifico sull'ingegneria aerospaziale.

In particolare, le Laureate e i laureati magistrali dovranno:

- conoscere aspetti teorico-applicativi della matematica e delle altre scienze di base
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo specifico le tematiche dell'ingegneria aerospaziale e astronautica, ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere problemi complessi che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere in grado di concepire, progettare, gestire e assicurare la funzionalità di sistemi e processi dell'ingegneria, in particolare per quelli in cui le discipline e le tecnologie aerospaziali hanno un ruolo rilevante;
- essere in grado di sviluppare senso critico nei confronti delle nuove tecnologie, identificarne le direzioni di sviluppo e promuovere il trasferimento tecnologico in armonia con le soluzioni esistenti con particolare riguardo ai settori dell'ingegneria che coinvolgono l'ingegneria aerospaziale e astronautica e/o aree affini nei diversi campi dell'ingegneria industriale e dell'informazione.

A tal fine, il percorso formativo prevede insegnamenti negli ambiti caratterizzanti dell'ingegneria aerospaziale e in quelli affini, e percorsi in cui i diversi insegnamenti vengono raggruppati per gradi di affinità. La presenza di aree tematiche favorisce una scelta ragionata dello studente all'interno dell'offerta formativa, pur non essendo formalmente restrittiva. La definizione dei percorsi tematici è rimandata al regolamento del Corso di Studi, dove si prevede di indirizzare gli studenti offrendo piani di studi di automatica approvazione in cui siano presenti insegnamenti riguardanti materie culturalmente affini in ambiti come l'Aeronautica e lo Spazio e che consentono comunque a tutti il raggiungimento dei medesimi obiettivi formativi.

All'interno di ciascuna di queste aree, il corso si propone di fornire agli studenti approfondimenti di nozioni, principi, metodologie generali e tecniche di modellazione avanzate in buona parte nel primo anno, mentre il secondo anno è più orientato ad applicazioni e esperienze di esercitazione e progettazione, anche di gruppo e interdisciplinari, ricerca e sviluppo industriali, in cui lo studente dovrà dimostrare la capacità di reperire e interpretare criticamente dati, ponendolo in condizione di mantenersi aggiornato sugli sviluppi delle tecnologie e di determinare giudizi autonomi che si riferiscono, tra l'altro, all'impatto delle soluzioni ingegneristiche proposte in termini economici e di sostenibilità ambientale. Nell'ambito di queste esperienze formative lo studente sarà inoltre guidato all'utilizzo di software di progettazione e analisi di performance, di uso comune nell'industria aerospaziale e a sviluppare visione e capacità sistemistiche.

Il Corso di studi offre inoltre agli studenti la possibilità di operare in contesti aziendali e professionali attraverso tirocini che completano l'offerta formativa. I tirocini possono essere svolti presso centri di ricerca, sviluppo e produzione industriale italiani e internazionali, anche nell'ambito dei consolidati programmi di scambio studentesco internazionale, e costituiscono un elemento distintivo del programma di studi poiché possono anche essere parte integrante della tesi di laurea magistrale.

Attraverso le attività anzidette, il corso di studi offre quindi agli studenti anche la possibilità di sviluppare le competenze trasversali richieste e relative alla capacità di: - comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, con particolare riferimento al lessico proprio delle discipline scientifiche e ingegneristiche; - interagire con gruppi di lavoro interdisciplinari mediante la conoscenza dei diversi linguaggi tecnico-scientifici e dei metodi della comunicazione; - operare in contesti aziendali e professionali; - mantenersi aggiornati sugli sviluppi delle scienze e tecnologie; - prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale; - promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi, sia nell'ambito industriale sia in quello dei servizi

In particolare, poiché per conseguire la laurea Magistrale lo studente deve essere in grado di utilizzare fluentemente una lingua dell'Unione europea, oltre alla lingua italiana, il regolamento prevede nel piano di studi un numero adeguato di CFU (almeno 3) per acquisire 'Ulteriori conoscenze linguistiche', in particolare nella lingua inglese.

Al fine di garantire formazione multidisciplinare e interdisciplinare, ampiezza delle conoscenze e abilità correlate ai profili culturali e professionali proposti, nonché flessibilità nel percorso di studi, agli studenti viene offerta la possibilità di svolgere insegnamenti in aree culturalmente affini, con lo scopo di:

- consolidare conoscenze di base e metodologiche, con particolare riferimento ai metodi matematici in ingegneria per la modellistica fisico-matematica e alle tecniche per lo studio dell'affidabilità e del rischio in sistemi complessi come quelli aerospaziali
- fornire allo studente l'opportunità di acquisire e approfondire conoscenze su sistemi, sensori e dispositivi elettrici, elettromagnetici ed elettronici, tecniche e tecnologie digitali e sistemi di

telecomunicazioni, che rivestono oggi un ruolo fondamentale nell'ingegneria aerospaziale ed astronautica

- offrire la possibilità di ampliare conoscenze e competenze professionali su sistemi meccanici e in aree tematiche emergenti, come quelle relative all'utilizzo e la distribuzione dell'Energia, in cui discipline e tecnologie aerospaziali giocano un ruolo sempre più rilevante
- di ampliare conoscenze e competenze professionali nei temi relativi all'ingegneria economico-gestionale per la comprensione degli aspetti legati alla pianificazione e gestione di tecnologie, processi, prodotti e programmi aerospaziali e all'inserimento nel mondo del lavoro

Infine, allo scopo di promuovere la formazione di professionalità ingegneristiche con marcato carattere interdisciplinare, agli studenti iscritti al Corso di Studi è offerta la possibilità di partecipare, in parziale sovrapposizione con gli studi di Laurea Magistrale, a percorsi Minor attivi in Ateneo e associati al presente e ad altri CdS. Ai sensi dell'Art. 18, c. 2, del Regolamento Didattico di Ateneo, l'ammissione al percorso Minor dà origine a una carriera distinta da quella del Corso di Studio cui lo studente è immatricolato. Le attività previste nel percorso Minor possono essere riconosciute all'interno della carriera di studenti iscritti al Corso Studi, coerentemente con l'Ordinamento e il Regolamento Didattico; in ogni caso almeno 6 CFU svolti nei percorsi Minor devono essere riservati ad attività extracurricolari aggiuntive rispetto ai CFU del piano statutario per il conseguimento del titolo di studio (ai sensi dell'Art. 18, c. 1, del Regolamento Didattico di Ateneo).

In particolare, il corso di studi di Laurea Magistrale partecipa al percorso Minor in "Space Economy", disciplinato da apposito regolamento (allegato n. 4).

Art. 3

Profilo professionale e sbocchi occupazionali

Ingegnere Magistrale Aerospaziale e Astronautico

funzione in un contesto di lavoro:

Muovendosi in un contesto lavorativo nazionale ed internazionale, i Laureati Magistrali in Ingegneria Aerospaziale e Astronautica saranno in grado di svolgere diverse funzioni:

- progettista, capace di analizzare e progettare componenti e tecnologie per sistemi aerospaziali, di verificarne e ottimizzarne le prestazioni, analizzando ed interpretando i risultati di analisi numeriche, condotte con l'ausilio di software specifici, e di analisi sperimentali, condotte con strumentazione ed impianti specifici
- sistemista, capace di gestire sistemi e programmi aerospaziali, svolgendo un ruolo di primo piano all'interno di un team, ideando soluzioni innovative per esigenze specifiche e interagendo con interlocutori specialisti, anche attraverso la presentazione e lo scambio di relazioni tecniche
- specialista, capace di svolgere un ruolo di primo piano nell'innovazione, sviluppo, ingegnerizzazione e gestione di prodotti e processi di produzione, e nella validazione sperimentale e numerica di tecnologie, prodotti e componenti aerospaziali, ideando e realizzando soluzioni innovative in risposta a requisiti funzionali ed operativi specifici
- esperto di manutenzione aeronautica, capace di svolgere un ruolo di primo piano nell'esercizio, certificazione e manutenzione di aeromobili
- consulente e libero professionista

All'interno delle funzioni di cui sopra, i laureati magistrali saranno in grado di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e ambientale, consapevoli delle proprie responsabilità professionali ed etiche. L'Ingegnere Magistrale Aerospaziale svolgerà quindi un ruolo di primo piano all'interno di un team, contribuendo in modo significativo: - all'analisi, alla progettazione, all'ingegnerizzazione, alla produzione, alla caratterizzazione sperimentale e numerica, all'esercizio e manutenzione di sistemi e componenti con i requisiti particolarmente

stringenti dell'ingegneria aerospaziale: elevata efficienza aerodinamica, prestazioni elevate, operatività in ambienti e situazioni critiche, riduzione dei pesi con attenzione alla sicurezza e all'affidabilità. I Laureati Magistrali potranno anche assumere ruoli dirigenziali anche in industrie o enti di certificazione non esclusivamente aerospaziali.

competenze associate alla funzione:

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale si propone di formare ingegneri per un contesto internazionale altamente competitivo e interdisciplinare, con elevati contenuti tecnologici e in continua evoluzione. Il Corso di Laurea Magistrale ha quindi l'obiettivo di formare una figura professionale di ingegnere versatile, in grado di inserirsi in realtà produttive altamente qualificate e in rapido sviluppo.

Tenendo conto dei funzioni di cui al punto precedente, durante il percorso formativo si acquisiranno le competenze e gli strumenti per l'analisi delle problematiche classiche dell'ingegneria aerospaziale, integrando conoscenze già acquisite nella laurea di primo livello con ulteriori nozioni teoriche e pratiche nei settori caratterizzanti e affini, per risolvere problemi complessi nei campi della fluidodinamica, della meccanica del volo, delle strutture e tecnologie aerospaziali, degli impianti e sistemi aerospaziali, della propulsione aerospaziale. Si matureranno solide conoscenze di tipo metodologico, scientifico e tecnico, nonché competenze di tipo sistemistico e tecnologico così da poter coniugare le conoscenze di base con specifiche competenze professionalizzanti. Si acquisiranno inoltre competenze relative agli standard, normative e regole di certificazione in uso nel settore aerospaziale. Si acquisiranno competenze trasversali di tipo comunicativo-relazionale, organizzativo-gestionale e di programmazione. Si fornirà l'opportunità di familiarizzarsi con concetti basilari utili alla comprensione dei vincoli normativi che delimitano l'attività ingegneristica, fornendo strumenti per una interazione più consapevole con il mondo delle professioni. Si sottolinea che la preparazione dell'ingegnere aerospaziale ha un elevato carattere interdisciplinare, tale da consentire al neo-laureato di valorizzare la specificità delle sue conoscenze anche in altri settori dell'ingegneria.

sbocchi occupazionali:

Gli sbocchi occupazionali classici del laureato magistrale in Ingegneria Aerospaziale sono l'industria aerospaziale, le industrie di costruzione ed esercizio di mezzi di trasporto veloci, gli enti e le aziende per la produzione e l'esercizio di macchine, impianti e apparecchiature dove sono rilevanti la fluidodinamica, le strutture leggere, la capacità di modellazione avanzata, il controllo dei sistemi, le tecnologie avanzate, gli enti di certificazione in campo aerospaziale e di controllo del traffico aereo, l'aeronautica militare e settori aeronautici di altre armi, le aziende per l'utilizzo a fini applicativi di sistemi aerospaziali (dalle compagnie aeree alle aziende per la ricerca sul territorio), le società di ingegneria, la libera professione.

Ricercatore e tecnico laureato nelle scienze ingegneristiche industriali e dell'informazione

funzione in un contesto di lavoro:

I Laureati in Ingegneria Aerospaziale saranno in grado, in un contesto internazionale, di studiare e ricercare soluzioni innovative di componenti, sistemi e processi complessi, di ideare e condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i risultati, di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e ambientale, consapevoli delle proprie responsabilità professionali ed etiche. Saranno in grado di ottimizzare le prestazioni di componenti e sistemi ideando e realizzando soluzioni innovative in risposta ad esigenze specifiche. Saranno, inoltre, in grado di interagire correttamente ed efficacemente con interlocutori specialisti e non specialisti anche attraverso l'elaborazione, la presentazione e lo scambio di relazioni tecniche inerenti alle

attività di propria competenza. Disporranno degli strumenti cognitivi tali da consentire l'aggiornamento continuo ed efficace delle proprie competenze, anche mediante la consultazione della letteratura tecnico/scientifica pertinente.

Avranno una solida preparazione di base che consentirà loro di affrontare l'impegnativo percorso della Ricerca teorica e applicata svolgendo anche un ruolo di primo piano all'interno di gruppi di ricerca.

competenze associate alla funzione:

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale si propone di formare ingegneri per un contesto internazionale altamente competitivo e interdisciplinare, con una solida formazione di base essenziale per l'inserimento nel mondo della ricerca.

Durante il percorso formativo si acquisiranno le competenze e gli strumenti per l'analisi di problemi complessi classici dell'ingegneria aerospaziale, nei campi della fluidodinamica, della meccanica del volo, delle strutture e tecnologie aerospaziali, degli impianti e sistemi aerospaziali, della propulsione aerospaziale. Si matureranno solide conoscenze di tipo metodologico, scientifico e tecnico, e competenze trasversali di tipo comunicativo-relazionale, organizzativo-gestionale e di programmazione.

Si sottolinea che la preparazione dell'ingegnere aerospaziale ha un elevato carattere interdisciplinare, tale da consentire al neo-laureato di valorizzare la specificità delle sue conoscenze anche in altri settori del mondo della ricerca.

sbocchi occupazionali:

La Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale mira a fornire agli studenti le competenze e le solide capacità metodologiche per operare in ambiti di Ricerca diversificati per contesto e finalità, quali:

- 1) nel settore della ricerca e sviluppo nelle industrie aerospaziali nazionali ed internazionali o in centri di ricerca del settore;
- 2) in agenzie pubbliche, nell'aeronautica militare ed enti spaziali;
- 3) in enti pubblici e privati per la sperimentazione, la certificazione di aeroplani, il controllo del traffico aereo;
- 4) in compagnie aeree, in imprese manifatturiere o di servizi, o in società di ingegneria.

In questo contesto, ai laureati magistrali in Ingegneria Aerospaziale si aprono sbocchi occupazionali che si estendono ben al di fuori dei limiti regionali e nazionali.

Art. 4

Requisiti di ammissione e conoscenze richieste per l'accesso al Corso di Studio¹

L'iscrizione alla Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale richiede il possesso della Laurea, ivi compresa quella conseguita secondo l'ordinamento previgente al D.M. 509/1999, o del diploma universitario di durata triennale o di altro titolo conseguito all'estero riconosciuto equipollente.

Per l'iscrizione al Corso di laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale sono previsti, in ottemperanza all'art.6 comma 2 del D.M. 270/06 e con modalità che sono definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studi, specifici criteri di accesso riguardanti il possesso di requisiti curriculari e la verifica obbligatoria della adeguatezza della personale preparazione dello studente.

In particolare i requisiti curriculari richiedono di avere conseguito la laurea nella classe delle lauree in Ingegneria Industriale L-9 o titolo equipollente, oppure di avere conseguito almeno 84 CFU nei seguenti gruppi (GSD) e settori scientifico-disciplinari (SSD):

¹ Artt. 7, 13, 14 del Regolamento Didattico di Ateneo.

GSD o SSD	CFU
09/IINF-05 Sistemi di elaborazione delle informazioni 01/MATH-02 ALGEBRA E GEOMETRIA MATH-03/A ANALISI MATEMATICA 01/MATH-04 FISICA MATEMATICA 03/CHEM-06 FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE 02/PHYS-01 FISICA SPERIMENTALE DELLE INTERAZIONI FONDAMENTALI E APPLICAZIONI 02/PHYS-02 FISICA TEORICA DELLE INTERAZIONI FONDAMENTALI, MODELLI, METODI MATEMATICI E APPLICAZIONI 02/PHYS-03 FISICA SPERIMENTALE DELLA MATERIA E APPLICAZIONI 02/PHYS-04 FISICA TEORICA DELLA MATERIA, MODELLI, METODI MATEMATICI E APPLICAZIONI STAT-01/B STATISTICA PER LA RICERCA SPERIMENTALE E TECNOLOGICA IIND-03/B DISEGNO E METODI DELL'INGEGNERIA INDUSTRIALE	42
08/CEAR-06 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI 09/IIND-06 MACCHINE E SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE 09/IIND-04 TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE 09/IMAT-01 SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI 09/IJET-01 ELETTROTECNICA IIND-07/A Fisica tecnica industriale IIND-01/C Meccanica del Volo IIND-01/D Costruzioni e Strutture Aerospaziali IIND-01/E Impianti e Sistemi Aerospaziali IIND-01/F Fluidodinamica IIND-01/G Propulsione Aerospaziale	42 <u>di cui almeno 18 CFU nei seguenti settori:</u> IIND-01/C Meccanica del Volo IIND-01/D Costruzioni e Strutture Aerospaziali IIND-01/E Impianti e Sistemi Aerospaziali IIND-01/F Fluidodinamica IIND-01/G Propulsione Aerospaziale

Il Regolamento didattico definisce le modalità di accertamento e di eventuale integrazione dei requisiti curriculari, nonché le modalità di verifica della adeguatezza della personale preparazione dello studente.

Art. 5

Modalità per l'accesso al Corso di Studio

La Commissione di Coordinamento Didattico del corso di norma disciplina i criteri di ammissione e l'eventuale programmazione delle iscrizioni, fatte salve differenti disposizioni di legge².

² L'accesso programmato a livello nazionale è disciplinato dalla legge 264 del 1999 e successive modifiche e integrazioni.

L'ammissione ai Corsi di Laurea Magistrale non a ciclo unico prevede, ai sensi dell'Art. 6 D.M. 16 marzo 2007 (Decreto di Istituzione delle Classi delle Lauree Magistrali), la verifica del possesso dei requisiti curriculari specificati nel Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale, nonché la verifica di requisiti di adeguatezza della personale preparazione dello studente. La verifica della personale preparazione è obbligatoria in ogni caso, e possono accedervi solo gli studenti in possesso dei requisiti curriculari.

La Commissione di Coordinamento Didattico del Corso di Studio valuterà il possesso dei requisiti curriculari che si ritengono necessari per una adeguata frequenza del Corso di Laurea Magistrale, analizzando nel dettaglio il curriculum dello studente.

L'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale non è consentita in difetto dei requisiti minimi curriculari specificati nel quadro A3a della SUA-CdS e all'articolo 4 del regolamento didattico. In questo caso, la CCD, eventualmente avvalendosi di un'apposita commissione istruttoria, valuta i requisiti curriculari posseduti dal candidato e ne riconosce i crediti in tutto o in parte. La CCD potrà individuare, motivandole, eventuali equivalenze di crediti di settori scientifico disciplinari differenti da quelli previsti nel quadro A3a della SUA-CdS e nella precedente tabella, sulla base dei contenuti di specifici insegnamenti presenti nella carriera pregressa dello studente. La CCD, stabilisce quindi le integrazioni curriculari che lo studente dovrà effettuare anteriormente alla iscrizione, ai sensi dell'art. 6 comma 1 del D.M. 16 marzo 2007, mediante iscrizione a singoli corsi di insegnamento attivati dall'Ateneo e superamento dei relativi esami di profitto, ai sensi dell'art. 16 comma 6 del RDA (cfr.: <http://www.unina.it/-/5601348-iscrizione-ai-corsi-singoli>).

L'art. 6 comma 2 del D.M. 16 marzo 2007 stabilisce la verifica dell'adeguatezza della personale preparazione dello studente, ai fini della ammissione al Corso di Laurea Magistrale.

La Commissione di Coordinamento Didattico disciplina, secondo linee di indirizzo stabilite uniformemente per tutti i Corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, le modalità di verifica dell'adeguatezza della personale preparazione dello studente.

La verifica di adeguatezza della personale preparazione si ritiene automaticamente soddisfatta dagli studenti per i quali la media delle votazioni (in trentesimi) conseguite negli esami di profitto per il conseguimento del titolo di Laurea che dà accesso al Corso di Laurea Magistrale – pesate sulla base delle relative consistenze in CFU - sia non inferiore a 24.

Richieste di ammissione al Corso di Laurea Magistrale da parte di studenti in difetto dei criteri per l'automatica ammissione saranno esaminate dalla CCD che valuterà con giudizio insindacabile l'ammissibilità della richiesta, stabilendo gli eventuali adempimenti da parte dell'interessato ai fini dell'ammissione al Corso. La CCD potrà esaminare il curriculum seguito dall'interessato, eventualmente prendendo in considerazione le votazioni di profitto conseguite in insegnamenti caratterizzanti o in insegnamenti comunque ritenuti di particolare rilevanza ai fini del proficuo svolgimento del percorso di Laurea Magistrale, ovvero predisponendo modalità di accertamento (colloqui o test) per la verifica della adeguatezza della personale preparazione dello studente, ovvero adottando la modalità prevista per le integrazioni curriculari (<http://aerospaziale.dii.unina.it/it/orientamento-lm>).

La verifica di adeguatezza della personale preparazione include anche la verifica del possesso di adeguate competenze linguistiche. Le studentesse e gli studenti non in possesso di un titolo di studio

ottenuto a seguito della frequenza di un corso di studio erogato in lingua italiana o inglese, in assenza di certificazioni o idoneità linguistiche relative alla conoscenza della lingua italiana o inglese almeno a livello B1 del Quadro Comune Europeo di Riferimento (QCER), dovranno dimostrare, in un test di idoneità, di possedere adeguate capacità di comprensione e conversazione in italiano o in inglese.

In particolare, poiché per conseguire la laurea Magistrale lo studente deve essere in grado di utilizzare fluentemente una lingua dell'Unione europea, oltre alla lingua italiana, il regolamento prevede nel piano di studi un numero adeguato di CFU (almeno 3) per acquisire 'Ulteriori conoscenze linguistiche', in particolare nella lingua inglese. Il raggiungimento di tali conoscenze, almeno a livello B2 del QCER, sarà attestato con modalità definite dal Centro Linguistico di Ateneo (cla.unina.it). Studenti già in possesso di attestato di inglese almeno di livello B2 al momento dell'immatricolazione ne richiedono il riconoscimento ai fini delle Ulteriori Conoscenze Linguistiche (3) con procedure stabilite dal Centro Linguistico di Ateneo.

Art. 6

Attività didattiche e crediti formativi universitari:

Ogni attività formativa prescritta dall'ordinamento del CdS viene misurata in crediti formativi universitari (CFU). Ogni CFU corrisponde convenzionalmente a 25 ore di impegno formativo complessivo³ per ciascuno studente e comprende le ore di attività didattica per lo svolgimento dell'insegnamento e le ore riservate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale.

Per il Corso di Studio oggetto del presente Regolamento, le ore di attività didattica per lo svolgimento dell'insegnamento per ogni CFU, stabilite in relazione al tipo di attività formativa, sono le seguenti⁴:

- Lezione frontale o esercitazione (in laboratorio o in aula): 8 ore per CFU;
- Seminario: 8 ore per CFU;
- Attività pratiche di laboratorio o di campo: 8 ore per CFU;

Per le attività di Tirocinio, un CFU corrisponde a 25 ore di impegno formativo per ciascuno studente⁵. I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente con il soddisfacimento delle modalità di verifica (esame, idoneità) indicate nella scheda relativa all'insegnamento/attività allegata al presente Regolamento.

Art. 7

Articolazione delle modalità di insegnamento

L'attività didattica viene svolta in modalità di svolgimento di tipo A: Corso di studio convenzionale. La CCD delibera eventualmente quali insegnamenti prevedono anche attività didattiche offerte on-line.

³ Secondo l'Art. 5, c. 1 del DM 270/2004 "Al credito formativo universitario corrispondono 25 ore di impegno complessivo per studente; con decreto ministeriale si possono motivatamente determinare variazioni in aumento o in diminuzione delle predette ore per singole classi, entro il limite del 20 per cento".

⁴ Il numero di ore tiene conto delle indicazioni presenti nell'Art. 6, c. 5 del RDA: "Per ogni CFU, delle 25 ore complessive, la quota da riservare alle attività per lo svolgimento dell'insegnamento deve essere: a) compresa tra le 5 e le 10 ore per le lezioni e le esercitazioni; b) compresa tra le 5 e le 10 ore per le attività seminariali; c) compresa tra le 8 e le 12 ore per le attività di laboratorio o attività di campo. Sono, in ogni caso, fatti salvi in cui siano previste attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico, diverse disposizioni di Legge o diverse determinazioni previste dai DD.MM."

⁵ Per l'attività di Tirocinio (DM interministeriale 142/1998), fatte salve ulteriori specifiche disposizioni, il numero di ore di lavoro pari a 1 CFU non possono essere inferiori a 25.

Alcuni insegnamenti possono prevedere anche attività in forma seminariale e/o esercitazioni in aula, laboratori linguistici ed informatici.

Informazioni dettagliate sulle modalità di svolgimento di ciascun insegnamento sono presenti sulle schede degli insegnamenti.

Art. 8

Prove di verifica delle attività formative⁶

1. La Commissione di Coordinamento Didattico, nell'ambito dei limiti normativi previsti⁷, stabilisce il numero degli esami e le altre modalità di valutazione del profitto che determinano l'acquisizione dei crediti formativi universitari. Gli esami sono individuali e possono consistere in prove scritte, orali, pratiche, grafiche, tesine, colloqui o combinazioni di tali modalità.
2. Le modalità di svolgimento delle verifiche pubblicate nelle schedine insegnamento e il calendario degli esami saranno resi noti agli studenti prima dell'inizio delle lezioni sul sito web del Dipartimento⁸.
3. Lo svolgimento degli esami è subordinato alla relativa prenotazione che avviene in via telematica. Qualora lo studente non abbia potuto procedere alla prenotazione per ragioni che il Presidente della Commissione considera giustificate, lo studente può essere egualmente ammesso allo svolgimento della prova d'esame, in coda agli altri studenti prenotati.
4. Prima della prova d'esame, il Presidente della Commissione accerta l'identità dello studente, che è tenuto ad esibire un documento di riconoscimento in corso di validità e munito di fotografia.
5. La valutazione a seguito di esame è espressa con votazione in trentesimi, l'esame è superato con la votazione minima di diciotto trentesimi, la votazione di trenta trentesimi può essere accompagnata dalla lode per voto unanime della Commissione. La valutazione a seguito di verifiche del profitto diverse dall'esame è espressa con un giudizio di idoneità.
6. Le prove orali di esame sono pubbliche, nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza. Qualora siano previste prove scritte, il candidato ha il diritto di prendere visione del/i proprio/i elaborato/i dopo la correzione.
7. Le Commissioni d'esame sono disciplinate dal Regolamento Didattico di Ateneo⁹.

⁶ Art. 22 del Regolamento Didattico di Ateneo.

⁷ Ai sensi dei DD.MM. 16.3.2007 in ciascun Corso di Studio gli esami o prove di profitto previsti non possono essere più di 20 (lauree; Art. 4. c. 2), 12 (lauree magistrali; Art. 4, c. 2), 30 (lauree a ciclo unico quinquennali) o 36 (lauree a ciclo unico sessennali; Art. 4 c. 3). Ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo, Art. 13 c. 4, per i Corsi di Laurea, "restano escluse dal conteggio le prove che costituiscono un accertamento di idoneità relativamente alle attività di cui all'Art. 10 c. 5 lettere c), d) ed e) del D.M. n. 270/2004 ivi compresa la prova finale per il conseguimento del titolo di studio". Per i Corsi di Laurea Magistrale e Magistrale a ciclo unico, invece, ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo, Art. 14 c. 7, "restano escluse dal conteggio degli esami le prove che costituiscono un accertamento di profitto relativamente alle attività di cui all'Art. 10 c. 5 lettere d) ed e) del D.M. n. 270/2004; l'esame finale per il conseguimento della Laurea Magistrale e Magistrale a ciclo unico rientra nel computo del numero massimo di esami".

⁸ Si richiama l'Art. 22 c. 8 del RDA in base al quale "il Dipartimento o la Scuola cura che le date per le verifiche di profitto siano pubblicate sul portale con congruo anticipo che di norma non può essere inferiore a 60 giorni prima dell'inizio di ciascun periodo didattico e che sia previsto un adeguato periodo di tempo per l'iscrizione all'esame che deve essere di norma obbligatoria".

⁹ Si richiama l'Art. 22, c. 4 del RDA in base al quale "le Commissioni di esame e delle altre verifiche di profitto sono nominate dal Direttore del Dipartimento o dal Presidente della Scuola quando previsto dal Regolamento della stessa. È possibile delegare tale funzione al Coordinatore della CCD. Le Commissioni sono composte dal Presidente ed eventualmente da altri docenti o cultori della materia. Per gli insegnamenti attivi, il Presidente è il titolare dell'insegnamento ed in tal caso la Commissione delibera validamente anche in presenza del solo Presidente. Negli altri casi, il Presidente è un docente individuato all'atto della nomina della Commissione. Alla valutazione collegiale complessiva del profitto a conclusione di un insegnamento integrato partecipano i docenti titolari dei moduli coordinati e il Presidente è individuato all'atto della nomina della Commissione".

Art. 9

Struttura del corso e piano degli studi:

1. La durata legale del Corso di Studio è di 2 anni. È altresì possibile l'iscrizione sulla base di un contratto, nel rispetto di quanto previsto all'Art.24 del Regolamento Didattico di Ateneo.
2. Lo studente dovrà acquisire 120 CFU¹⁰, riconducibili alle seguenti Tipologie di Attività Formative (TAF):
 - B) caratterizzanti,
 - C) affini o integrative,
 - D) a scelta dello studente¹¹,
 - E) per la prova finale,
 - F) ulteriori attività formative.
3. La laurea si consegue dopo avere acquisito 120 CFU con il superamento degli esami, in numero non superiore a 12, ivi compreso l'esame finale, e lo svolgimento delle altre attività formative. Fatta salva diversa disposizione dell'ordinamento giuridico degli studi universitari, ai fini del conteggio si considerano gli esami sostenuti nell'ambito delle attività di base, caratterizzanti e affini o integrative nonché nell'ambito delle attività autonomamente scelte dallo studente (TAF D). Gli esami o valutazioni di profitto relativi alle attività autonomamente scelte dallo studente possono essere considerate nel computo complessivo corrispondenti a una unità ¹². Restano escluse dal conteggio le prove che costituiscono un accertamento di idoneità relativamente alle attività di cui all'Art. 10 comma 5 lettere d) ed e) del D.M. 270/2004¹³. Gli insegnamenti integrati, composti da due o più moduli, prevedono un'unica prova di verifica.
4. Per acquisire i CFU relativi alle attività a scelta autonoma, lo studente ha libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati presso l'Ateneo, purché coerenti con il progetto formativo. Tale coerenza viene valutata dalla Commissione di Coordinamento Didattico del CdS. Anche per l'acquisizione dei CFU relativi alle attività a scelta autonoma è richiesto il "superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto" (Art. 5, c. 4 del D.M. 270/2004).
5. Il piano di studi sintetizza la struttura del corso elencando gli insegnamenti previsti suddivisi per anno di corso ed eventualmente per curriculum. Alla fine della tabella del piano di studi sono elencate le propedeuticità previste dal Corso di Studi. Il piano degli studi offerto agli studenti, con l'indicazione dei settori scientifico-disciplinari e dell'ambito di afferenza, dei crediti, della tipologia di attività didattica è riportato nell'Allegato 1 al presente regolamento.
6. Ai sensi dell'Art. 11, c. 4-bis del DM 270/2004, è possibile conseguire il titolo secondo un piano di studi individuale comprendente anche attività formative diverse da quelle previste dal

¹⁰ Il numero complessivo di CFU per l'acquisizione del relativo titolo deve essere così inteso: laurea a ciclo unico sessennale, 360 CFU; laurea a ciclo unico quinquennale, 300 CFU; laurea triennale, 180 CFU; laurea magistrale, 120 CFU.

¹¹ Corrispondenti ad almeno 12 CFU per le lauree triennali e ad almeno 8 CFU per le lauree magistrali (Art. 4, c. 3 del D.M. 16.3.2007).

¹² Art. 4, c. 2 dell'Allegato 1 al D.M. 386/2007.

¹³ Art. 10, comma 5 del D.M. 270/2004: "Oltre alle attività formative qualificanti, come previsto ai commi 1, 2 e 3, i corsi di studio dovranno prevedere: a) attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo [TAF D]; b) attività formative in uno o più ambiti disciplinari affini o integrativi a quelli di base e caratterizzanti, anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare [TAF C]; c) attività formative relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio e, con riferimento alla laurea, alla verifica della conoscenza di almeno una lingua straniera oltre l'italiano [TAF E]; d) attività formative, non previste dalle lettere precedenti, volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, nonché abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto 25 marzo 1998, n. 142, del Ministero del lavoro [TAF F]; e) nell'ipotesi di cui all'articolo 3, comma 5, attività formative relative agli stages e ai tirocini formativi presso imprese, amministrazioni pubbliche, enti pubblici o privati ivi compresi quelli del terzo settore, ordini e collegi professionali, sulla base di apposite convenzioni".

Regolamento didattico, purché in coerenza con l'Ordinamento didattico del Corso di Studio dell'anno accademico di immatricolazione. Il Piano di Studi individuale è approvato dalla CCD.

Art. 10

Obblighi di frequenza¹⁴

1. In generale, la frequenza alle lezioni frontali è fortemente consigliata ma non obbligatoria. In caso di singoli insegnamenti con frequenza obbligatoria, tale opzione è indicata nella relativa Scheda insegnamento/attività disponibile nell'Allegato 2.
2. Qualora il docente preveda una modulazione del programma diversa tra studenti frequentanti e non frequentanti, questa è indicata nella singola Scheda Insegnamento pubblicata sulla pagina web del corso e sul sito docentiUniNA.
3. La frequenza alle attività seminariali che attribuiscono crediti formativi è obbligatoria. Le relative modalità di verifica del profitto per l'attribuzione di CFU è compito della CCD.

Art. 11

Propedeuticità e conoscenze pregresse

1. L'elenco delle propedeuticità in ingresso (necessarie per sostenere un determinato esame) e in uscita è riportato alla fine dell'Allegato 1 e nella Scheda insegnamento (Allegato 2).
2. Le eventuali conoscenze pregresse ritenute necessarie sono indicate nella singola Scheda Insegnamento pubblicata sulla pagina web del corso e sul sito docentiUniNA.

Art. 12

Calendario didattico del CdS

Il calendario didattico del CdS viene reso disponibile sul sito web del Dipartimento con congruo anticipo rispetto all'inizio delle attività (Art. 21, c. 5 del RDA).

Art. 13

Criteri di riconoscimento dei crediti acquisiti in altri Corsi di Studio della stessa classe¹⁵

Per gli studenti provenienti da Corsi di Studio della stessa Classe la Commissione di Coordinamento Didattico assicura il riconoscimento del maggior numero possibile dei CFU, ove associati ad attività culturalmente compatibili con il percorso formativo, acquisiti dallo studente presso il Corso di Studio di provenienza, secondo i criteri di cui al successivo articolo 14. Il mancato riconoscimento di crediti formativi universitari deve essere adeguatamente motivato. Resta fermo che la quota di crediti formativi universitari relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare direttamente riconosciuti allo studente, non può essere inferiore al 50% di quelli già conseguiti.

Art. 14

Criteri di riconoscimento dei crediti acquisiti in Corsi di Studio di diversa classe, in corsi di studio universitari o di livello universitario, attraverso corsi singoli, presso Università telematiche e in Corsi di Studio internazionali¹⁶; criteri per il riconoscimento di CFU per attività extra-curricolari

¹⁴ Art. 22, c. 10 del Regolamento Didattico di Ateneo.

¹⁵ Art. 19 del Regolamento Didattico di Ateneo.

¹⁶ Art. 19 del Regolamento Didattico di Ateneo.

1. Il riconoscimento dei crediti acquisiti in Corsi di Studio di diversa Classe, in Corsi di studio universitari o di livello universitario, attraverso corsi singoli, presso Università telematiche e in Corsi di Studio internazionali, avviene ad opera della CCD, sulla base dei seguenti criteri:
 - Analisi del programma svolto;
 - Valutazione della congruità dei settori scientifico disciplinari e dei contenuti delle attività formative in cui lo studente ha maturato i crediti con gli obiettivi formativi specifici del corso di studio e delle singole attività formative da riconoscere, perseguendo comunque la finalità di mobilità degli studenti.

Il riconoscimento è effettuato fino a concorrenza dei crediti formativi universitari previsti dall'ordinamento didattico del Corso di Studio. Il mancato riconoscimento di crediti formativi universitari deve essere adeguatamente motivato. Ai sensi dell'Art. 5, comma 5-bis, del D.M. 270/2004, è possibile altresì l'acquisizione di crediti formativi presso altri atenei italiani sulla base di convenzioni stipulate tra le istituzioni interessate, ai sensi della normativa¹⁷.
2. L'eventuale riconoscimento di CFU relativi ad esami superati come corsi singoli potrà avvenire entro il limite di 36 CFU, ad istanza dell'interessato e in seguito all'approvazione della CCD. Il riconoscimento non potrà concorrere alla riduzione della durata legale del Corso di Studio, così come determinata dall'Art. 8, c. 2 del D.M. 270/2004, fatta eccezione per gli studenti che si iscrivono essendo già in possesso di un titolo di studio di pari livello¹⁸.
3. Relativamente ai criteri per il riconoscimento di CFU per attività extra-curricolari, ai sensi dell'Art. 3, comma 2, del D.M. 931/2024, entro un limite massimo di 48 CFU (Corsi di Laurea e Corsi di Laurea Magistrale a ciclo unico) e 24 CFU (Corsi di Laurea Magistrale), possono essere riconosciute le seguenti attività (Art. 2 del D.M. 931/2024):
 - conoscenze e abilità professionali, certificate ai sensi della normativa vigente, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario;
 - attività formative svolte nei cicli di studio presso gli istituti di formazione della pubblica amministrazione, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione abbia concorso l'Università;
 - conseguimento da parte dello studente di medaglia olimpica o paralimpica ovvero del titolo di campione mondiale assoluto, campione europeo assoluto o campione italiano assoluto nelle discipline riconosciute dal Comitato olimpico nazionale italiano o dal Comitato italiano paralimpico.

Art. 15

Criteri per l'iscrizione a corsi singoli di insegnamento attivati nell'ambito dei Corsi di Studio

L'iscrizione a singoli corsi di insegnamento, previsti dal Regolamento di Ateneo¹⁹, è disciplinata dal "Regolamento di Ateneo per l'iscrizione a corsi singoli di insegnamento attivati nell'ambito dei Corsi di Studio"²⁰.

Art. 16

Caratteristiche e modalità di svolgimento della prova finale

¹⁷ Art. 6, c. 9 del Regolamento Didattico di Ateneo.

¹⁸ Art. 19, c. 4 del Regolamento Didattico di Ateneo.

¹⁹ Art. 19, c. 4 del Regolamento Didattico di Ateneo.

²⁰ D.R. n. 348/2021.

La laurea magistrale in Ingegneria Aerospaziale si consegue dopo aver superato una prova finale, consistente nella valutazione da parte di una commissione accademica della tesi di laurea magistrale, elaborata dallo studente sotto la guida di un relatore universitario. La tesi riguarda attività originali di carattere teorico, e/o numerico, e/o sperimentale, svolte in un laboratorio universitario. Potranno concorrere alla preparazione della tesi attività svolte presso laboratori di ricerca esterni all'università, nonché presso aziende e enti italiani e esteri, purché inserite in un percorso formativo guidato dal relatore universitario. Tutori esterni al corpo docente accademico che hanno concorso a seguire il laureando su temi specifici del percorso formativo sviluppato potranno essere invitati alla seduta di laurea in veste di correlatori, senza fare parte della Commissione di esame di laurea magistrale. La relazione scritta e la discussione potranno essere sviluppate in inglese e dovranno dimostrare il lavoro svolto, la padronanza degli argomenti trattati, la maturità acquisita, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione, incluso dell'utilizzo efficace di mezzi informatici.

La prova finale è sostenuta dal Candidato innanzi a una Commissione presieduta dal Coordinatore del Corso di Studio (o in caso di sua indisponibilità, dal docente più anziano in Commissione) e consiste nella presentazione del lavoro svolto sotto la guida di un docente Relatore e nella successiva discussione con i componenti della Commissione. Al candidato è consentito di avvalersi di un supporto audio-visivo, da proiettare pubblicamente, oppure, in alternativa, di redigere un fascicoletto di sintesi, da consegnare in copia a ciascun componente della Commissione. Al termine della presentazione, ciascun docente può rivolgere osservazioni al candidato, inerenti all'argomento del lavoro di tesi. La presentazione ha una durata compresa di norma in 15 minuti.

Art. 17

Linee guida per le attività di tirocinio e stage

1. Gli studenti iscritti al CdS possono decidere di effettuare attività di tirocinio o *stage* formativi presso Enti o Aziende convenzionati con l'Ateneo. Le attività di tirocinio e *stage* sono obbligatorie, e concorrono all'attribuzione di crediti formativi per le Altre attività formative a scelta dello studente inserite nel piano di studi, così come previsto dall'Art. 10, comma 5, lettere (d ed (e), del D.M. 270/2004²¹.
2. Le modalità di svolgimento e le caratteristiche di tirocini e *stage* sono disciplinate dalla CCD in un apposito regolamento.
3. L'Università degli Studi di Napoli Federico II, per il tramite dell'Ufficio Tirocini di Ateneo e del COINOR (www.coignor.unina.it), assicura un costante contatto con il mondo del lavoro, per offrire a studenti e laureati dell'Ateneo concrete opportunità di tirocini e *stage* e favorirne l'inserimento professionale.

Art. 18

Decadenza dalla qualità di studente²²

Incorre nella decadenza lo studente che non abbia sostenuto esami per otto anni accademici consecutivi, a meno che il suo contratto non stabilisca condizioni diverse. In ogni caso, la decadenza va comunicata allo studente a mezzo posta elettronica certificata o altro mezzo idoneo che ne attesti la ricezione.

²¹ I tirocini *ex lettera d* possono essere sia interni che esterni; tirocini e *stage ex lettera e* possono essere solo esterni.

²² Art. 24, c. 5 del Regolamento Didattico di Ateneo.

Art. 19

Compiti didattici, comprese le attività didattiche integrative, di orientamento e di tutorato

1. I docenti e ricercatori svolgono il carico didattico assegnato secondo quanto disposto dal Regolamento didattico di Ateneo e nel Regolamento sui compiti didattici e di servizio agli studenti dei professori e ricercatori e sulle modalità per l'autocertificazione e la verifica dell'effettivo svolgimento²³.
2. Docenti e ricercatori devono garantire almeno due ore di ricevimento ogni 15 giorni (o per appuntamento in ogni caso concesso non oltre i 15 giorni) e comunque garantire la reperibilità via posta elettronica.
3. Il servizio di tutorato ha il compito di orientare e assistere gli studenti lungo tutto il corso degli studi e di rimuovere gli ostacoli che impediscono di trarre adeguato giovamento dalla frequenza dei corsi, anche attraverso iniziative rapportate alle necessità e alle attitudini dei singoli.
4. L'Università assicura servizi e attività di orientamento, di tutorato e assistenza per l'accoglienza e il sostegno degli studenti. Tali attività sono organizzate dalle Scuole e/o dai Dipartimenti con il coordinamento dell'Ateneo, secondo quanto stabilito dal RDA nell'articolo 8.

Art. 20

Valutazione della qualità delle attività svolte

1. La Commissione di Coordinamento Didattico attua tutte le forme di valutazione della qualità delle attività didattiche previste dalla normativa vigente secondo le indicazioni fornite dal Presidio della Qualità di Ateneo.
2. Al fine di garantire agli studenti del Corso di Studio la qualità della didattica nonché di individuare le esigenze degli studenti e di tutte le parti interessate, l'Università degli Studi di Napoli Federico II si avvale del sistema di Assicurazione Qualità (AQ)²⁴, sviluppato in conformità al documento "Autovalutazione, Valutazione e Accreditamento del Sistema Universitario Italiano" dell'ANVUR, utilizzando:
 - indagini sul grado di inserimento dei laureati nel mondo del lavoro e sulle esigenze post-lauream;
 - dati estratti dalla somministrazione del questionario per la valutazione della soddisfazione degli studenti per ciascun insegnamento presente nel piano di studi, con domande relative alle modalità di svolgimento del corso, al materiale didattico, ai supporti didattici, all'organizzazione, alle strutture.

I requisiti derivanti dall'analisi dei dati sulla soddisfazione degli studenti, discussi e analizzati dalla Commissione di Coordinamento Didattico e dalla Commissione Paritetica Docenti Studenti (CPDS), sono inseriti fra i dati di ingresso nel processo di progettazione del servizio e/o fra gli obiettivi della qualità.

3. L'organizzazione dell'AQ sviluppata dall'Ateneo realizza un processo di miglioramento continuo degli obiettivi e degli strumenti adeguati per raggiungerli, facendo in modo che in tutte le strutture siano attivati processi di pianificazione, monitoraggio e autovalutazione che consentano la pronta rilevazione dei problemi, il loro adeguato approfondimento e l'impostazione di possibili soluzioni.

²³ D.R. n. 2482/2020.

²⁴ Il sistema di Assicurazione Qualità, basato su un approccio per processi e adeguatamente documentato, è progettato in maniera tale da identificare le esigenze degli studenti e di tutte le parti interessate, per poi tradurle in requisiti che l'offerta formativa deve rispettare.

Art. 21
Norme finali

1. Il Consiglio di Dipartimento, su proposta della Commissione di Coordinamento Didattico, sottopone all'esame del Senato Accademico eventuali proposte di modifica e/o integrazione del presente Regolamento.

Art. 22
Pubblicità ed entrata in vigore

1. Il presente Regolamento entra in vigore il giorno successivo alla pubblicazione all'Albo ufficiale dell'Università; è inoltre pubblicato sul sito d'Ateneo. Le stesse forme e modalità di pubblicità sono utilizzate per le successive modifiche e integrazioni.
2. Sono parte integrante del presente Regolamento l'Allegato 1 (Struttura CdS) e l'Allegato 2 (Schedina insegnamento/attività).
3. Sono altresì parte integrante del presente Regolamento l'Allegato 3 (*Double Degree*) e l'Allegato 4 (Regolamento del Minor in "Space Economy")



ALLEGATO 1.1

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO INGEGNERIA AEROSPAZIALE

CLASSE LM-20

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Industriale

Regolamento proposto in vigore a partire dall'a.a. 2025-2026

PIANO DEGLI STUDI

LEGENDA

Tipologia di Attività Formativa (TAF):

B = Caratterizzanti

C = Affini o integrative

D = Attività a scelta

E = Prova finale e conoscenze linguistiche

F = Ulteriori attività formative

Indirizzo Aeronautica									
I Anno									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività	Modalità	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Meccanica Applicata all'Ingegneria aerospaziale	ING-IND/13 (IIND-02/A)	unico	9	72	Lezioni frontali ed esercitazioni	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Obbligatorio (Uno a scelta fra due)
Mathematical Methods for Engineering (Metodi Matematici per L'Ingegneria) (*)	MAT/05 (MATH-03/A)	unico		72	Lezioni frontali ed esercitazioni	In presenza			
Strutture Aerospaziali Avanzate	ING-IND/04 (IIND-01/D)	unico	9	72	Lezioni frontali ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Dinamica e simulazione di volo	ING-IND/03 (IIND-01/C)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Reliability and Risk in Aerospace Engineering (Affidabilità e Rischio in Ingegneria Aerospaziale) (*)	SECS-5/02 (STAT-01/B)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Obbligatorio (Uno a scelta fra due)
Economia e organizzazione del settore aerospaziale	ING-IND/35 (IEGE-01/A)	unico		48	Lezione frontale	In presenza			
Aerodinamica dei velivoli	ING-IND/06 (IIND-01/F)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Avionica	ING-IND/05 (IIND-01/E)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Aerospace Design Project (Progetto Aerospaziale) (*) (nota d)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	Aerospace Design Project: Structures	3	24	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Opzionale
	ING-IND/05 (IIND-01/E)	Aerospace Design Project: Systems	3	24	Lezione frontale	In presenza	B		
	ING-IND/06 (IIND-01/F)	Aerospace Design Project: Fluid dynamics	3	24	Lezione frontale	In presenza	B		
A scelta autonoma dello studente (nota a)		unico	Da 0 a 15	0-120	Lezione frontale	In presenza	D		Esami a scelta autonoma (fino a 15 CFU)

Tutti gli insegnamenti sono offerti in italiano, tranne quelli contrassegnati da *, che sono offerti esclusivamente in lingua inglese

II Anno									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Aerodinamica dell'ala rotante	ING-IND/06 (IIND-01/F)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Attività formative a scelta dello studente (fino al raggiungimento di due esami da 9 CFU e due esami da 6 CFU, nota d)
Numerical and experimental methods for aircraft Design (Metodi Numerici e Sperimentali per il progetto velivoli) (*)	ING-IND/03 (IIND-01/C)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Unmanned Aircraft Systems (Sistemi Aeromobili non pilotati) (*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Costruzioni Aerospaziali II	ING-IND/04 (IIND-01/D)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Dinamica Strutturale	ING-IND/04 (IIND-01/D)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Fluid-Structure interaction (Interazione Fluido-Struttura) (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Air Traffic Management and Control (Gestione e Controllo del Traffico Aereo) (*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Aircraft Design (Progetto Velivoli) (*)	ING-IND/03 (IIND-01/C)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Aeroelasticity (Aeroelasticità) (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Aircraft on board systems (Impianti Aeronautici) (*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Flight test (Prove di Volo) (*)	ING-IND/03 (IIND-01/C)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Aircraft Operations (Operatività e Gestione del Velivolo) (*)	ING-IND/03 (IIND-01/C)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
A scelta autonoma dello studente (nota a)		unico	0-15	0-120	Lezione frontale	In presenza	D		Esami a scelta autonoma (fino a 15 CFU)

Ulteriori Conoscenze (nota b)		unico	12		Tirocinio e ulteriori conoscenze linguistiche	In presenza	F		Obbligatorio
Prova finale (nota c)			12				E		Obbligatorio

Tutti gli insegnamenti sono offerti in italiano, tranne quelli contrassegnati da *, che sono offerti esclusivamente in lingua inglese

Indirizzo Fluidodinamica/Propulsione									
I Anno									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Meccanica Applicata all'Ingegneria aerospaziale	ING-IND/13 (IIND-02/A)	unico	9	72	Lezioni frontali ed esercitazioni	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Uno a scelta fra due
Mathematical Methods for Engineering (Metodi Matematici per L'Ingegneria) (*)	MAT/05 (MATH-03/A)	unico		72	Lezioni frontali ed esercitazioni	In presenza			
Fluidodinamica Numerica	ING-IND/06 (IIND-01/F)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Dinamica e simulazione di volo	ING-IND/03 (IIND-01/C)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Reliability and Risk in Aerospace Engineering (Affidabilità e Rischio in Ingegneria Aerospaziale) (*)	SECS-5/02 (STAT-01/B)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Uno a scelta fra due
Economia e organizzazione del settore aerospaziale	ING-IND/35 (IEGE-01/A)	unico		48	Lezione frontale	In presenza			
Space Propulsion (Propulsione Spaziale) (*)	ING-IND/07 (IIND-01/G)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Aerodinamica dei velivoli	ING-IND/06 (IIND-01/F)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Aerospace Design Project (Progetto Aerospaziale) (*) (nota d)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	Aerospace Design Project: Structures	3	24	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Opzionale
	ING-IND/05 (IIND-01/E)	Aerospace Design Project: Systems	3	24	Lezione frontale	In presenza	B		
	ING-IND/06 (IIND-01/F)	Aerospace Design Project: Fluid dynamics	3	24	Lezione frontale	In presenza	B		
A scelta autonoma dello studente (nota a)		unico	Da 0 a 15	0-120	Lezione frontale	In presenza	D		Esami a scelta autonoma (fino a 15 CFU)

Tutti gli insegnamenti sono offerti in italiano, tranne quelli contrassegnati da *, che sono offerti esclusivamente in lingua inglese

II Anno									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Aerodinamica dell'ala rotante	ING-IND/06 (IIND-01/F)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Attività formative a scelta dello studente (fino al raggiungimento di due esami da 9 CFU e due esami da 6 CFU, nota d)
Hypersonic Aerodynamics (Aerodinamica Ipersonica) (*)	ING-IND/06 (IIND-01/F)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Experimental Fluid dynamics (Fluidodinamica Sperimentale) (*)	ING-IND/06 (IIND-01/F)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Fluid-Structure interaction (Interazione Fluido-Struttura) (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Aeroelasticity (Aeroelasticità) (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Space Experiments (Sperimentazione Spaziale) (*)	ING-IND/06 (IIND-01/F)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Fluid dynamic stability (Stabilità Fluidodinamica) (*)	ING-IND/06 (IIND-01/F)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Turbolenza	ING-IND/06 (IIND-01/F)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
A scelta autonoma dello studente (nota a)		unico	0-15	0-120	Lezione frontale	In presenza	D		Esami a scelta autonoma (fino a 15 CFU)
Ulteriori Conoscenze (nota b)		unico	12		Tirocinio e ulteriori conoscenze linguistiche	In presenza	F		Obbligatorio
Prova finale (nota c)			12				E		Obbligatorio

Tutti gli insegnamenti son offerti in italiano, tranne quelli contrassegnati da *, che sono offerti esclusivamente in lingua inglese

Indirizzo Spazio									
I Anno									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Meccanica Applicata all'Ingegneria aerospaziale	ING-IND/13 (IIND-02/A)	unico	9	72	Lezioni frontali ed esercitazioni	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Uno a scelta fra due
Mathematical Methods for Engineering (Metodi Matematici per L'Ingegneria) (*)	MAT/05 (MATH-03/A)	unico		72	Lezioni frontali ed esercitazioni	In presenza			
Space Structures (Strutture Spaziali) (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Space Systems (Sistemi Spaziali) (*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Reliability and Risk in Aerospace Engineering (Affidabilità e Rischio in Ingegneria Aerospaziale) (*)	SECS-5/02 (STAT-01/B)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Uno a scelta fra due
Economia e organizzazione del settore aerospaziale	ING-IND/35 (IEGE-01/A)	unico		48	Lezione frontale	In presenza			
Space Flight Dynamics (Dinamica del Volo Spaziale) (*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Space Propulsion (Propulsione Spaziale) (*)	ING-IND/07 (IIND-01/G)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Aerospace Design Project (Progetto Aerospaziale) (*) (nota d)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	Aerospace Design Project: Structures	3	24	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Opzionale
	ING-IND/05 (IIND-01/E)	Aerospace Design Project: Systems	3	24	Lezione frontale	In presenza	B		
	ING-IND/06 (IIND-01/F)	Aerospace Design Project: Fluid dynamics	3	24	Lezione frontale	In presenza	B		
A scelta autonoma dello studente (nota a)		unico	Da 0 a 15	0-120	Lezione frontale	In presenza	D		Esami a scelta autonoma (fino a 15 CFU)

Tutti gli insegnamenti son offerti in italiano, tranne quelli contrassegnati da *, che sono offerti esclusivamente in lingua inglese

II Anno									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Hypersonic Aerodynamics (Aerodinamica Ipersonica) (*)	ING-IND/06 (IIND-01/F)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Attività formative a scelta dello studente (fino al raggiungimento di due esami da 9 CFU e due esami da 6 CFU, nota d)
Aerospace Remote Sensing Systems (Sistemi Aerospaziali di Telerilevamento) (*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Space Mission Design (Progetto di Missioni Spaziali) (*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Spacecraft Dynamics and Control (Dinamica e Controllo di Veicoli Spaziali) (*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Space Experiments (Sperimentazione Spaziale) (*)	ING-IND/06 (IIND-01/F)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Launch and Re-entry vehicle design and Dynamics (Progetto e Dinamica dei Veicoli di Lancio e Rientro) (*)	ING-IND/03 (IIND-01/C)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
A scelta autonoma dello studente (nota a)		unico	0-15	0-120	Lezione frontale	In presenza	D		Esami a scelta autonoma (fino a 15 CFU)
Ulteriori Conoscenze (nota b)		unico	12		Tirocinio e ulteriori conoscenze linguistiche	In presenza	F		Obbligatorio
Prova finale (nota c)			12				E		Obbligatorio

Tutti gli insegnamenti son offerti in italiano, tranne quelli contrassegnati da *, che sono offerti esclusivamente in lingua inglese

Note

- (a) I 15 CFU di insegnamenti a scelta autonoma possono essere scelti fra:
- gli insegnamenti di tipologia B presenti al primo anno in indirizzi diversi da quello prescelto, gli insegnamenti curriculari a scelta presenti in tutti gli indirizzi (tabelle B1, B2 e B3), gli insegnamenti della Tabella C. In tal caso, il piano di studi è di automatica approvazione
 - gli Insegnamenti erogati presso la Scuola Politecnica o corsi svolti in ambito ERASMUS, previa presentazione e approvazione di un piano di studi individuale.
- (b) In accordo con l'ordinamento didattico del corso di laurea magistrale, lo studente potrà richiedere di spendere al massimo 6 CFU per ulteriori conoscenze linguistiche, al massimo 3 CFU per abilità informatiche e telematiche, al massimo 12 CFU per tirocini formativi e di orientamento, al massimo 3 CFU per altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro.

Studenti non in possesso della certificazione di conoscenza della Lingua Inglese, almeno a livello B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento (QCER), hanno l'obbligo di prevedere nel piano di studi un numero di CFU per le conoscenze linguistiche adeguato a garantire il raggiungimento di tale livello di conoscenza (3 CFU). Tali crediti sono acquisiti con procedure definite dal centro linguistico di ateneo. Studenti già in possesso di certificazione di inglese livello B2 al momento dell'immatricolazione ne richiedono il riconoscimento ai fini delle Conoscenze Linguistiche (3 CFU) con procedure stabilite dal Centro Linguistico di Ateneo.

Le ulteriori conoscenze possono essere acquisite mediante tirocinio intramoenia o tirocinio extramoenia. Il tirocinio extramoenia è svolto presso aziende, centri di ricerca o altri enti pubblici e/o privati e mira ad acquisire conoscenze specialistiche con affiancamento a personale impegnato in attività di progettazione, produzione e gestione di impianti di produzione o di ricerca al fine di avere un primo approccio con il modo lavorativo.

Il tirocinio intramoenia può essere svolto presso laboratori di ricerca dell'ateneo al fine di acquisire conoscenze specialistiche con l'affiancamento al personale docente e ricercatore nella conduzione di attività di ricerca e sviluppo.

In tutti i casi l'attività può essere propedeutica al lavoro di tesi e l'assolvimento di tali compiti deve essere certificato attraverso l'acquisizione del modello AC controfirmato dal docente responsabile dell'attività di tirocinio o dal relatore della Tesi di Laurea.

- (c) Il Lavoro di Tesi potrà essere svolto anche presso aziende in Italia o all'estero. Esso sarà svolto sempre sotto la diretta e piena responsabilità di un Docente dell'Area Didattica di Ingegneria dell'Università Federico II di Napoli e potrà, eventualmente, avvalersi della correlazione di un Tutor Aziendale.
- (d) La scelta al primo anno dell'attività formativa di tipo B opzionale "Aerospace Design Project" (Progetto Aerospaziale) (9 CFU), comune a tutti gli indirizzi, comporta la possibilità al secondo anno di selezionare solo uno degli insegnamenti da 9 CFU di tipologia B, previsti all'interno di ciascuno degli indirizzi.

Il soddisfacimento delle condizioni indicate rappresenta un piano di studi di automatica approvazione per il quale lo studente deve dare alla Segreteria, nei tempi previsti per la presentazione dei Piani di Studio dai regolamenti didattici, solo la comunicazione dell'indirizzo scelto ("*Aeronautica*", "*Fluidodinamica/Propulsione*" o "*Spazio*")

Soluzioni diverse possono essere seguite tramite presentazione alla Segreteria Studenti dell'Area Didattica di Ingegneria della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base di un piano di studi individuale, esclusivamente nei termini stabiliti dai Regolamenti Didattici. La Commissione di Coordinamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale si riserva di decidere sulla loro approvazione o meno sulla base di una chiara motivazione espressa dall'allievo e della coerenza con l'ordinamento ed il regolamento didattico del Corso di Studi, come stabilito dalle norme di legge.

Va, infine, evidenziato che, in tutti i casi, un esame potrà essere sostenuto solo dopo che il relativo corso sia erogato nell'Anno Accademico di presentazione del Piano di Studi.

Tabella C – Attività formative consigliate per la scelta autonoma dello studente

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Chimica di Materiali Ecosostenibili per l'Aerospazio e L'Energia	CHIM/07 (CHEM-06/A)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma	
Modellazione Geometrica e Prototipazione Virtuale per l'Ingegneria Aerospaziale	ING-IND/15 (IIND-03/B)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma	
Combustione e Fluidodinamica di Sistemi Reagenti (dal Corso di Studi Magistrale in Ingegneria Chimica)	ING-IND/25 (ICHI-02/A)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma	
Statistical lab for industrial data analysis (Laboratorio di Statistica per l'analisi di dati industriali) (*)	SECS-S/03 (STAT-01/B)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma	
Machine Learning and big data (dal Corso di Studi Magistrale in Autonomous Vehicle Engineering) (*)	ING-INF/05 (IINF-05/A)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma	
Sistemi Radar (dal Corso di studi Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni)	ING-INF/03 (IINF-03/A)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma	
Elaborazione di segnali multimediali (dal Corso di studi Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni)	ING-INF/03 (IINF-03/A)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma	
Principi di progettazione di sistemi di energia rinnovabile dal vento e dal mare	ING-IND/03 (IIND-01/C)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma	
Fondamenti elettrici per l'Aeronautica	ING-IND/32 (IIND-08/A)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma	
Fondamenti elettromagnetici per applicazioni Spaziali	ING-INF/02 (IINF-02/A)	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma	
Experimental Vibroacoustics (Vibroacustica Sperimentale) (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma	

Impact dynamics (Dinamica dell'impatto) (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma
Elastodynamics and structural health monitoring principles (Principi di Elastodinamica e Monitoraggio delle Strutture) (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma
Sistemi di Propulsione Ibridi (dal Corso di studi Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e L'ambiente)	ING-IND/08 (IIND-06/A)	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma
UAS SIGNATURE, COMMUNICATION, AND COUNTERMEASURES (UAS SIGNATURE, COMUNICAZIONI E CONTROMISURE) (*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	EFFECTS OF PLATFORM AND MISSION ON UAS SIGNATURE	3	24	Lezione frontale	In presenza	D	Attività Formative a Scelta Autonoma
	ING-INF/03 (IINF-03/A)	COMMUNICATIONS AND COUNTERMEASURES	3	24				

Tutti gli insegnamenti sono offerti in italiano, tranne quelli contrassegnati da *, che sono offerti esclusivamente in lingua inglese

Elenco delle propedeuticità

Nessuna



ALLEGATO 2.1

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO INGEGNERIA AEROSPAZIALE

CLASSE LM-20

Scuola: Politecnica delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Industriale

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2025-2026

Insegnamento: AERODINAMICA DEI VELIVOLI	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano
SSD: (ING-IND/06) (nuovo IIND-01/F)	CFU: 9
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento In presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria. Partendo dalle equazioni di bilancio del continuo fluido [...], comprendono le relazioni costitutive, la dinamica della vorticità, i campi di moto potenziali e viscosi, i campi di moto compressibili e non, l'interazione tra correnti fluide e corpi rigidi [...] gli strati limite, [...] le onde d'urto, [...] la turbolenza. Completano gli argomenti fondamentali del settore le peculiari e molteplici tecniche di simulazione numerica [...] ed i metodi di indagine di stabilità e transizione dei campi di moto oltre alla progettazione aerodinamica [...].	
Obiettivi formativi: L'insegnamento ha l'obiettivo di completare la preparazione dell'allievo nell'ambito dell'Aerodinamica. L'allievo acquisirà la capacità di sviluppare la progettazione aerodinamica di un velivolo sia attraverso metodologie numeriche che sperimentali.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale	



Insegnamento: AFFIDABILITA' E RISCHIO IN INGEGNERIA AEROSPAZIALE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: SECS-S/02 (nuovo STAT-01/B)		CFU: 6	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: C		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si caratterizza per una specifica attenzione alle moderne problematiche statistiche sorte nell'ambito delle scienze sperimentali (statistica e calcolo delle probabilità, progettazione e analisi degli esperimenti) ed in particolare dell'ingegneria (affidabilità, controllo statistico di qualità) e delle scienze biomediche (antropometria, biometria, statistica medica). I principali campi applicativi riguardano la tecnologia, la sicurezza, l'ambiente, il territorio, i processi produttivi, i prodotti, le risorse naturali			
Obiettivi formativi: L'obiettivo del corso è fornire agli studenti concetti, metodologie e strumenti utili a sviluppare analisi di affidabilità e manutenibilità di componenti e sistemi complessi, nonché introdurlo ai metodi statistici per il controllo della qualità di prodotti e servizi. Al superamento del modulo si attende che lo studente abbia acquisito la capacità di affrontare le seguenti problematiche: valutare l'affidabilità di unità e sistemi tecnologici; effettuare verifiche di affidabilità e collaudi di durata, scegliere politiche di manutenzione; valutare i rischi; valutare il costo per ciclo di vita di unità tecnologiche.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale			



Insegnamento: METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: MAT/05 (nuovo MATH-03/A)		CFU: 9	
Anno di corso: I		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si interessa all'attività didattico - formativa e di ricerca nel campo della Analisi Matematica in tutte le sue articolazioni (armonica, convessa, funzionale, lineare e non lineare); delle equazioni differenziali, ordinarie e a derivate parziali, del Calcolo delle Variazioni e alla Teoria delle Funzioni; della Teoria della Misura. Le competenze didattiche di questo settore riguardano anche tutti gli aspetti istituzionali della matematica di base che fanno riferimento al macrosettore 01A Matematica.			
Obiettivi formativi: Gli obiettivi formativi del corso sono costituiti dall'acquisizione e dalla consapevolezza operativa di concetti matematici e di risultati fondamentali della Analisi Matematica, in vista delle tipiche applicazioni nell'ambito dell'Ingegneria e della modellazione matematica.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			



Insegnamento: STRUTTURE AEROSPAZIALI AVANZATE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/04 (nuovo IIND-01/D)		CFU: 9	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti dell'insegnamento riprendono quelli della declaratoria del settore ING-IND/04 con particolare riferimento alle competenze a carattere tecnologico, strutturale e costruttivo riferite ai veicoli atmosferici e spaziali, quali i velivoli ad ala fissa, i lanciatori, i satelliti, le stazioni spaziali, tanto per fare qualche esempio. Nel dettaglio, l'insegnamento copre le competenze che riguardano l'analisi statica e dinamica fino ai fenomeni di impatto, il controllo attivo e passivo delle strutture ed i materiali. Sono avviate le riflessioni sulle problematiche della sicurezza strutturale in campo aeronautico e spaziale, quali la fatica, l'affidabilità e la sicurezza passiva.			
Obiettivi formativi: Il corso ha l'obiettivo di fornire i concetti essenziali per il calcolo strutturale numerico agli elementi finiti, sia per la statica che per la dinamica strutturale. Sono presentati gli elementi di base per la discretizzazione e la modellazione delle tipologie strutturali di interesse aerospaziale per consentire ai futuri ingegneri aerospaziali la capacità di analizzare e risolvere il comportamento statico e dinamico delle strutture tipiche aerospaziali con esempi di specifiche applicazioni pratiche. Sono altresì affrontate le problematiche legate alla valutazione del comportamento non-lineare delle strutture, sia dal punto di vista statico che dinamico, tenendo in conto sia le non linearità geometriche, che quelle connesse al comportamento non lineare dei materiali.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale			



Insegnamento: MECCANICA APPLICATA ALL'INGEGNERIA AEROSPAZIALE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/13 (nuovo IIND-02/A)		CFU: 9	
Anno di corso: I		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore comprende gli aspetti culturali e professionali inerenti lo studio dei sistemi meccanici mediante le metodologie proprie della meccanica teorica. La tipologia delle macchine studiate è del tutto generale; viene, peraltro, fatto ampio riferimento alle macchine motrici ed operatrici, ai dispositivi meccanici, alle macchine automatiche e ai robot, ai veicoli ed ai sistemi biomeccanici. Sono, in particolare, studiate sia l'analisi sia la sintesi del comportamento meccanico delle macchine e dei sistemi sopra indicati. L'analisi si articola nella modellazione, simulazione, regolazione e controllo delle stesse; la sintesi è finalizzata alla loro progettazione funzionale. Particolare enfasi è rivolta allo studio dei fenomeni vibratorii e tribologici delle macchine. Forti interrelazioni si attuano con le metodologie e gli algoritmi sviluppati nei settori del disegno e metodi dell'ingegneria industriale, della progettazione meccanica e costruzione di macchine e della fluidodinamica.			
Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di riprendere e sviluppare alcuni argomenti della meccanica analitica per fornire gli strumenti di base per la comprensione e l'analisi dei problemi che si presentano nel funzionamento delle macchine che derivano dal movimento degli organi che le costituiscono. Tali strumenti sono quindi utilizzati per lo studio dei sistemi meccanici più diffusi in ambito industriale e aerospaziale.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale			



Insegnamento: ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE DEL SETTORE AEROSPAZIALE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/35 (nuovo IEGE-01/A)		CFU: 6	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: C		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: MICROECONOMIA: la natura della microeconomia; domanda e offerta; il consumatore e la domanda di mercato; l'impresa, la sua tecnologia e i suoi costi; la struttura del mercato, concorrenza perfetta, monopolio e oligopolio. MACROECONOMIA: la natura della macroeconomia; il circuito macroeconomico; le funzioni di consumo, risparmio e investimento; equilibrio macroeconomico reale, monetario e generale. INTRODUZIONE ALLO STUDIO DEL SETTORE AERONAUTICO: La natura economica del processo innovativo del settore aeronautico; Innovazione tecnologica e organizzazione produttiva del settore aeronautico; L'organizzazione industriale del settore aeronautico; La rete di imprese nel settore aeronautico. Organizzazione industriale e i rapporti di subfornitura.			
Obiettivi formativi: Fornire concetti e modelli fondamentali relativi al comportamento degli attori economici con riferimento ai sistemi micro e macroeconomici. Fornire le conoscenze di base per l'analisi delle decisioni aziendali operative e strategiche a partire dai dati sui costi e ricavi d'impresa. Fornire elementi conoscitivi di base sulla gestione e progettazione delle organizzazioni. Declinare in riferimento al settore aeronautico gli elementi fondamentali dell'economia e dell'organizzazione aziendale. Trasferire il concetto di complessità del settore aeronautico nelle sue dimensioni tecnologica, organizzativa ed economica.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale			



Insegnamento: AVIONICA		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/05 (nuovo IIND-01/E)		CFU: 9	
Anno di corso: I		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli aeronautici e spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema e gli impianti di terra necessari al controllo della missione ed alla sperimentazione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la sperimentazione a terra ed in volo dei sistemi aeronautici; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie ed all'acquisizione e trasmissione dei dati; le metodologie, i sottosistemi e la strumentazione necessari a speciali applicazioni.			
Obiettivi formativi: L'allievo alla fine del corso avrà acquisito conoscenza relativa ai principi di funzionamento, alle problematiche progettuali e di integrazione dei componenti dell'avionica di bordo di un velivolo. In particolare, saranno approfondite le problematiche relative alla navigazione aerea. L'allievo dovrà acquisire capacità di comprensione dei principali aspetti ingegneristici collegati all'utilizzo dei sistemi inerziali, dei sistemi air data, dei sistemi di radionavigazione aerea e dei sistemi di navigazione satellitare (GPS, Glonass, Galileo). Saranno anche definiti i concetti di riferimento per la sorveglianza aerea. Inoltre, dovrà avere padronanza delle tecniche di integrazione delle misure quali il Filtro di Kalman.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale			



Insegnamento: DINAMICA E SIMULAZIONE DI VOLO		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/03 (nuovo IIND-01/C)		CFU: 9	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia la missione di volo, il controllo manuale e/o automatico, le qualità di volo di veicoli operanti in ambito atmosferico. Queste tematiche rivestono un ruolo fondamentale ai fini della caratterizzazione della sicurezza e della gestione di un veicolo aerospaziale e della sua missione. Le competenze del settore riguardano la stabilità, il controllo, lo studio della traiettoria e le problematiche di interfaccia uomo/macchina della predetta classe di veicoli. Le metodologie di analisi e verifica, condotte attraverso modellizzazione e simulazione, rivestono un ruolo fortemente unificante e qualificante nell'ambito delle predette tematiche.			
Obiettivi formativi: Fornire gli elementi per effettuare la predizione del moto vario di un velivolo, anche in regime non lineare, e la stima dei carichi strutturali, conseguenti sia alle azioni del pilota sia a perturbazioni esterne (da raffica discreta e continua). Introdurre le moderne tecniche di simulazione del volo con l'ausilio di programmi di calcolo per la soluzione numerica delle equazioni del moto, la rappresentazione grafica del volo, la gestione dei sistemi di comando. Introdurre i principi della stabilità dinamica longitudinale e latero-direzionale di un velivolo per valutarne le qualità di volo. Gli studenti saranno guidati attraverso un ciclo di esercitazioni alla comprensione degli argomenti.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale. Discussione di Elaborato progettuale			



Insegnamento: INTERAZIONE FLUIDO-STRUTTURA		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/04 (nuovo IIND-01/D)		CFU: 6	
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti dell'insegnamento riprendono quelli della declaratoria del settore ING-IND/04 con particolare riferimento alle competenze a carattere tecnologico, strutturale e costruttivo riferite ai veicoli atmosferici e spaziali, Nel dettaglio, l'insegnamento copre le competenze che riguardano lo studio dei fenomeni acustoelastici e dell'interazione fluido-strutturale nei mezzi di trasporto veloci.			
Obiettivi formativi: Il background degli studenti nel campo dell'ingegneria strutturale aerospaziale sarà completato correlando diversi argomenti, interpretati in senso moderno come interazione fluido-struttura. Lo studente: *) verrà introdotto alle tematiche specifiche utilizzando esempi molto vicini alla comune pratica ingegneristica; *) acquisirà lessico, strumenti e metodi; *) imparerà a gestire procedure complesse e complete; *) analizzerà se i dati e gli strumenti disponibili sono idonei e sufficienti per ottenere i risultati richiesti.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale			



Insegnamento: AEROELASTICITA'		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/04 (nuovo IIND-01/D)		CFU: 6	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti dell'insegnamento riprendono quelli della declaratoria del settore ING-IND/04 con particolare riferimento alle competenze a carattere tecnologico, strutturale e costruttivo riferite ai veicoli atmosferici e spaziali, quali i velivoli ad ala fissa, i velivoli ad ala rotante, i lanciatori, i satelliti, le stazioni spaziali, per citare qualche classe di velivolo di riferimento. Nel dettaglio, l'insegnamento copre le competenze che riguardano lo studio dei fenomeni aeroelastici statici e dinamici, oltre alla risposta dinamica dei velivoli e cenni al comportamento aeroelastico delle strutture civili. Sono infine avviate riflessioni sulle problematiche del controllo attivo dei fenomeni aeroelastici, della certificazione e delle prove necessarie a conseguirla.			
Obiettivi formativi: Obiettivo del corso è introdurre lo studente ai problemi dell'interazione di aerodinamica, inerzia e forze elastiche per una struttura flessibile e ai fenomeni che ne possono derivare. Il corso si baserà sulla conoscenza del metodo degli elementi finiti e dell'aerodinamica delle superfici portanti e si avvicinerà ai metodi dell'aeroelasticità sia dal punto di vista numerico che sperimentale. Verrà discussa la possibilità di impostare una prova modale sperimentale e gli studenti saranno chiamati ad affrontare le modalità di prova e di identificazione delle vibrazioni del terreno. L'approccio aeroelastico rappresenterà inoltre la base per la progettazione e l'ottimizzazione multidisciplinare di strutture flessibili.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: scritta e orale			



Insegnamento: PROGETTO VELIVOLI	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/03 (nuovo IIND-01/C)	CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il progetto aeromeccanico, la missione di volo, le qualità di volo di veicoli operanti in ambito atmosferico. Queste tematiche rivestono un ruolo fondamentale ai fini della caratterizzazione della sicurezza e della gestione di un veicolo aerospaziale e della sua missione. Le competenze del settore riguardano il progetto preliminare, le prestazioni, la stabilità, della predetta classe di veicoli. Le metodologie di analisi e verifica, condotte attraverso modellizzazione, simulazione, rivestono un ruolo fortemente unificante e qualificante nell'ambito delle predette tematiche.	
Obiettivi formativi: Il corso mostrerà una metodologia completa ed organica per la progettazione preliminare di aerei da trasporto. Partendo dai requisiti di progettazione, verranno illustrate tutte le problematiche riguardanti la progettazione dei componenti dell'aereo e la progettazione dell'aereo completo. Viene dimostrato uno strumento software per il dimensionamento preliminare degli aeromobili. Vengono fornite applicazioni, metodi e dati per consentire studi di casi di progettazione di aerei subsonici e gli studenti svilupperanno in gruppo la progettazione preliminare di un aereo da trasporto migliorando anche le loro competenze trasversali e le capacità di lavoro di squadra.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale. Discussione di Elaborato Progettuale	



Insegnamento: COSTRUZIONI AEROSPAZIALI II		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/04 (nuovo IIND-01/D)		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti dell'insegnamento riprendono quelli della declaratoria del SSD ING-IND/04, con particolare riferimento allo studio dei materiali compositi e alla meccanica della frattura elastico lineare, con applicazioni alla progettazione di strutture a guscio in ambito aeronautico e spaziale e alle problematiche di manutenzione.			
Obiettivi formativi: Il corso ha come obiettivo l'acquisizione di strumenti teorici e pratici per la risoluzione di problemi strutturali relativamente ai materiali compositi di utilizzo aerospaziale, tramite il calcolo dello stato tensionale in laminati ortotropi, la definizione dei criteri di rottura e la definizione dei criteri di dimensionamento strutturale. Viene inoltre analizzata la meccanica della frattura elastico lineare in strutture realizzate con materiali metallici e definiti i criteri di calcolo della progressione di cricche in diverse tipologie strutturali.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Modalità di svolgimento della prova di esame: Elaborato su problematiche inerenti agli argomenti del corso, prova scritta, orale non obbligatorio. La prova scritta può essere sostenuta con una prova intercorso e una prova finale successiva alla fine del corso			



Insegnamento: AERODINAMICA DELL'ALA ROTANTE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/06 (nuovo IIND-01/F)		CFU: 6	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria, l'interazione tra correnti fluide e corpi rigidi [...], le peculiari e molteplici tecniche di simulazione numerica [...], la progettazione aerodinamica [...]. Sono parti essenziali del settore le applicazioni di rilevante interesse scientifico e tecnologico.			
Obiettivi formativi: Lo scopo del corso è l'introduzione all'aerodinamica dell'ala rotante ed in particolare allo studio di eliche, rotori ed aeromotori (turbine eoliche). Sono curati sia gli aspetti teorici che tecnici, che portano lo studente all'esperienza diretta della progettazione. Il corso prevede lo svolgimento di esercitazioni che richiedono l'utilizzo di software open source, tavole elettroniche (Excel), programmi in MatLab e l'utilizzo del software commerciale ANSYS-Fluent versione pubblica per studenti.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Modalità di svolgimento della prova di esame: Solo orale			



Insegnamento: FLUIDODINAMICA SPERIMENTALE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/06 (nuovo IIND-01/F)		CFU: 9	
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria. [...]. Completano gli argomenti fondamentali del settore le peculiari e molteplici tecniche [...] di misura sperimentale ed i metodi di indagine di stabilità e transizione dei campi di moto. Oltre alla progettazione aerodinamica e gasdinamica, sono parti essenziali del settore le applicazioni di rilevante interesse scientifico e tecnologico in termofluidodinamica, aeroacustica, transizione e controllo della turbolenza, moti di grandi masse e dispersione degli inquinanti.			
Obiettivi formativi: Il corso di Fluidodinamica sperimentale si propone di fornire tutte le nozioni fondamentali nel campo delle misure sperimentali fluidodinamiche. Lo studente ha la possibilità di apprendere diverse tecniche di misura sperimentali dal punto di vista teorico e pratico. Ciascuna tecnica di misura viene spiegata evidenziandone i potenziali vantaggi e svantaggi, i limiti applicativi e le incertezze..			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale			



Insegnamento: STABILITA' FLUIDODINAMICA		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/06 (nuovo IIND-01/F)		CFU: 6	
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria. Partendo dalle equazioni di bilancio del continuo fluido, comprende relazioni costitutive per fluidi newtoniani, dinamica della vorticità e flussi a potenziale, campi di moto compressibili e non, fenomeni di trasporto di massa e di energia, strati limite, scie e getti, onde acustiche e d'urto, stabilità e transizione, dinamica della turbolenza, scalari passivi e flussi multifase. Completano gli argomenti di pertinenza le metodologie teoriche e le tecniche di simulazione numerica e di indagine sperimentale. Sono parti essenziali la progettazione aerodinamica, gasdinamica e idrodinamica con le applicazioni riguardanti sistemi di trasporto, trasferimento di calore e processi di combustione, aeroacustica, transizione e controllo della turbolenza.			
Obiettivi formativi: Il corso affronta le teorie di base e le metodologie di indagine avanzate per l'analisi delle instabilità dei flussi. Particolarmente studiati sono i flussi a taglio interno e aperto. Problemi industriali come la previsione della transizione da laminare a turbolenza e la rottura dell'interfaccia bifase che porta a fenomeni di atomizzazione sono alcuni dei principali campi di applicazione.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale			



Insegnamento: FLUIDODINAMICA NUMERICA		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/06 (nuovo IIND-01/F)		CFU: 9	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria. Partendo dalle equazioni di bilancio del continuo fluido, comprende relazioni costitutive per fluidi newtoniani, dinamica della vorticità e flussi a potenziale, campi di moto compressibili e non, fenomeni di trasporto di massa e di energia, strati limite, scie e getti, onde acustiche e d'urto, stabilità e transizione, dinamica della turbolenza, scalari passivi e flussi multifase. Completano gli argomenti di pertinenza le metodologie teoriche e le tecniche di simulazione numerica e di indagine sperimentale. Sono parti essenziali la progettazione aerodinamica, gasdinamica e idrodinamica con le applicazioni riguardanti sistemi di trasporto, trasferimento di calore e processi di combustione, aeroacustica, transizione e controllo della turbolenza.			
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire all'allievo gli strumenti teorici e pratici per la risoluzione al calcolatore delle equazioni della fluidodinamica, illustrando i fondamenti razionali della Fluidodinamica Computazionale (CFD) che poggiano su di una base di conoscenze di algebra lineare, metodi numerici e meccanica dei fluidi. Si tratteranno le problematiche della simulazione numerica delle equazioni di Navier Stokes incompressibili, in diverse configurazioni e con diversi modelli, e delle equazioni di Eulero compressibili in presenza di shock waves. L'allievo sarà condotto alla produzione di codici di calcolo per la simulazione di problemi classici della fluidodinamica e acquisirà gli strumenti che gli consentiranno di valutare le potenzialità e i limiti dei codici commerciali utilizzati in Fluidodinamica Computazionale, al fine di permettergli un uso consapevole degli stessi e di rispondere alla domanda di lavoro in questo settore.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale			



Insegnamento: TURBOLENZA		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/06 (nuovo IIND-01/F)		CFU: 6	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria, la dinamica della vorticità, i campi di moto potenziali e viscosi, i campi di moto compressibili e non, l'interazione tra correnti fluide e corpi rigidi [...], i fenomeni di trasporto di massa e di energia, gli strati limite, la turbolenza. Completano gli argomenti fondamentali del settore le peculiari e molteplici tecniche di simulazione numerica [..].			
Obiettivi formativi: Dopo aver introdotto le problematiche più basilari dei moti turbolenti ed i corrispondenti modelli semplificati per flussi interni ed esterni, condurre gli allievi, attraverso opportuni approfondimenti teorici, alla comprensione ed all'impiego cosciente delle modellistiche teoriche e simulative più recenti.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale			



Insegnamento: SISTEMI AEROSPAZIALI DI TELERILEVAMENTO		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/05 (nuovo IIND-01/E)		CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza		
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i sistemi aeronautici e spaziali nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Sono aspetti dello studio: i sottosistemi e la strumentazione necessari a speciali applicazioni, quali il telerilevamento.		
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire una conoscenza di base dei problemi scientifici e ingegneristici relativi ai sistemi aerospaziali per l'osservazione della Terra, con particolare riferimento ai sensori aerei e spaziali ad alta risoluzione, sia nella regione elettro-ottica che delle microonde dello spettro elettromagnetico, e ai sensori analisi e progettazione di missioni di telerilevamento spaziale.		
Propedeuticità in ingresso: Nessuna		
Propedeuticità in uscita: Nessuna		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale		



Insegnamento: AERODINAMICA IPERSONICA	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/06 (nuovo IIND-01/F)	CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: In presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria [...] l'interazione tra correnti fluide e corpi [...], i fenomeni di trasporto di massa e di energia, gli strati limite [...] le onde d'urto, i gas rarefatti ed i plasm. Completano gli argomenti fondamentali del settore le peculiari e molteplici tecniche di simulazione numerica e di indagine sperimentale. Oltre alla progettazione aerodinamica e gasdinamica, sono parti essenziali del settore le applicazioni di rilevante interesse scientifico e tecnologico [...].	
Obiettivi formativi: Il corso fornisce agli studenti le conoscenze fondamentali sugli effetti fisici, sui metodi classici e sui recenti progressi dei flussi ipersonici adottati in regimi ad alta entalpia tipici dei veicoli di rientro, con l'obiettivo di completare le conoscenze degli studenti sulle tecnologie aerodinamiche e spaziali. Gli obiettivi specifici includono: 1) rivedere diversi veicoli ipersonici e le loro traiettorie; 2) studiare l'ambiente attorno ai veicoli ipersonici creato da forti onde d'urto; 3) introdurre gli studenti ai gas reali e agli effetti di non equilibrio causati da condizioni di alta temperatura e reazioni chimiche; 4) studiare i fenomeni di pressione e scambio termico attorno a veicoli ipersonici in flusso continuo e rarefatto; 5) istruire gli studenti sulle strutture e sulle misurazioni sperimentali ipersoniche.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova orale	



Insegnamento: SPERIMENTAZIONE SPAZIALE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/06 (nuovo IIND-01/F)		CFU: 6	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria [...] i fenomeni di trasporto di massa e di energia, gli strati limite [...]. Completano gli argomenti fondamentali del settore le peculiari e molteplici tecniche di simulazione numerica e di misura sperimentale ed i metodi di indagine di stabilità e transizione dei campi di moto. Sono parti essenziali del settore le applicazioni di rilevante interesse scientifico e tecnologico [...].			
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire una panoramica delle problematiche scientifiche e ingegneristiche legate all'esecuzione di esperimenti a bordo di piattaforme spaziali, con particolare riferimento agli aspetti fluidodinamici e alle attuali ricerche sulla microgravità. Gli argomenti includono i fondamenti della microgravità, lo studio del comportamento dei fluidi in condizioni di gravità ridotta e la relativa modellizzazione teorica e numerica. L'argomento viene affrontato da diverse prospettive, discutendo i programmi spaziali passati e presenti, nonché le strutture sperimentali disponibili a bordo delle stazioni spaziali e dei veicoli spaziali..			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			



Insegnamento: PROPULSIONE SPAZIALE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/07 (nuovo IIND-01/G)		CFU: 9	
Anno di corso: I		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i vari aspetti che concorrono alla ricerca, sviluppo, realizzazione, impiego e prestazioni di sistemi propulsivi in ambito aeronautico e spaziale. Questo complesso di discipline ha assunto negli anni una crescente importanza ed una netta specificità nel settore aerospaziale, anche in ragione della crescente esigenza di integrazione tra la propulsione e gli altri aspetti del progetto dei veicoli aerospaziali. Le competenze del settore riguardano gli aspetti fondamentali dei processi chimico-fisici coinvolti; i principi di funzionamento dei diversi tipi di propulsori attualmente impiegati o proposti in campo transatmosferico e spaziale.			
Obiettivi formativi: Il corso copre i fondamenti della propulsione a razzo e discute concetti avanzati nella propulsione spaziale che vanno dai motori chimici a quelli elettrici, per il lancio, il volo orbitale e interplanetario. Gli argomenti includono l'analisi dei requisiti per le tipiche missioni spaziali, la fisica e l'ingegneria dei propulsori chimici (razzi bipropellenti solidi, liquidi, ibridi, monopropellenti), motori ipersonici a respirazione d'aria e propulsori elettrici, compresi propulsori elettrotermici, elettrostatici ed elettromagnetici. Verranno discussi la modellazione fisica e chimica, nonché le questioni progettuali e tecnologiche.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			



Insegnamento: DINAMICA DEL VOLO SPAZIALE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/05 (nuovo IIND-01/E)		CFU: 9	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i sistemi spaziali nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo, ecc.) e gli impianti di terra necessari al controllo della missione ed alla sperimentazione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la sperimentazione a terra ed in volo dei sistemi spaziali; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie e delle orbite ed all'acquisizione e trasmissione dei dati. Il settore si avvale di metodologie specifiche di indagine, quali la simulazione per modellazione sperimentale, analitica e numerica.			
Obiettivi formativi: Il corso è finalizzato a introdurre i metodi della dinamica del volo spaziale che vengono applicati a sistemi spaziali reali. Partendo dalle conoscenze di base acquisite durante il corso di laurea, verranno trattati in modo approfondito diversi argomenti, tra cui l'analisi e i metodi di propagazione delle perturbazioni orbitali, gli approcci al mantenimento dell'orbita, le traiettorie interplanetarie e i metodi avanzati di controllo dell'assetto. Particolare enfasi sarà inoltre data allo studio delle dinamiche relative nello spazio e alla sua applicazione ai sistemi spaziali distribuiti, nonché ai rendezvous e all'attracco autonomi in missioni quali il servizio in orbita e la rimozione attiva dei detriti.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale			



Insegnamento: SISTEMI SPAZIALI		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/05 (nuovo IIND-01/E)		CFU: 9	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i sistemi spaziali nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo, produzione e distribuzione di potenza, controllo termico, ecc.) e gli impianti di terra necessari al controllo della missione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie e delle orbite ed all'acquisizione e trasmissione dei dati. Il settore si avvale di metodologie specifiche di indagine, quali la simulazione per modellazione sperimentale, analitica e numerica.			
Obiettivi formativi: Il corso fornisce gli elementi di base per la progettazione di un sistema spaziale in risposta ai requisiti e agli obiettivi della missione spaziale, con particolare riguardo ai sottosistemi a bordo di un satellite, in termini di modellizzazione matematica e fisica del comportamento del sottosistema, tecnologie ed esempi di sviluppo e soluzioni.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale. Discussione di elaborato progettuale			



Insegnamento: GESTIONE E CONTROLLO DEL TRAFFICO AEREO		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/05 (nuovo IIND-01/E)		CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza		
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i sistemi aeronautici nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli aeronautici e spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema e gli impianti di terra necessari al controllo della missione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la sperimentazione a terra ed in volo dei sistemi aeronautici; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie ed all'acquisizione e trasmissione dei dati; le metodologie, i sottosistemi e la strumentazione necessari a speciali applicazioni. Il settore si avvale di metodologie specifiche di indagine, quali la simulazione per modellazione sperimentale, analitica e numerica.		
Obiettivi formativi: Questo corso fornirà una panoramica completa sui sistemi e sulle procedure di gestione del traffico aereo e di controllo del traffico aereo. In questo quadro, l'aeromobile è considerato una componente di uno scenario di traffico globale a livello nazionale, continentale e intercontinentale. Gli argomenti principali trattati nel corso possono essere così riassunti: Regolamenti; ii) Sorveglianza; iii) Navigazione; iv) Operazioni; v) Problemi meteorologici e ambientali; vi) Argomenti avanzati: integrazione UAS, PBN, automazione aeroportuale e modernizzazione. Poiché la gestione del traffico aereo ha sviluppato numerose innovazioni negli ultimi anni, alla fine del corso verrà presentata un'ampia analisi dei futuri cambiamenti più importanti. Comprende tutti gli argomenti trattati nei principali progetti di innovazione a livello mondiale, ovvero Next Gen negli Stati Uniti e SESAR in Europa. Inoltre, questo corso fornirà agli studenti la conoscenza del sistema di comunicazioni aeronautiche e delle rotte aeree. Verranno affrontate questioni teoriche, tecnologiche, progettuali, installative e operative. Il corso mira a consentire agli studenti di gestire a livello di sistema le comunicazioni vocali, le comunicazioni digitali, la previsione della traiettoria dell'aeromobile e la pianificazione del percorso della missione.		
Propedeuticità in ingresso: Nessuna		
Propedeuticità in uscita: Nessuna		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale		



Insegnamento: SISTEMI AEROMOBILI NON PILOTATI		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/05 (nuovo IIND-01/E)		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i sistemi aeronautici nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli aeronautici atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo, avionica e sistemi elettronici di bordo, trasmissione ed elaborazione dell'informazione, ecc.) e gli impianti di terra necessari al controllo della missione ed alla sperimentazione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la sperimentazione a terra ed in volo dei sistemi aeronautici; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie ed all'acquisizione e trasmissione dei dati. Il settore si avvale di metodologie specifiche di indagine, quali la simulazione per modellazione sperimentale, analitica e numerica.			
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire una conoscenza di base sull'architettura e sul funzionamento dei sistemi aerei senza pilota (UAS), affrontando in particolare la classificazione degli UAS, le normative, i sensori e gli algoritmi di fusione dei dati, la guida autonoma, la navigazione e il controllo, la comunicazione e i collegamenti dati, le stazioni di terra. . Particolare enfasi è data alle tecnologie abilitanti per il volo autonomo e l'integrazione degli UAS nello spazio aereo civile, come i sistemi di rilevamento ed evitamento a terra e in volo..			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale			



Insegnamento: PROGETTO AEROSPAZIALE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/04 (nuovo IIIND-01/D) ING-IND/05 (nuovo IIIND-01/E) ING-IND/06 (nuovo IIIND-01/F)		CFU:9 PROGETTO AEROSPAZIALE: STRUTTURE - 3 PROGETTO AEROSPAZIALE: SISTEMI - 3 PROGETTO AEROSPAZIALE: FLUIDODINAMICA - 3	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: <u>ING-IND/04</u> Per quanto riguarda i contenuti del SSD ING-IND/04, l'insegnamento riprende, integrandole con quelle degli altri SSD, le competenze a carattere tecnologico, strutturale e costruttivo riferite ai veicoli atmosferici e spaziali, quali i velivoli ad ala fissa, i velivoli ad ala rotante, i lanciatori, i veicoli da rientro, i satelliti, le stazioni spaziali, le sonde, ecc. Le competenze del settore riguardano lo studio dei fenomeni aeroelastici, il progetto, la determinazione dei carichi, l'analisi statica e dinamica fino ai fenomeni di impatto, il controllo attivo delle strutture, i materiali, la costruzione, le riparazioni e la manutenzione. In particolare, il settore studia tutte le problematiche della sicurezza strutturale in campo aeronautico e spaziale, quali la fatica, l'affidabilità e la sicurezza passiva. <u>ING-IND/05</u> Per quanto riguarda i contenuti del SSD ING-IND/05 l'insegnamento è focalizzato allo studio di sistemi aeronautici e spaziali nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli aeronautici e spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo, produzione e distribuzione di potenza, avionica e sistemi elettronici di bordo, trasmissione ed elaborazione dell'informazione, controllo termico e climatizzazione, ecc.) e gli impianti di terra necessari al controllo della missione ed alla sperimentazione. <u>ING-IND/06</u> Per quanto riguarda i contenuti del SSD ING-IND06, l'insegnamento riprende, integrandole con quelle degli altri SSD le competenze che riguardano il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria [...] e le relative metodologie teoriche e le tecniche di simulazione numerica e di indagine sperimentale. Sono parti essenziali la progettazione aerodinamica, gasdinamica e idrodinamica con le applicazioni riguardanti sistemi di trasporto, trasferimento di calore e processi di combustione, aeroacustica, transizione e controllo della turbolenza.			
Obiettivi formativi: Il corso trae la sua motivazione dal forte interesse e dalla crescente esigenza del mondo industriale per un approccio multidisciplinare ai problemi dell'ingegneria e della progettazione. Per rispondere a queste richieste, il corso intende contribuire al raggiungimento di alcuni specifici risultati di apprendimento. La classe sarà suddivisa in gruppi di studenti. Ogni gruppo selezionerà autonomamente un progetto specifico da completare entro la fine del corso. Ogni studente è costretto ad acquisire abilità nel lavorare in un ambiente di squadra, migliorando le proprie capacità di gestione del progetto e di comunicazione, di identificare, formulare e risolvere problemi ingegneristici, di esplorare e proporre soluzioni, di progettare un sistema, o un componente, o un processo per soddisfare requisiti e specifiche, gestendo gli standard ingegneristici. Gli studenti impareranno anche come comunicare efficacemente in forma orale e scritta.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale. Discussione di elaborato progettuale			



Insegnamento: DINAMICA STRUTTURALE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/04 (nuovo IIND-01/D)		CFU: 9	
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti, collegati alla declaratoria del SSD e coerenti con gli obiettivi del corso, sono quelli connessi con l'analisi dinamica e il controllo attivo e passivo delle strutture, che costituiscono i veicoli atmosferici e spaziali, ad ala fissa e rotante, i lanciatori, i veicoli da rientro, i satelliti le stazioni spaziali, le sonde. Sempre in linea con i contenuti della specifica declaratoria, sono argomenti coerenti con gli obiettivi formativi anche le problematiche della sicurezza strutturale in campo aeronautico e spaziale.</p>			
<p>Obiettivi formativi: Completare le conoscenze relativamente alla dinamica strutturale e l'identificazione e caratterizzazione dinamica di sistemi complessi. Questi obiettivi sono perseguiti sia con metodologie analitiche, numeriche, sperimentali e principalmente focalizzando l'attenzione sulla possibilità di confrontare i suddetti approcci al fine di ottenere una ottimizzazione dei modelli teorici e numerici.</p>			
<p>Propedeuticità in ingresso: Nessuna</p> <p>Propedeuticità in uscita: Nessuna</p>			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Esame orale - Lo studente può preparare una tesina da discutere in sede di esame. Questa attività è facoltativa			



Insegnamento: CHIMICA DEI MATERIALI ECOSOSTENIBILI PER L'AEROSPAZIO E L'ENERGIA		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: ITALIANO	
SSD: CHIM/07 (nuovo CHEM-06/A)		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore è orientato allo studio dei fondamenti chimici e chimico-fisici dei diversi settori delle tecnologie, con particolare riguardo a quelli che si riferiscono ai materiali, alle loro proprietà e alla loro interazione con l'ambiente, fornendo una sintesi dei principi comuni alle diverse fenomenologie e alle diverse categorie di sostanze.			
Obiettivi formativi: In questo corso si esamineranno le metodologie chimiche innovative per trattare le principali problematiche di sostenibilità ambientale connesse con lo sviluppo e l'utilizzo dei materiali funzionali per applicazioni aerospaziali ed energetiche, al fine di fornire allo studente gli strumenti critici per affrontare tali sfide negli ambiti dell'ecosostenibilità e dell'economia circolare.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: prova orale			



Insegnamento: COMBUSTIONE E FLUIDODINAMICA DI SISTEMI REAGENTI	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/25 (nuovo ICHI-02/A)	CFU: 6
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il corso, coerentemente con la declaratoria del Settore, intende inquadrare i processi di combustione in sistemi di rilevanza pratica, nel contesto dell'attuale transizione energetica; fornire strumenti per la valutazione sia modellistica che sperimentale delle principali configurazioni aerodinamiche e reattoristiche per l'utilizzo di vettori energetici sia gassosi che liquidi nelle diverse applicazioni in campo energetico, propulsivo e di trasformazione della materia.	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire gli strumenti metodologici e le conoscenze per inquadrare i processi di combustione nell'ambito delle applicazioni propulsive e di generazione di potenza per valutare il loro potenziale sviluppo sotto i vincoli di nuovi combustibili, di nuovi limiti di emissione di inquinanti e di nuove categorie di prestazioni. Inoltre il corso definisce nelle configurazioni prototipali più rilevanti le equazioni che descrivono i processi di combustione che evolvono sotto fissate condizioni al contorno/iniziali, analizzandone i parametri più significativi e le variazioni più sensibili. Tale inquadramento sistematico dei processi di combustione permette di enucleare i più significativi sotto processi che possano essere affrontati con metodi di calcolo consolidati a carattere monodisciplinare. Infine il corso analizza categorie di processi di combustione specifici col fine di esercitare gli strumenti metodologici acquisiti, di familiarizzare con rudimenti di progettazione di processi semplici e di sviluppare percorsi critici che permettano di considerare nuove configurazioni nelle loro potenzialità e nelle loro similitudini con configurazioni consolidate.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale	



Insegnamento: VIBROACUSTICA SPERIMENTALE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/04 (nuovo IIND-01/D)		CFU: 6	
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti dell'insegnamento riprendono quelli della declaratoria del settore ING-IND/04 con particolare riferimento alle competenze a carattere tecnologico, strutturale e costruttivo riferite ai veicoli atmosferici e spaziali, quali i velivoli ad ala fissa, i velivoli ad ala rotante, i lanciatori, i satelliti, le stazioni spaziali, per citare qualche classe di velivolo di riferimento. Nel dettaglio, l'insegnamento copre le competenze che riguardano lo studio della vibro-acustica sperimentale includendo le basi dell'acustica e della dinamica strutturale sperimentale, le tecniche di misurazione ed elaborazione dati, la modellazione numerica accoppiata acusto-strutturale finalizzata alla progettazione dell'esperimento e la validazione dei risultati numerici con quelli misurati sperimentalmente.			
Obiettivi formativi: Le conoscenze dello studente relative alla gestione dei fenomeni dinamici in cui emerge l'interazione di strutture vibranti con fluidi confinati all'aria aperta, saranno approfondite dal punto di vista sperimentale. Il corso introdurrà lo studente alle numerose strumentazioni e tecniche per misurare e valutare sia i parametri acustici che vibrazionali e relativa correlazione; verranno inoltre ampiamente studiate le modalità di verifica e aggiornamento del relativo modello numerico. Al termine del corso, lo studente: *) verranno introdotti ai temi specifici attraverso lo studio di un'ampia varietà di esempi molto vicini alla comune pratica ingegneristica; *) acquisirà conoscenze, strumenti e metodi per la misurazione sperimentale nell'ambito del corso *) imparerà a gestire un apparato sperimentale complesso e completo *) sarà in grado di organizzare un rapporto di prova *) sarà in grado di gestire il processo di verifica e aggiornamento dei modelli numerici			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale. Presentazione di elaborato progettuale.			



Insegnamento: PROVE DI VOLO		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/03 (nuovo IIND-01/C)		CFU: 6	
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia la missione di volo, il controllo manuale e/o automatico, le qualità di volo di veicoli operanti in ambito atmosferico. Queste tematiche rivestono un ruolo fondamentale ai fini della caratterizzazione della sicurezza e della gestione di un veicolo aerospaziale e della sua missione. Le competenze del settore riguardano le prestazioni, la stabilità, il controllo e le problematiche di interfaccia uomo/macchina della predetta classe di veicoli. Le metodologie di analisi e verifica, condotte attraverso sperimentazione, rivestono un ruolo fortemente unificante e qualificante nell'ambito delle predette tematiche.			
Obiettivi formativi: Il corso illustrerà tutte le problematiche e le procedure legate alla fase di test in volo degli aeromobili con un focus anche sul processo di certificazione dell'aeromobile. Il corso tratterà inoltre la progettazione e le caratteristiche operative della Flight Test Instrumentation (FTI). Verranno visualizzate tutte le prove di volo necessarie per una completa campagna di prove di volo utili alla certificazione e qualificazione dell'Aeromobile. Parte del corso sarà legata anche all'esperienza su pista con gestione pratica delle prove di volo (con preparazione delle schede di prova di volo), se possibile anche esperienza di prove di volo a bordo e post-elaborazione dei dati delle prove di volo acquisite con redazione di un file rapporto accurato del test di volo.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale. Discussione di elaborato progettuale			



Insegnamento: PROGETTO DI MISSIONI SPAZIALI		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/05 (nuovo IIND-01/E)		CFU: 9	
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i sistemi aeronautici e spaziali nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli aeronautici e spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo, produzione e distribuzione di potenza, avionica e sistemi elettronici di bordo, trasmissione ed elaborazione dell'informazione, controllo termico e climatizzazione, ecc.) e gli impianti di terra necessari al controllo della missione ed alla sperimentazione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie e delle orbite ed all'acquisizione e trasmissione dei dati; le metodologie, i sottosistemi e la strumentazione necessari a speciali applicazioni, quali il telerilevamento.			
Obiettivi formativi: Questo corso fornirà agli studenti le competenze necessarie per eseguire la progettazione preliminare di una missione spaziale a partire dagli obiettivi generali di missione assegnati. L'obiettivo è la progettazione/selezione preliminare degli elementi principali dell'architettura della missione spaziale (ad esempio spazio, segmento di lancio e di terra) e del satellite (bus e carico utile) che svolge la missione assegnata. A tal fine vengono prese a riferimento le soluzioni tecnologiche e le procedure di dimensionamento tipiche degli elementi delle missioni spaziali e dei sottosistemi satellitari e viene valutato l'impatto di diverse soluzioni e alternative a livello di sistema e sottosistema. Il corso si propone di familiarizzare gli studenti con il lavoro di squadra caratteristico dei progetti di sistemi spaziali, con l'organizzazione in fasi dei progetti e con concetti rilevanti, quali: revisione del progetto, analisi del percorso critico, ingegneria concorrente, analisi di affidabilità e rischio, analisi dei costi, analisi di mercato, analisi, compromessi di progettazione, ecc..			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale			



Insegnamento: DINAMICA DELL'IMPATTO		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/04 (nuovo IIND-01/D)		CFU: 6	
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti dell'insegnamento riprendono quelli della declaratoria del settore ING-IND/04 con particolare riferimento alle competenze a carattere tecnologico, strutturale e costruttivo riferite ai veicoli atmosferici e spaziali, quali i velivoli ad ala fissa, i velivoli ad ala rotante, i lanciatori, i satelliti, le stazioni spaziali, per citare qualche riferimento. Nel dettaglio, l'insegnamento copre le competenze che riguardano lo studio dei fenomeni strutturali statici e dinamici non lineari fino ai fenomeni di impatto. Sono infine avviate riflessioni sulle problematiche del comportamento dei materiali metallici e compositi in condizioni di impatto, della certificazione e delle prove necessarie a conseguirla.			
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire una descrizione approfondita di tutti gli aspetti legati alla progettazione dei veicoli rispetto alla loro resistenza all'urto. Qui sono inclusi gli aspetti tecnici, che vengono finalmente collocati nel contesto dei processi totali di sviluppo prodotto delle industrie attuali. Questo corso introduce gli studenti alle diverse tecniche computazionali utilizzate per la modellazione di problemi di ingegneria in solidi e strutture. A tal fine, oltre alle lezioni frontali, il corso prevede esercitazioni pratiche nel laboratorio informatico in cui vengono applicate le metodologie e gli strumenti illustrati a lezione, insieme ad alcuni esempi di prove sperimentali di laboratorio.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale			



Insegnamento: PRINCIPI DI ELASTODINAMICA E MONITORAGGIO DELLE STRUTTURE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/04 (nuovo IIND-01/D)		CFU: 6	
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti dell'insegnamento riprendono quelli della declaratoria del SSD ING-IND/04, con particolare riferimento allo studio della propagazione di onde elastiche in materiali isotropi e anisotropi. Nel corso inoltre vengono affrontati le problematiche di sicurezza e manutenzione in campo aeronautico e spaziale.			
Obiettivi formativi: Equazioni elastodinamiche per elementi strutturali semplici costituiti da materiali isotropi e anisotropi. Curve di dispersione per configurazioni strutturali semplici. Parametri delle onde (Tempo di volo, fattore di trasmissione, ecc..) da segnali numerici e/o sperimentali di propagazione di onde mediante tecniche di analisi del segnale (Trasformata di Fourier a breve tempo, Trasformata di Hilbert, metodologie statistiche, ecc.) Modelli agli elementi finiti per la simulazione della propagazione delle onde in tipiche configurazioni strutturali aerospaziali. Tecniche non distruttive ad ultrasuoni all'avanguardia (C-Scan) per l'analisi della salute strutturale nelle strutture composite			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova scritta			



Insegnamento: FONDAMENTI ELETTRICI PER L'AERONAUTICA		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/32 (nuovo IIND-08/A)		CFU: 6	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia le problematiche che riguardano macchine elettriche, sensori ed attuatori elettrici, componenti e convertitori elettronici di potenza, azionamenti elettrici, tecnologie elettriche ed elettroniche ed applicazioni industriali elettriche, e che traducono problemi di base ed applicativi della conversione dell'energia allo scopo di renderla disponibile nella forma, nella misura e nella qualità necessarie per le diverse applicazioni nell'industria e nei trasporti.			
Obiettivi formativi: Il corso intende fornire le nozioni di base e opportuni approfondimenti sui sistemi elettrici ed elettronici con particolare riferimento a quelli di potenza a bordo di velivoli ed altri sistemi aeronautici. Questi includono alternatori, convertitori statici di potenza, sistemi di accumulo, di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica a bordo, con riferimento anche a dispositivi di interruzione e protezione, e ad attuatori elettromeccanici. Vengono anche descritte le principali architetture previste per la propulsione elettrica e ibrida dei velivoli. Una parte del corso è dedicata a coprire i contenuti dei moduli 4 e 5 del programma previsto dalla normativa (EASA Parte 66/ EMAR 66), a beneficio di coloro che desiderano intraprendere una carriera nel settore della manutenzione aeronautica e conseguire una Licenza di Manutenzione Aeronautica (LMA)/Military Aircraft Maintenance License (MAML).			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale			



Insegnamento: SISTEMI DI PROPULSIONE IBRIDI		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: ITALIANO	
SSD: ING-IND/08 (nuovo IIND-06/A)		CFU: 6	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore scientifico disciplinare si interessa delle attività scientifiche e didattiche nel campo delle Macchine a Fluido, studiandone le problematiche termodinamiche, fluidodinamiche, aeroacustiche, aeromeccaniche, energetiche, tecnologiche, ambientali e di sostenibilità, sia a livello del singolo componente sia a livello dei sistemi in cui esse sono inserite. Le competenze del settore coprono gli aspetti progettuali, di controllo, diagnostica, ottimizzazione, gestione, sperimentazione, collaudo ed impatto ambientale sia delle macchine a fluido motrici (quali ad esempio turbine, espansori di processo, motori a combustione interna, anche quando integrati in sistemi di propulsione ibrida, motori idraulici) ed operatrici (quali ad esempio ventilatori, compressori e pompe) sia degli apparati sede di reazioni chimiche (combustori, gassificatori, reattori, celle a combustibile, elettrolizzatori) o di scambio termico (evaporatori, condensatori, recuperatori). Il settore studia, altresì, l'inserimento di tali macchine ed apparati nei sistemi di generazione, conversione, accumulo e distribuzione di energia elettrica e termica ed in quelli propulsivi terrestri, marini, aerei e spaziali, nonché il loro impiego nelle industrie di processo e nei settori terziario e residenziale.			
Obiettivi formativi: Il Corso ha l'obiettivo di approfondire lo studio di sistemi di propulsione per autotrazione di ultima generazione, per una mobilità sostenibile dal punto di vista energetico ed ambientale. Con riferimento a sistemi propulsivi per la trazione veicolare urbana ed extraurbana, si approfondiranno in particolare le metodologie più recenti disponibili per la riduzione dei consumi e delle emissioni. Il Corso fornirà un approfondimento circa le architetture dei sistemi di propulsione, anche in relazione al relativo grado di ibridizzazione. Verrà descritto il principio di funzionamento di ciascun sottocomponente del sistema propulsivo (batteria, macchine elettriche, motore a combustione interna, fuel cell, cambio, etc.). Il corso metterà in luce le complesse interazioni tra i diversi sottosistemi che compongono un moderno sistema di propulsione, al fine di conseguire specifici obiettivi in termini di prestazioni e consumi di combustibile e/o energia elettrica. Si definiranno le linee guida per l'identificazione delle strategie di controllo dei flussi energetici in sistemi di propulsione ibrida (serie, parallelo e loro svariate combinazioni). Le nozioni teoriche circa il controllo e la gestione energetica del sistema propulsivo verrà sperimentato mediante l'utilizzo di codici di calcolo. Sono previsti seminari integrativi tenuti da personale di aziende leader nel settore, o di centri di ricerca.			
Propedeuticità in ingresso:			
Propedeuticità in uscita:			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			



Insegnamento: Laboratorio di Statistica per l'analisi di dati industriali		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: SECS-S/02 (nuovo STAT-01/B)		CFU: 9	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si caratterizza per una specifica attenzione alle moderne problematiche statistiche sorte nell'ambito delle scienze sperimentali (statistica e calcolo delle probabilità, progettazione e analisi degli esperimenti) ed in particolare dell'ingegneria (affidabilità, controllo statistico di qualità) e delle scienze biomediche (antropometria, biometria, statistica medica). I principali campi applicativi riguardano la tecnologia, la sicurezza, l'ambiente, il territorio, i processi produttivi, i prodotti, le risorse naturali			
Obiettivi formativi: Laboratorio Statistico per l'Analisi dei Dati Industriali è un corso di problem-based learning il cui obiettivo è quello di formare gli studenti all'applicazione (illustrata attraverso l'ambiente software statistico open source R) di tecniche statistiche interpretabili per il processo decisionale, possibilmente scalabili anche fino a framework di big data. Ogni studente deve scegliere un progetto di analisi dei dati raccolti durante il corso da esperti nei settori dell'ingegneria industriale e svilupparlo lavorando in team. Gli esperti di ingegneria industriale potranno prendere parte a workshop iniziali, intermedi e finali, in cui gruppi di studenti mostreranno i lavori di progetto in corso. In questo modo, gli studenti avranno l'opportunità di migliorare la capacità di riconoscere e implementare le tecniche statistiche più adatte al problema in esame e di comunicare i risultati rilevanti e l'impatto delle loro analisi anche ai non statistici.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale. Discussione di elaborato progettuale			



Insegnamento: IMPIANTI AERONAUTICI		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/05 (nuovo IIND-01/E)		CFU: 6	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i sistemi aeronautici nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli aeronautici e spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo, produzione e distribuzione di potenza, avionica e sistemi elettronici di bordo, trasmissione ed elaborazione dell'informazione, controllo termico e climatizzazione, ecc.) e gli impianti di terra necessari al controllo della missione ed alla sperimentazione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la sperimentazione a terra ed in volo dei sistemi aeronautici; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie ed all'acquisizione e trasmissione dei dati; le metodologie, i sottosistemi e la strumentazione necessari a speciali applicazioni. Il settore si avvale di metodologie specifiche di indagine, quali la simulazione per modellazione sperimentale, analitica e numerica.			
Obiettivi formativi: Il corso discute tutti i sistemi di bordo dell'aereo necessari per l'operatività dello stesso. Verranno presentati il principio di funzionamento ed esempi di applicazione. Verranno prese in considerazione tutte le fasi di sviluppo, come progettazione, produzione, integrazione e manutenzione.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale			



Insegnamento: PRINCIPI DI PROGETTAZIONE DI SISTEMI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE DAL VENTO E DAL MARE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/03 (nuovo IIND-01/C)		CFU: 6	
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il corso ha carattere interdisciplinare e si posiziona nell'ambito del settore concorsuale A09/A1 rivolgendosi agli allievi della Laurea Magistrale (I o II anno) in Ingegneria Aerospaziale, Meccanica e Navale ed i suoi contenuti sono 'autosufficienti' e cioè non richiedono particolari competenze specifiche per poter apprendere le varie tematiche tranne ovviamente la preparazione di base offerta dalle rispettive lauree triennali			
Obiettivi formativi: Il corso intende fornire agli allievi tutti gli elementi per comprendere il funzionamento completo di un sistema dedicato alla produzione di energia rinnovabile dal vento e del mare. Il corso illustra: I metodi per quantificare l'energia disponibile nelle fonti primarie (vento, correnti di marea ed onde); i principi di conversione dell'energia dalla fonte primaria ad energia elettrica; I principi di progettazione o di scelta dei vari elementi che costituiscono la catena di trasformazione; I principi di controllo per limitare la potenza massima; le normative esistenti per la determinazione dei carichi; I metodi per la valutazione dei costi del sistema completo e dell'energia prodotta; esempi applicativi di sistemi per la generazione di energia rinnovabile da: eolico onshore ed offshore, correnti di marea ed onde			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: solo orale. Discussione di elaborato progettuale			



Insegnamento: METODI NUMERICI E SPERIMENTALI PER IL PROGETTO VELIVOLI		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/03 (nuovo IIND-01/C)		CFU: 9	
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il progetto aeromeccanico, la missione di volo, le qualità di volo di veicoli operanti in ambito atmosferico e spaziale. Queste tematiche rivestono un ruolo fondamentale ai fini della caratterizzazione della sicurezza e della gestione di un veicolo aerospaziale e della sua missione. Le competenze del settore riguardano il progetto preliminare, le prestazioni, la stabilità, il controllo della predetta classe di veicoli. Le metodologie di analisi e verifica, condotte attraverso modellizzazione, simulazione e sperimentazione (in questo caso in galleria del vento), rivestono un ruolo fortemente unificante e qualificante nell'ambito delle predette tematiche.			
Obiettivi formativi: Il corso ha l'obiettivo di mostrare le procedure numeriche e sperimentali per un'analisi accurata dell'aerodinamica, della stabilità e del controllo dell'aeromobile e di fornire informazioni sui quadri MDA (Multi-Disciplinary-Analysis)/MDO (Multi-Disciplinary-Optimization) dell'aeromobile. La sezione numerica fornisce dettagli sull'applicazione di strumenti software per l'analisi aerodinamica degli aeromobili, le stime del carico e la stabilità e il controllo dell'aeromobile. La seconda parte si occuperà della presentazione dettagliata dei quadri multidisciplinari per gli MDA/MDO degli aeromobili. La terza parte riguarderà la parte sperimentale e presenterà le procedure e le problematiche tipiche dei test in galleria del vento degli aeromobili. Il corso prevederà circa 10-16 ore di attività di laboratorio nella galleria del vento principale subsonica, a circuito chiuso, con sezione prove chiusa..			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritta e orale. Discussione di elaborato progettuale			



Insegnamento: MODELLAZIONE GEOMETRICA E PROTOTIPAZIONE VIRTUALE AEROSPAZIALE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/15 (nuovo IIND-03/B)		CFU: 9	
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia l'insieme dei metodi e degli strumenti atti a produrre un progetto tecnicamente valido, nell'ambito dell'ingegneria industriale. Sono studiati i concetti che presiedono all'impiego di mezzi informatici nella progettazione industriale. Allo studio morfologico, funzionale ed estetico delle soluzioni costruttive si accompagna lo sviluppo di metodi di rappresentazione, che riguardano anche la simulazione del funzionamento ed i prototipi virtuali. I fondamenti ed i metodi della progettazione ed i connessi strumenti di rappresentazione, modellazione e simulazione sono trattati in riferimento al comparto industriale aerospaziale. La concezione delle architetture d'insieme comporta poi la scomposizione in componenti per la fabbricazione, fino al dettaglio degli elementi costruttivi e la scelta delle tolleranze, in rapporto ai requisiti di costo e funzionamento.			
Obiettivi formativi: Studio ed uso delle metodologie più avanzate per la progettazione, la modellazione e la gestione di sistemi complessi di interesse aeronautico ed aerospaziale mediante software CAD 3D. Capacità di importare informazioni e gestire matematiche in ambiente CAD ed esportare modelli utili alle analisi FEM e multi-fisiche. Capacità di interpretare disegni complessi ed analizzare problemi di progettazione mediante approccio interdisciplinare. Risoluzione di problemi di dimensionamento geometrico e stesura della relativa documentazione di progetto secondo ISO-GPS ed ASME-GD&T.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: scritto e orale. Prova grafica al calcolatore. Esame orale con presentazione e discussione delle esercitazioni svolte durante il corso.			



Insegnamento: ELABORAZIONE DI SEGNALI MULTIMEDIALI		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/03 (nuovo IINF-03/A)		CFU: 9	
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia la pianificazione, la progettazione, la realizzazione (hardware e software) e l'esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture per applicazioni finalizzate al trasferimento di segnali via cavo (rame o fibra), via radio (terrestre o satellitare) o altri mezzi di propagazione, con l'impiego di tecnologie specifiche quali quelle ottiche e per comunicazioni mobili; al trattamento di segnali mono/multidimensionali a scopo di filtraggio, riduzione di ridondanza, sintesi, estrazione di elementi informativi; al riconoscimento di forme per l'interpretazione semantica del contenuto informativo di segnali ed immagini; all'interconnessione in rete per il trasporto dell'informazione e per l'utilizzazione di servizi interattivi/distributivi, nel quadro di applicazioni quali quelle telematiche; al telerilevamento per la localizzazione/identificazione di oggetti fissi/in movimento nel controllo del traffico aereo/marittimo/terrestre e nel monitoraggio ambientale. Sono inclusi aspetti di base (teoria dei fenomeni aleatori, dell'informazione, dei codici, dei segnali, del traffico, dei protocolli, etc.) e competenze sistemistico/tecnologiche indispensabili a una figura professionale che abbia le capacità tecniche ed organizzative per risolvere in modo economicamente conveniente i problemi di pertinenza e contribuire all'evoluzione scientifico-tecnologica del settore.			
Obiettivi formativi: Acquisire gli strumenti concettuali e matematici di base per l'elaborazione di immagini digitali e di sequenze video. Saper applicare tali concetti allo sviluppo di algoritmi per l'elaborazione di segnali multimediali.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: scritto e orale			



Insegnamento: FONDAMENTI ELETTROMAGNETICI PER APPLICAZIONI SPAZIALI		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/02 (nuovo IINF-02/A)		CFU: 9	
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si interessa delle attività scientifiche e didattico-formative relative ai Campi Elettromagnetici traendo la sua origine storica dalle equazioni di Maxwell. Il settore studia gli aspetti teorici, sperimentali, numerici ed applicativi relativi ai campi elettromagnetici e, in particolare, a radiofrequenza, microonde, onde millimetriche, TeraHertz e ottica; ai componenti, circuiti e sistemi elettrici, elettronici, ottici e fotonici, in cui sono rilevanti gli aspetti elettromagnetici. Nell'ambito della ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni gli studi fondanti riguardano la propagazione libera e guidata e i metodi di progettazione e caratterizzazione dei circuiti e delle antenne, assieme all'analisi dei problemi di elettrodinamica, radiazione e diffrazione. Gli studi sulla propagazione sono indirizzati verso la caratterizzazione del canale trasmissivo per le comunicazioni fisse e mobili e i componenti e sistemi ottici, anche al fine della pianificazione e realizzazione dei servizi. La progettazione dei circuiti passivi, attivi e delle antenne ad altissima frequenza richiede lo studio di situazioni molto complesse, costituendo l'ambito dei componenti e circuiti e sistemi a microonde e a onde millimetriche. Analoghe considerazioni valgono per i circuiti e tecnologie ottiche e fotoniche [...]			
Obiettivi formativi: Lo studente acquisirà le conoscenze di elettromagnetismo necessarie a studiarne le applicazioni, con particolare riferimento a quelle aerospaziali. Il corso sarà corredato da esercitazioni di laboratorio numerico/sperimentali mediante l'utilizzo di strumentazione di misura e software di progettazione commerciali.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: solo orale			



Insegnamento: SISTEMI RADAR		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/03 (nuovo IINF-03/A)		CFU: 9	
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: progettazione, realizzazione (hardware e software) ed esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture per applicazioni finalizzate al telerilevamento per la localizzazione/identificazione di oggetti fissi/in movimento nel controllo del traffico aereo/marittimo/terrestre e nel monitoraggio ambientale.			
Obiettivi formativi: Acquisire i principi di funzionamento dei vari sistemi radar. Saper effettuare il dimensionamento di un sistema radar e saperne analizzare le prestazioni. Conoscere le principali tecniche di elaborazione del segnale radar sia nel dominio del tempo sia in quello Doppler.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale			



Insegnamento: MACHINE LEARNING E BIG DATA		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-INF/05 (nuovo IINF-05/A)		CFU: 9	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore è caratterizzato dall'insieme di ambiti scientifici e di competenze scientifico-disciplinari relativi al progetto ed alla realizzazione dei sistemi di elaborazione dell'informazione, nonché alla loro gestione ed utilizzazione nei vari contesti applicativi con metodologie e tecniche proprie dell'ingegneria. Rientrano in questo ambito i fondamenti teorici, i metodi e le tecnologie atti a produrre progetti tecnicamente validi, dal punto di vista sia dell'adeguatezza delle soluzioni proposte, sia della possibilità di realizzazione tecnica, sia della convenienza economica, sia dell'efficacia organizzativa. Tali fondamenti, metodi e tecnologie spaziano su tutti gli aspetti relativi ad un sistema di elaborazione, da quelli hardware a quelli software, dai sistemi operativi alle reti di elaboratori, dalle basi di dati ai sistemi informativi, dai linguaggi di programmazione, all'ingegneria del software, dall'interazione uomo-macchina al riconoscimento dei segnali e delle immagini, all'elaborazione multimediale, all'ingegneria della conoscenza, all'intelligenza artificiale ed alla robotica.			
Obiettivi formativi: Lo scopo del corso è presentare le principali tecniche di machine learning, coprendo tutti gli aspetti dalla preparazione dei dati alla valutazione delle prestazioni, attraverso esercitazioni pratiche svolte con strumenti commerciali e/o open source. Viene inoltre fornita un'introduzione al ciclo di vita dei Big Data e del Data Analytics, con riferimento alla progettazione di database grandi e complessi, e al processo di modellazione, acquisizione, condivisione, analisi e visualizzazione delle informazioni incorporate nei Big Data.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale			



Insegnamento: DINAMICA E CONTROLLO DI VEICOLI SPAZIALI		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/05 (nuovo IIND-01/E)		CFU: 6	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i sistemi spaziali. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo). Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema. Il settore si avvale di metodologie specifiche di indagine, quali la simulazione per modellazione sperimentale, analitica e numerica.			
Obiettivi formativi: Questo corso copre argomenti di base e avanzati sulla dinamica di assetto e sul controllo dei satelliti. Esempi classici di componenti, funzionamento e progettazione dei sistemi di controllo vengono presentati e dettagliati per fornire le conoscenze di base essenziali per affrontare problemi più complessi.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale. Discussione di elaborato progettuale			



Insegnamento: STRUTTURE SPAZIALI	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: INGLESE
SSD: ING-IND/04 (nuovo IIND-01/D)	CFU: 9
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il corso presenta la struttura per un veicolo spaziale o di lancio come soluzione strutturale integrata. Gli studenti acquisiranno conoscenza delle metodologie, delle tecnologie e degli strumenti necessari per sviluppare, valutare e testare varie strutture spaziali. Gli studenti acquisiranno conoscenza delle strutture di veicoli spaziali e lanciatori e impareranno a progettare le tecniche necessarie per combinare le esigenze sociali, economiche e tecnologiche in un 'unica soluzione strutturale. Alla fine, gli studenti saranno in grado di utilizzare queste tecniche e risorse per affrontare problemi strutturali del mondo reale relativi all'esplorazione spaziale attuale e futura.	
Obiettivi formativi: Gli studenti saranno in grado di: <ul style="list-style-type: none">• Conoscere e comprendere la classificazione delle strutture spaziali, i materiali di cui sono fatte e i carichi risultanti dall'ambiente spaziale;• Conoscere e comprendere modelli matematici per lo studio di strutture soggette a carichi meccanici e a più campi, in condizioni statiche e dinamiche, lineari e non lineari;• Conoscere e comprendere gli strumenti computazionali per la verifica di un veicolo spaziale;• Applicare le conoscenze acquisite.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna.	
Propedeuticità in uscita: Nessuna.	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Esame scritto e orale. Lo studente può preparare una tesina da discutere in sede di esame.	



Insegnamento: OPERATIVITA' E GESTIONE DEL VELIVOLO		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: INGLESE	
SSD: ING-IND/03 (nuovo IIND-01/C)		CFU: 6	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia la missione di volo, il controllo manuale e/o automatico, le qualità di volo di veicoli operanti in ambito atmosferico. Queste tematiche rivestono un ruolo fondamentale ai fini della caratterizzazione della sicurezza e della gestione di un veicolo aerospaziale e della sua missione. Le competenze del settore riguardano le prestazioni, la stabilità, il controllo e le problematiche di interfaccia uomo/macchina della predetta classe di veicoli. Le metodologie di analisi e verifica, condotte attraverso sperimentazione, rivestono un ruolo fortemente unificante e qualificante nell'ambito delle predette tematiche.			
Obiettivi formativi: Il corso si concentrerà sulle operazioni degli aeromobili, fornendo una migliore comprensione dell'organizzazione di un reparto delle operazioni di volo, dei sistemi di gestione e dell'applicazione dei fattori umani in relazione alla struttura organizzativa all'interno del reparto delle operazioni di un centro operativo di una compagnia aerea. Gli argomenti chiave trattati durante questo corso includono: quadro normativo e IOSA, dipartimento delle operazioni di volo e il suo ambiente, pianificazione del volo e della rotta, operazioni e costi operativi diretti e indiretti, prestazioni e operazioni a terra, alcune considerazioni sulla manutenzione, costi del ciclo di vita e tematiche ambientali e impatto ambientale (inclusa la misurazione dell'inquinamento e del rumore aeroportuale), sostenibilità e sicurezza (Safety Management System). Alcuni argomenti aggiuntivi riguarderanno gli incidenti di volo e i fattori umani nelle operazioni di volo.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Esame orale			



Insegnamento: PROGETTO E DINAMICA DEI VEICOLI DI LANCIO E RIENTRO		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: INGLESE	
SSD: ING-IND/03 (nuovo IIND-01/C)		CFU: 6	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia la missione di volo, il controllo manuale e/o automatico, le qualità di volo di veicoli operanti in ambito atmosferico. Queste tematiche rivestono un ruolo fondamentale ai fini della caratterizzazione della sicurezza e della gestione di un veicolo aerospaziale e della sua missione. Le competenze del settore riguardano le prestazioni, la stabilità, il controllo e le problematiche di interfaccia uomo/macchina della predetta classe di veicoli. Le metodologie di analisi e verifica, condotte attraverso sperimentazione, rivestono un ruolo fortemente unificante e qualificante nell'ambito delle predette tematiche.			
Obiettivi formativi: Il corso fornisce una panoramica della progettazione dei veicoli di lancio e di rientro, con particolare attenzione alle loro prestazioni e alle dinamiche di volo. Dopo una breve introduzione che evidenzierà la necessità di questa nuova classe di veicoli per nuove missioni ed usi (come il volo spaziale commerciale galattico vergine) il corso fornirà agli studenti tutte le principali fasi rilevanti per affrontare la progettazione di tali veicoli e il calcolo della loro prestazione. Uno dei primi passi sarà quello di effettuare un'analisi dei requisiti della missione e del corridoio di volo ipersonico. Verrà presentato e discusso il processo di progettazione di questi veicoli, con alcuni esempi di applicazione. Dopo alcuni brevi cenni sulla progettazione aeromeccanica, verrà presentata l'analisi dei requisiti propulsivi e la valutazione delle prestazioni di volo del veicolo ipersonico. L'ultima parte riguarderà la dinamica e il controllo del volo dei veicoli di lancio e di rientro, con la capacità di seguire una traiettoria di volo di rientro assegnata.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Esame orale			



Insegnamento: UAS SIGNATURE, COMUNICAZIONI E CONTROMISURE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/05 (nuovo IIND-01/E) ING-INF/03 (nuovo IINF-03/A)		CFU: 6 3 CFU 3CFU	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: In Presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:			
<u>IIND-01/E</u> L'area disciplinare studia i sistemi aeronautici e spaziali nel loro insieme e gli aspetti di interazione e integrazione dei sottosistemi, in relazione al raggiungimento degli obiettivi di missione. Argomenti di interesse includono la definizione dell'architettura funzionale per le singole unità e la progettazione, l'identificazione dei componenti funzionali, l'effetto dell'ambiente esterno e le interazioni dinamiche su ciascun sistema e sottosistema. Il settore si avvale di specifiche metodologie di rilievo, quali la simulazione per la modellazione sperimentale, analitica e numerica.			
<u>IINF-03/A</u> L'area disciplinare studia la pianificazione, progettazione, realizzazione (hardware e software) e esercizio di apparecchiature, sistemi e infrastrutture per applicazioni finalizzate al trasferimento di segnali via cavo (rame o fibra), via radio (terrestre o satellitare) o altri mezzi di propagazione, con l'uso di tecnologie specifiche come le tecnologie di comunicazione ottica e mobile; all'elaborazione di segnali mono/multidimensionali con finalità di filtraggio, riduzione di ridondanza, sintesi, estrazione di elementi informativi; il riconoscimento di forme per l'interpretazione semantica del contenuto informativo di segnali e immagini; interconnessione in rete per il trasporto di informazioni e per la fruizione di servizi interattivi/distributivi, nell'ambito di applicazioni quali quelle telematiche; al telerilevamento per la localizzazione/identificazione di oggetti fissi/in movimento nel controllo del traffico aereo/marittimo/terrestre e nel monitoraggio ambientale. Sono inclusi aspetti di base (teoria dei fenomeni casuali, informazioni, codici, segnali, traffico, protocolli, ecc.) e competenze sistemiche/tecnologiche essenziali per una figura professionale che abbia le competenze tecniche e organizzative per risolvere in modo economicamente vantaggioso la gestione delle questioni pertinenti problemi e contribuire all'evoluzione scientifico-tecnologica del settore.			
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire agli studenti i principali elementi delle configurazioni di Sistemi Aeromobili Unmanned e relative applicazioni operative: analisi critica dei principali termini prestazionali della configurazione per una missione UAS quali caratteristiche della piattaforma, classificazione, autonomia, quote operative, carichi utili e applicazioni tipiche. Verranno discussi il quadro di gestione del traffico senza pilota (droni nelle città intelligenti) e le configurazioni di sciame; Verranno fornite le conoscenze necessarie per la progettazione e la gestione dei sistemi di sorveglianza e comunicazione nelle operazioni civili e militari con particolare attenzione alle comunicazioni UAS aria-aria e aria-terra nonché alle architetture radar per il rilevamento, il tracciamento e la classificazione di sistemi UAS.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			



Propedeuticità in uscita:

Nessuna

Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto:

Orale



ALLEGATO 2.2

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDI INGEGNERIA AEROSPAZIALE

CLASSE LM-20

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Industriale

Regolamento proposto in vigore a partire dall'a.a. 2025-2026

Attività formativa: ex art. 10, comma 5, lettera d	Lingua di erogazione dell'Attività: Italiano, inglese o altra lingua dell'Unione Europea
Attività: <ul style="list-style-type: none">• Ulteriori conoscenze linguistiche• Abilità informatiche e telematiche• Tirocini formativi e di orientamento• Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	CFU: <ul style="list-style-type: none">• 0-6• 0-3• 0-9• 0-3
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: F
Modalità di svolgimento: in presenza	
Obiettivi formativi: Tali attività concorrono al raggiungimento di obiettivi formativi di tipo linguistico, informatico, orientamento o professionalizzante per il mondo del lavoro	
Propedeuticità in ingresso: nessuna	
Propedeuticità in uscita: nessuna	
Tipologia delle prove di verifica del profitto: idoneità	



ALLEGATO 3

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO

INGEGNERIA AEROSPAZIALE

CLASSE LM-20

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Industriale

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2025-2026

DOUBLE DEGREE – JOINT DEGREE

1. PREMESSA

L'Università degli Studi di Napoli Federico II e l'Università di Siviglia hanno deciso di avviare un Programma "Doppio Titolo" finalizzato al rilascio di un doppio titolo universitario. L'accordo è relativo al percorso formativo "Máster en Ingeniería Aeronáutica" offerto dalla Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSI) della Università di Siviglia (US) ed al percorso formativo "Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale" incardinato presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale (DII) dell'Università degli Studi di Napoli Federico II (UNINA).

Il percorso di doppio titolo ha una durata di 2 anni e 1 semestre. Lo studente completa il primo anno nell'università di origine acquisendo 60 CFU relativi agli insegnamenti previsti all'interno del proprio piano di studi e poi, previa approvazione del piano di studi specifico per gli afferenti al programma di doppio titolo, prosegue per il periodo successivo di 1 anno e 1 semestre presso l'università ospitante acquisendo frequentando ed acquisendo in tale sede i crediti relativi agli insegnamenti previsti da tale piano di studi. Nel primo semestre del terzo anno, svolto presso l'Università partner, gli studenti proseguono con l'acquisizione di crediti per esami e la preparazione e stesura della tesi

E' possibile accedere al programma esclusivamente attraverso selezione pubblica riservata agli studenti iscritti al primo anno al corso di "Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale". Il bando viene emanato con cadenza annuale, di norma entro il mese di Gennaio.

2. NUMERO DI STUDENTI

Alla frequenza del percorso è ammesso un numero massimo di 3 studenti per anno.

3. REQUISITI RICHIESTI PER L'ACCESSO AL PROGRAMMA DD

Per la partecipazione alla selezione pubblica è richiesto il possesso dei seguenti requisiti:

- risultare iscritti al primo anno del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale classe delle Lauree LM20 (ai sensi del D.M. 270/04);
- essere in possesso di attestato di inglese livello B2 CEFR.

4. CRITERI DI SELEZIONE

La selezione è basata sull'analisi della carriera accademica degli studenti, in particolare sul voto di laurea e sul voto agli esami conseguiti nel corso della laurea magistrale secondo le linee guida dei bandi ERASMUS+. In caso di parità tra due o più candidati avrà precedenza in graduatoria il candidato più giovane di età.

5. CONTRIBUTO FINANZIARIO

Il contributo erogato consiste in una borsa Erasmus della durata di un anno per ogni studente ammesso al programma, vincolato all'approvazione della candidatura Erasmus dell'Ateneo per l'anno accademico corrispondente.

6. TABELLE DELLE EQUIVALENZE

La seguente tabella riporta le equivalenze fra le attività formative contemplate dal regolamento del CdS e quelle presso l'Università Partner. In accordo con il regolamento del CdS, la tabella è organizzata per Tipologia di Attività Formativa (TAF), ovvero divisa in attività caratterizzanti e affini o integrative. Il corso di studi si riserva la possibilità di valutare, in accordo con la Escuela Tecnica Superior, eventuali variazioni rispetto alla tabelle e/o piani di studio personalizzati.

Insegnamenti UNINA		CFU	CFU	Insegnamenti Università Partner	
Attività formative affini o integrative	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale	9	5	Complementos de Mecánica Racional	Insegnamenti i cui contenuti, in termini di conoscenza e comprensione e capacità di applicare conoscenza e comprensione, rientrano nelle attività formative affini o integrative definite dal CdS
			5	Complementos de Mecánica de Sólidos	
	Economia e Organizzazione del Settore Aerospaziale	6	5	Producción Aeroespacial	
TOTALE CFU		15	15	TOTALE CFU	
Attività formative caratterizzanti	Dinamica e Simulazione di Volo	9	5	Mecánica del vuelo avanzada	Insegnamenti i cui contenuti, in termini di conoscenza e comprensione e capacità di applicare conoscenza e comprensione, rientrano nelle attività formative caratterizzanti per il CdS
			5	Sistemas de control en aeronaves	
	Strutture Aerospaziali Avanzate	9	5	Diseño estructural de aeronaves	
			5	Complementos de Estructuras Aeronáuticas	
	Aerodinamica dei Velivoli	9	4	Mecánica de Fluidos y aerodinámica avanzadas	
			5	Complementos de Mecánica de Fluidos y Aerodinámica	
	Space Propulsion	9	5	Complementos de Propulsión	
			4	Propulsión de vehículos Espaciales	
	Space Flight Dynamics	9	5	Mecánica del Dinámica de Vehículos Espaciales	
			4	Complementos de Mecánica Orbital	
	Air Traffic Management and Control	9	5	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo	
			5	Navegación aérea y Gestión del tráfico aéreo	

	Aeroelasticity	6	5	Aeroelasticidad	
	Costruzioni Aerospaziali II	9	5	Mecánica de Materiales Compuestos	
			5	Uniones en Estructuras Aeronáuticas	
	Strutture Spaziali	9	5	Complementos de Estructuras	
			5	Complementos de Estructuras Aeronáuticas	
	Aircraft on board Systems	6	5	Aviónica Avanzada	
	Aerodinamica dell'ala rotante	6	5	Helicopteros	
	Spacecraft dynamics and control	6	5	Robótica aeroespacial	
TOTALE CFU		96	97	TOTALE CFU	

7. TABELLE DEL PIANO DEGLI STUDI DD - JD

Le Tabelle riportano gli esami sostenuti dallo studente della Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale e dallo studente dell'Università Partner per ciascun anno, specificando la sede in cui saranno frequentati.

Per lo studente che completa il primo anno di studi presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II il programma di studi si articola quindi secondo una delle seguenti tre tabelle in relazione al percorso scelto.

PERCORSO AERONAUTICO								
1° anno UNINA	1° Semestre	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale (9 ECTS)				Dinamica e Simulazione di Volo (9 ECTS) Strutture Aerospaziali Avanzate (9 ECTS)		
	2° Semestre	Economia e Organizzazione del Settore Aerospaziale (6 ECTS)				Aerodinamica dei Velivoli (9 ECTS) Avionica (9 ECTS)		
	Attività a scelta autonoma dello studente (9ECTS)							
2° anno US	1° Semestre	Complementos de transporte aéreo (5 ECTS)	Aviónica Avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño mecánico de componentes y sistemas (5 ECTS)
	2° Semestre	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Navegación aérea y Gestión del tráfico aéreo (5 ECTS)	Uniones en Estructuras Aeronáuticas (5 ECTS)	Autonomous Choice (5 ECTS)	
3° anno US	1° Semestre	Diseño de turbomáquinas y transferencia de calor (5 ECTS)		Trabajo fin de master (12 ECTS)		Proyecto y Certificación de Aeropuertos (5 ECTS)	Tráfico Aéreo Avanzado (5 ECTS)	

PERCORSO PROPULSIVO/FLUIDODINAMICO							
1° anno UNINA	1° Semestre	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale (9 ECTS)			Hypersonic Aerodynamics (9 ECTS) Fluidodinamica Numerica (9 ECTS) Fluidodinamica Sperimentale (9 ECTS)		
	2° Semestre	Economia e Organizzazione del Settore Aerospaziale (6 ECTS)			Aerodinamica dei Velivoli (9 ECTS)		
	Attività a scelta autonoma dello studente (9ECTS)						
2° anno US	1° Semestre	"Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Aviónica Avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Diseño mecánico de componentes y sistemas (5 ECTS)
	2° Semestre	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Complementos de Propulsión (5 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Helicopteros (5 ECTS)
3° anno US	1° Semestre	Diseño de turbomáquinas y transferencia de calor (5 ECTS)	Diseño estructural de aeronaves (5 ECTS)	Trabajo fin de master (12 ECTS)		Proyecto y Certificación de Aeropuertos (5 ECTS)	Tráfico Aéreo Avanzado (5 ECTS)

PERCORSO SPAZIO							
1° anno UNINA	1° Semestre	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale (9 ECTS)			Space Systems (9 ECTS) Strutture Spaziali (9 ECTS) Aerospace Remote Sensing Systems (9 ECTS)		
	2° Semestre	Space Experiments (6 ECTS)			Space Mission Desing (9 ECTS)		
	Attività a scelta autonoma dello studente (9CFU)						
2° anno US	1° Semestre	Complementos de transporte aéreo OR "Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Mecánica del vuelo avanzada (5 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales 4 CFU	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Diseño mecánico de componentes y sistemas (5 ECTS)
	2° Semestre	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Producción Aeroespacial (5 ECTS)	Complementos de Mecánica Orbital (4 ECTS)	Complementos de Propulsión (5 ECTS)	Robótica aeroespacial (5 ECTS)
3° anno US	1° Semestre	Diseño de turbomáquinas y transferencia de calor (5 ECTS)	Aviónica Avanzada (5 ECTS)	Trabajo fin de master (12 ECTS)		Proyecto y Certificación de Aeropuertos (5 ECTS)	Tráfico Aéreo Avanzado (5 ECTS)

Per lo studente che completa il primo anno di studi presso la Escuela Tecnica Superior de Ingegneria dell'Università di Siviglia il programma di studi si articola secondo una delle seguenti tre tabelle in relazione al percorso scelto.

PERCORSO AERONAUTICO								
1° anno US	1° semestre	Complementos de transporte aéreo OR "Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Mecánica del vuelo avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Mecánica de Fluidos y aerodinámica avanzadas (4 ECTS)
	2° semestre	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Producción Aeroespacial Autonomous choice (5 ECTS)	Complementos de Mecánica de Fluidos y Aerodinámica Autonomous choice (5 ECTS)		Navegación aérea y Gestión del tráfico aéreo Autonomous choice (5 ECTS)
2° anno UNINA	1° semestre	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale oppure Metodi Matematici per l'Ingegneria (9 ECTS)		Dinamica e Simulazione di Volo (9 ECTS)		Strutture Aerospaziali Avanzate (9 ECTS)	Numerical and experimental methods for Aircraft Design oppure Unmanned Aircraft Systems (9 ECTS)	
	2° semestre	2x6 ECTS Attività formative curriculari o a scelta autonoma		Aircraft Design (9 ECTS)		Avionica (9 ECTS)		
3° anno UNINA	1° semestre			Tirocinio (12 ECTS)		Thesis (12 ECTS)		

PERCORSO PROPULSIVO/FLUIDODINAMICO								
1° anno US	1° semestre	Complementos de transporte aéreo OR "Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Mecánica del vuelo avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Mecánica de Fluidos y aerodinámica avanzadas (4 ECTS)
	2° semestre	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Producción Aeroespacial Autonomous choice (5 ECTS)	Complementos de Mecánica de Fluidos y Aerodinámica Autonomous choice (5 ECTS)		Complementos de Propulsión Autonomous choice (5 ECTS)
2° anno UNINA	1° semestre	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale oppure Metodi Matematici per l'Ingegneria (9 ECTS)		Fluidodinamica Numerica (9 ECTS)		Experimental fluid dynamics (9 ECTS)		Hypersonic Aerodynamics (9 ECTS)
	2° semestre	2x6 ECTS Attività formative curriculari o a scelta autonoma		Aerodinamica dei velivoli (9 ECTS) oppure Space Propulsion (9 ECTS)		Avionica (9 ECTS)		
3° anno UNINA	1° semestre			Tirocinio (12 ECTS)		Thesis (12 ECTS)		

PERCORSO SPAZIO								
1° anno US	1° semestre	Complementos de transporte aéreo OR "Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Mecánica del vuelo avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Mecánica de Fluidos y aerodinámica avanzadas (4 ECTS)
	2° semestre	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Producción Aeroespacial Autonomous choice (5 ECTS)	Complementos de Mecánica Orbital Autonomous choice (5 ECTS)		Complementos de Propulsión Autonomous choice (5 ECTS)
2° anno UNINA	1° semestre	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale oppure Metodi Matematici per l'Ingegneria (9 ECTS)		Space Systems (9 ECTS)	Strutture Spaziali (9 ECTS)	Hypersonic Aerodynamics (9 ECTS)		
	2° semestre	2x6 ECTS Attività formative curriculari o a scelta autonoma		Space Mission Design (9 ECTS)				
3° anno UNINA	1° semestre			Aerospace Remote Sensing Systems (9 ECTS)	Tirocinio (12 ECTS)	Thesis (12 ECTS)		

Regolamento Didattico del Percorso Minor in “Space Economy” dell’Università degli Studi di Napoli Federico II Anno Accademico 2025/2026

Articolo 1. Titolo

Il presente Regolamento disciplina il Percorso Minor in “**Space Economy**”.

Articolo 2. Premessa

Il Percorso Minor in “Space Economy” nasce dall’interesse e dall’esigenza crescente del sistema economico-produttivo ed istituzionale, nazionale e internazionale, di formare nuove figure professionali capaci di identificare, comprendere e gestire efficacemente le opportunità di business ad alto contenuto tecnologico nell’ambito della *Space Economy*, per migliorare prodotti, servizi e processi di realtà organizzative già esistenti e come stimolo per processi di nuova imprenditorialità. In tal senso, l’obiettivo formativo del Percorso Minor in “Space Economy” è quello di sviluppare competenze e conoscenze utili per la formazione di un profilo professionale in grado di coniugare ed integrare efficacemente aspetti tecnico-scientifici, giuridico-istituzionali e manageriali all’interno delle organizzazioni operanti nella c.d. *Space Economy*. Tali figure professionali saranno capaci di sviluppare azioni di trasferimento tecnologico e *capacity building*, per facilitare l’utilizzo di tecnologie avanzate in realtà aziendali di grande e medio-piccola dimensione.

Gli elementi distintivi ed innovativi del Percorso Minor sono anche nella scelta di una strategia di apprendimento innovativa, fondata sulla filosofia del “*learning by doing*”, cioè dell’apprendimento in azione, che mira a coinvolgere gli allievi in un percorso formativo volto a sviluppare le loro competenze attraverso una dinamica di apprendimento che integri la tradizionale formazione frontale con attività progettuali individuali e di gruppo, consentendo di acquisire competenze anche attraverso il confronto dialettico diretto con accademici e professionisti.

Articolo 3. Obiettivi Formativi del Percorso Minor

Il Percorso Minor in **Space Economy**, sviluppato d’intesa con enti e imprese del comparto aerospaziale, rappresenta un percorso tematico che arricchisce la formazione specialistica (*verticale*) con competenze interdisciplinari (*orizzontali*). Nello specifico, gli obiettivi formativi possono essere ricondotti al trasferimento di conoscenze, competenze e strumenti volti all’approfondimento di aspetti tecnici, economico-finanziari, normativi, organizzativi e strategici delle imprese operanti nelle filiere della *Space Economy*. Il Percorso Minor, pertanto, si sviluppa secondo un programma didattico che prevede sia l’acquisizione di conoscenze peculiari delle discipline tipiche dell’ingegneria aerospaziale, sia di fondamenti normativi e di management imprenditoriale, applicati alle industrie della *Space Economy*.

Ai partecipanti al Percorso Minor sarà offerta l'opportunità di uno stage presso aziende ed organizzazioni operanti nelle filiere della *Space Economy*.

Il Percorso Minor in **Space Economy** costituisce una carriera distinta dal Corso di Studio (CdS), e può essere frequentato da studenti iscritti ad alcune Lauree Magistrali dell'Università degli Studi di Napoli Federico II o di altri Atenei, secondo i criteri di ammissione esplicitati nell'**Art. 5**. Inoltre, il Minor può anche essere frequentato da professionisti già inseriti nel modo del lavoro che intendano ampliare il proprio spettro di competenze.

Articolo 4. Comitato di Coordinamento e Comitato di Indirizzo

Il Percorso Minor in Space Economy è associato al Corso di Laurea Magistrale (LM) in Ingegneria Aerospaziale (LM-20), al Corso di Laurea Magistrale (LM) in Ingegneria Gestionale (LM-31), incardinati nel Dipartimento di Ingegneria Industriale (DII) e ai Corsi di Laurea Magistrale in Management dell'Innovazione e dell'Internazionalizzazione e in Economia Aziendale (LM-77), incardinati nel Dipartimento di Economia, Management, Istituzioni (DEMI).

Il Percorso Minor è supportato da un Comitato di Coordinamento, costituito dai Coordinatori delle Commissioni Didattiche dei corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale, in Ingegneria Gestionale, in Management dell'Innovazione e dell'Internazionalizzazione e in Economia Aziendale o loro delegati, con le seguenti funzioni:

- a) Coordinare le attività formative.
- b) Sottoporre a verifica e revisione periodica il piano di studio del Percorso Minor.
- c) Sovrintendere alla organizzazione didattica generale del Percorso Minor, in stretta connessione con i Dipartimenti promotori e le Commissioni di Coordinamento Didattico dei CdS a cui il Percorso Minor è associato;
- d) Coordinare le attività connesse all'assicurazione della qualità, attraverso processi di monitoraggio periodico e verifica del raggiungimento dei risultati, sottoponendo le proprie valutazioni ai Dipartimenti promotori ed alle Commissioni di Coordinamento Didattico dei CdS associati.

Il Comitato di Indirizzo del Percorso Minor in Space Economy è costituito dai Coordinatori dei CdS Magistrali in Ingegneria Aerospaziale, in Ingegneria Gestionale, in Management dell'Innovazione e dell'Internazionalizzazione e in Economia Aziendale e da rappresentanti di Centri di ricerca e aziende aerospaziali sostenitrici del progetto. Il Comitato di Indirizzo fornisce indicazioni generali per la definizione delle attività formative, ne monitora l'organizzazione e lo svolgimento sulla base delle esigenze, delle dinamiche di innovazione e dell'evoluzione della politica industriale, a livello nazionale e internazionale.

Articolo 5. Ammissione al Percorso Minor

Al Minor in Space Economy sono ammessi studenti appartenenti alle seguenti categorie:

- a) studenti del CdS LM in Ingegneria Aerospaziale dell'Ateneo Federico II (classe di Laurea Magistrale LM-20);
- b) studenti del CdS LM in Ingegneria Gestionale dell'Ateneo Federico II (classe di Laurea Magistrale LM-31);
- c) studenti del CdS LM in Management dell'Innovazione e dell'Internazionalizzazione (classe di Laurea Magistrale LM-77) dell'Ateneo Federico II;

- d) studenti del CdS LM in Economia Aziendale (classe di Laurea Magistrale LM-77) dell'Ateneo Federico II;
- e) studenti iscritti a CdS delle classi di Laurea Magistrale LM-20, LM-31, LM-77 di altri Atenei ovvero che siano già in possesso del titolo di Laurea Magistrale nelle classi LM-20, LM-31 o LM-77, conseguito in un qualsiasi Ateneo.

I Dipartimenti proponenti il Percorso Minor potranno stabilire un numero programmato di discenti. In tal caso, la selezione all'interno di ciascuno dei gruppi a), b), c), d) e e) sarà effettuata sulla base di criteri che saranno indicati nel bando di selezione. L'ammissione di studenti già laureati o iscritti presso altri Atenei è disposta previa verifica della compatibilità della carriera accademica pregressa con gli obiettivi formativi del Percorso Minor.

Il Dipartimento e la Segreteria Studenti di riferimento per la presentazione delle domande e per tutte le questioni amministrative saranno indicati all'inizio di ogni anno accademico.

Articolo 6. Attività formative

Il Percorso Minor in **Space Economy** è un percorso formativo distinto dai Corsi di Studio, ma che gli studenti possono frequentare in parziale sovrapposizione con gli studi di Laurea Magistrale.

Il percorso formativo prevede **27 CFU**, suddivisi in insegnamenti da 6 o 9 CFU per complessivi 24 CFU, più un modulo da 3 CFU, organizzati nel seguente modo:

Attività formative di allineamento asimmetriche (6 CFU, TAF B o C per le Lauree Magistrali di riferimento)

Per gli studenti della LM in Ingegneria Aerospaziale o di LM della classe LM-20, uno fra i seguenti insegnamenti:

- Creazione d'impresa e startup management (6CFU): SECS-P/08 (ECON-07/A)
- Enterprise risk management (6CFU): SECS-P/07 (ECON-06/A)

Per gli studenti della LM in Management dell'Innovazione e dell'Internazionalizzazione (LM-77), della LM in Economia Aziendale (LM-77) o della LM in Ingegneria Gestionale (LM-31) o di lauree magistrali delle classi LM-77 e LM -31):

- Space Experiments (6CFU): ING-IND/06 (IIND-01/F)

Queste attività formative hanno come obiettivo quello di "allineare" le conoscenze degli studenti e consentire di frequentare proficuamente i corsi successivi in maniera integrata. Si tratta di insegnamenti, da 6 CFU, che devono essere seguiti all'inizio del Percorso Minor.

Attività formative specialistiche (18 CFU)

Si tratta di 18 CFU da scegliere fra i seguenti insegnamenti, ove non già inclusi nelle attività formative di allineamento asimmetriche:

- Diritto internazionale e comunitario per l'economia (6CFU): IUS/14 (GIUR-10/A)
- Integrated reporting (6CFU): SECS-P/07 (ECON-06/A)

- Enterprise risk management (6CFU): SECS-P/07 (ECON-06/A)
- Blockchain Technology Management (6CFU): SECS-P/08 (ECON-07/A)
- Valutazione della performance aziendale (6CFU): SECS-P/07 (ECON-06/A)
- Corporate sustainability (6CFU): SECS-P08 (ECON-07/A)
- Space Mission Design (9CFU): ING-IND/05 (IIND-01/E)
- Aerospace Program Management (9CFU): ING-IND/05 (IIND-01/E)
- Sistemi di Controllo Manageriale (9CFU): ING-IND/35 (IEGE-01/A)
- Strategia e Imprenditorialità (9CFU): ING-IND/35 (IEGE-01/A)
- Gestione dei Processi e dei Progetti nelle Organizzazioni (9CFU): ING-IND/35 (IEGE-01/A)

Modulo obbligatorio per tutti gli studenti del Percorso Minor (3 CFU)

- Space Economy (3 CFU): IUS/04 (GIUR-02/A)

Il Percorso Minor in **Space Economy** si consegue dopo aver acquisito **27 CFU** di attività formative ed è attestato da una certificazione di Ateneo, anche mediante rilascio di Open Badge. Per gli studenti delle categorie a), b), c) e d) dell'articolo 5, l'Open Badge evidenzierà le attività extra-curricolari svolte.

Ai sensi dell'Art. 6, comma 5 del Regolamento Didattico di Ateneo, per ogni CFU, la quota di ore riservata alle attività per lo svolgimento dell'insegnamento è stabilita in relazione al tipo di attività formativa ed è riportata nelle Schede di insegnamento.

La frequenza delle lezioni è fortemente consigliata. Le modalità di svolgimento, di erogazione e la lingua di erogazione delle attività formative sono coerenti con gli Ordinamenti e i Regolamenti Didattici di ciascuno dei CdS che concorrono all'offerta formativa.

La verifica delle competenze e delle conoscenze acquisite viene effettuata attraverso un esame di profitto, secondo le modalità disciplinate dall'Art. 22 del Regolamento Didattico di Ateneo e specificate nelle schede di ciascun insegnamento. Il superamento dell'esame determina l'acquisizione dei corrispondenti CFU.

Articolo 7. Integrazione del Percorso Minor in Space Economy nei Corsi di Laurea Magistrale

In linea con gli Ordinamenti e i Regolamenti Didattici dei Corsi di Studio a cui il Percorso Minor è associato (LM in Ingegneria Aerospaziale, LM in Ingegneria Gestionale, LM in Management dell'Innovazione e dell'Internazionalizzazione, LM in Economia Aziendale), gli insegnamenti inseriti nel percorso Minor sono incardinati come TAF B, C o F secondo la seguente tabella:

Insegnamento	CdS (Dipartimento) associato al Minor in cui è incardinato	SSD	CFU	Tipologia di attività (TAF)
Space Experiments	LM Ing. Aerospaziale (DII)	ING-IND/06 (IIND-01/F)	6	B
Space Mission Design	LM Ing. Aerospaziale (DII)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	9	B

Aerospace Program Management	LM Ing. Gestionale (DII)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	9	C
Sistemi di Controllo Manageriale	LM Ing. Gestionale (DII)	ING-IND/35 (IEGE-01/A)	9	B
Strategia e Imprenditorialità	LM Ing. Gestionale (DII)	ING-IND/35 (IEGE-01/A)	9	B
Gestione dei processi e dei progetti nelle organizzazioni	LM Ing. Gestionale (DII)	ING-IND/35 (IEGE-01/A)	9	B
Valutazione della performance aziendale	LM in Economia Aziendale (DEMI)	SECS-P/07 (ECON-06/A)	6	C
Corporate sustainability	LM in Economia Aziendale (DEMI)	SECS-P/08 (ECON-07/A)	6	C
Diritto internazionale e comunitario dell'economia	LM in Economia Aziendale (DEMI)	IUS-14 (GIUR-10/A)	6	B
Creazione d'impresa e startup management	LM in Management dell'Innovazione e dell'Internazionalizzazione (DEMI)	SECS-P/08 (ECON-07/A)	6	B
Integrated reporting	LM in Management dell'Innovazione e dell'Internazionalizzazione (DEMI)	SECS/P-07 (ECON-06/A)	6	C
Blockchain Technology Management	LM in Management dell'Innovazione e dell'Internazionalizzazione (DEMI)	SECS/P-08 (ECON-07/A)	6	C
Enterprise Risk Management	LM in Management dell'Innovazione e dell'Internazionalizzazione (DEMI)	SECS/P-07 (ECON-06/A)	6	C
Space Economy	LM in Economia Aziendale (DEMI) e LM in Management dell'Innovazione e dell'Internazionalizzazione (DEMI)	IUS/04 (GIUR-02/A)	3	F

Le attività previste nel Percorso Minor possono essere riconosciute all'interno della carriera di studenti iscritti ad un corso di Laurea Magistrale dell'Ateneo, coerentemente con gli Ordinamenti e i Regolamenti Didattici di ciascuno di quelli che concorrono all'offerta formativa; in ogni caso almeno 6 CFU svolti nel Percorso Minor devono essere riservati ad attività extracurricolari aggiuntive rispetto ai CFU del piano statutario per il conseguimento del titolo di studio (ai sensi dell'Art. 18, c. 1, del RDA). Ai sensi dell'Art. 18, c. 2, del RDA, l'ammissione al Percorso Minor dà origine a una carriera distinta da quella del Corso di Studio cui lo studente è immatricolato.

Articolo 8. Contributi per l'accesso al Percorso Minor

Gli Studenti iscritti ad un CdS dell'Ateneo ammessi al Percorso Minor accedono al percorso gratuitamente, ovvero, se previsto dal Consiglio di Amministrazione (CdA), versando all'Ateneo un contributo fissato annualmente dallo stesso CdA. Tutti gli altri studenti che accedono al Percorso Minor versano all'Ateneo un contributo fissato dal CdA.

Articolo 9. Durata degli studi

Gli studenti iscritti al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale (LM-20), al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria gestionale (LM-31), al corso di Laurea Magistrale in Economia Aziendale (LM-77) o al corso di Laurea Magistrale in Management dell'Innovazione e dell'Internazionalizzazione (LM-77) possono acquisire i crediti extracurriculari nell'ambito della durata della laurea magistrale ovvero al massimo entro un anno dal conseguimento del titolo. Nel primo caso, i crediti extracurriculari non concorrono alla formulazione del voto base di laurea. Gli studenti già laureati possono conseguire il titolo entro due anni dall'iscrizione al corso Percorso Minor.

Articolo 10. Pubblicità ed entrata in vigore

Il regolamento del Percorso Minor è pubblicato sui siti dei CdS coinvolti con congruo anticipo rispetto all'inizio delle attività formative.



DIDACTIC REGULATIONS FOR THE DEGREE COURSE AEROSPACE ENGINEERING

CLASS LM-20

School: Polytechnic and Basic Sciences School

Department: Industrial Engineering

Regulations in force from the academic year 2025 -2026

ACRONYMS

CCD	Didactic Coordination Commission
CdS	Degree Program
CPDS	Joint Teachers-Students Committee
OFA	Additional Educational Obligations
SUA-CdS	Annual single form of the Degree Program
RDA	University Didactic Regulations
SSD	Disciplinary Scientific Sector

INDEX

Art. 1	Object
Art. 2	Training objectives
Art. 3	Professional profile and work opportunities
Art. 4	Admission requirements and knowledge required for access to the Degree Program
Art. 5	Procedures for access to the Degree Program
Art. 6	Teaching activities and Credits
Art. 7	Description of teaching methods
Art. 8	Testing of learning activities
Art. 9	Degree Program structure and Study Plan
Art. 10	Attendance requirements
Art. 11	Prerequisites and prior knowledge
Art. 12	Degree Program calendar
Art. 13	Criteria for the recognition of credits earned in other Degree Courses in the same Class
Art. 14	Criteria for the recognition of credits acquired in Degree Programs of different Classes, in university and university-level Degree Programs, through single courses, at online Universities and in International Degree Programs; criteria for the recognition of credits acquired through extra-curricular activities
Art. 15	Criteria for enrolment in individual teaching courses
Art. 16	Features and arrangements for the final examination
Art. 17	Guidelines for traineeship and internship
Art. 18	Disqualification of student status
Art. 19	Teaching tasks, including supplementary teaching, guidance and tutoring activities
Art. 20	Evaluation of the quality of the activities performed
Art. 21	Final Rules
Art. 22	Publicity and entry into force

Art. 1 Object

1. These Didactic Regulations govern the organisational aspects of the CdS in Aerospace Engineering (class LM-20). The CdS in Aerospace Engineering (Ingegneria Aerospaziale, in Italian) is hinged into the Department of Industrial Engineering. The teaching language is Italian and English.
2. The Course is governed by the Didactic Coordination Commission (CCD), pursuant to Art. 4 of the RDA.
3. The Didactic Regulations are issued in compliance with the relevant legislation in force, the Statute of the University of Naples Federico II and the RDA.
4. The CdS in Aerospace Engineering has an educational pathway leading to the award of a Double Degree in Aerospace Engineering, issued by the University of Naples Federico II, and "Master en Ingeniería Aeronáutica", issued by the Escuela Técnica Superior de Ingeniería of the University of Seville (Spain).

The criteria for the access to the double Degree Program, the period of teaching activities abroad and the Table of Correspondence of Training Activities are annexed to these Didactic Regulations (Annex 3).

Art. 2 Training objectives

The Aerospace Engineering is one of the most advanced sectors of Industrial Engineering due to its particularly stringent requirements in terms of: 1) weight reduction; 2) high performance; 3) operation in critical environments and situations; 4) safety and reliability. Consequently, the studies are organized pursuing the following specific training objectives:

- 1) provide the right balance between basic elements and specialist topics
- 2) build adequate training to address both classic problems of aerospace engineering and the more stringent and modern ones in terms of technological content and continuous innovation
- 3) allow you to follow the mobility and variability of the labor market and be ready for continuing education
- 4) build an adequate mindset for the management of codified procedures and standards and the continuous evolution of technological innovation, a specific and continuous need of the aerospace sector
- 5) build training capable of managing an interdisciplinary approach, suitable for the management of complex systems and for interlocution with collateral skills and with users of aerospace systems
- 6) provide the ability to use the main calculation and measurement tools for engineering parameters, with a specific focus on aerospace engineering.

In particular, graduates and master's graduates must:

- know theoretical-applicative aspects of mathematics and other basic sciences
- have an in-depth knowledge of the theoretical-scientific aspects of engineering, both in general and specifically the topics of aerospace and astronautical engineering, and be able to use this knowledge to identify, formulate and solve complex problems that require an interdisciplinary approach;
- be able to conceive, design, manage and ensure the functionality of engineering systems and processes, in particular for those in which aerospace disciplines and technologies have a significant role;

- be able to develop a critical sense towards new technologies, identify their development directions and promote technological transfer in harmony with existing solutions with particular regard to engineering sectors involving aerospace and aeronautical engineering and/or areas similar in the various fields of industrial and information engineering.

To this end, the training course includes teaching in the characterizing areas of aerospace engineering and related ones, and courses in which the different teachings are grouped by degrees of affinity. The presence of thematic areas encourages the student's reasoned choice within the training offer, despite not being formally restrictive. The definition of the thematic paths is postponed to the regulations of the Course of Studies, where it is expected to direct the students by offering automatically approved study plans in which there are teachings regarding culturally similar subjects in areas such as Aeronautics and Space and which in any case allow everyone achieves the same training objectives.

Within each of these areas, the course aims to provide students with insights into notions, principles, general methodologies and advanced modeling techniques largely in the first year, while the second year is more oriented towards applications and practical experiences and planning, including group and interdisciplinary, industrial research and development, in which the student will have to demonstrate the ability to find and critically interpret data, enabling him to keep himself updated on technological developments and to make autonomous judgments which refer, among on the other, the impact of the proposed engineering solutions in economic and environmental sustainability terms. As part of these training experiences, the student will also be guided in the use of design and performance analysis software, commonly used in the aerospace industry and in developing vision and system skills.

The course of study also offers students the opportunity to work in corporate and professional contexts through internships that complete the training offering. Internships can be carried out at Italian and international research, development and industrial production centres, also as part of consolidated international student exchange programmes, and constitute a distinctive element of the study program as they can also be an integral part of the master's degree thesis.

Through the aforementioned activities, the study course therefore also offers students the opportunity to develop the required transversal skills relating to the ability to: - communicate effectively, in written and oral form, with particular reference to the vocabulary of scientific and engineering disciplines; - interact with interdisciplinary working groups through knowledge of different technical-scientific languages and communication methods; - operate in corporate and professional contexts; - keep up to date on developments in science and technology; - predict and manage the implications of its activities in terms of environmental sustainability; - promote and manage the digitalisation of processes, both in the industrial and service sectors

In particular, since to obtain the Master's degree the student must be able to fluently use a European Union language, in addition to the Italian language, the regulation provides in the study plan an adequate number of CFU (at least 3) to acquire 'Further linguistic knowledge, particularly in English.

In order to guarantee multidisciplinary and interdisciplinary training, breadth of knowledge and skills related to the cultural and professional profiles proposed, as well as flexibility in the study path, students are offered the opportunity to carry out teaching in culturally similar areas, with the aim of:

- consolidate basic and methodological knowledge, with particular reference to mathematical methods in engineering for physical-mathematical modeling and techniques for studying reliability and risk in complex systems such as aerospace ones

- provide the student with the opportunity to acquire and deepen knowledge on electrical, electromagnetic and electronic systems, sensors and devices, digital techniques and technologies and telecommunications systems, which today play a fundamental role in aerospace and aeronautical engineering
- offer the possibility of expanding professional knowledge and skills on mechanical systems and in emerging thematic areas, such as those relating to the use and distribution of energy, in which aerospace disciplines and technologies play an increasingly important role
- to expand professional knowledge and skills in topics relating to economic-managerial engineering for the understanding of aspects related to the planning and management of aerospace technologies, processes, products and programs and entry into the world of work

Finally, with the aim of promoting the training of engineering professionals with a marked interdisciplinary character, students enrolled in the Course of Studies are offered the opportunity to participate, in partial overlap with the Degree studies, in Minor paths active in the University and associated with the present and other CdS. Based on the Art. 18, c. 2 of the University Teaching Regulations, admission to the Minor Course gives rise to a career different from that of the Degree Study Course in which the student is enrolled. The activities envisaged in the Minor Course can be recognized within the career of students enrolled in the Study Course, consistently with the Degree Course Regulations; in any case at least 6 Credits completed in the Minor Course must be spent for extra-curricular activities in addition to the Credits necessary to obtain Study Course Degree (Art. 18, c. 1, of the University Teaching Regulations)..

In particular, the study course participates on the Minor in "Space Economy", governed by the specific regulation in the Annex 4.

Art. 3 Professional profile and work opportunities

Aerospace and Aeronautical Engineer

function in a work context:

Moving in a national and international working context, Master's graduates in Aerospace and Aeronautical Engineering will be able to carry out various functions:

- designer, capable of analyzing and designing components and technologies for aerospace systems, verifying and optimizing their performance, analyzing and interpreting the results of numerical analyses, conducted with the aid of specific software, and experimental analyses, conducted with instrumentation and systems specific
- systems engineer, capable of managing aerospace systems and programs, playing a leading role within a team, devising innovative solutions for specific needs and interacting with specialist interlocutors, also through the presentation and exchange of technical reports
- specialist, capable of playing a leading role in the innovation, development, engineering and management of products and production processes, and in the experimental and numerical validation of aerospace technologies, products and components, designing and implementing innovative solutions in response to requirements specific functional and operational features
- aeronautical maintenance expert, capable of playing a leading role in the operation, certification and maintenance of aircraft
- consultant and freelancer

Within the above functions, master's graduates will be able to understand the impact of engineering solutions in the social and environmental context, aware of their professional and ethical responsibilities. The Master Aerospace Engineer will therefore play a leading role within a team, contributing significantly to: - analysis, design, engineering, production, experimental and numerical characterization, operation and maintenance of systems and components with the particularly stringent requirements of aerospace engineering: high aerodynamic efficiency, high performance, operation in critical environments and situations, weight reduction with attention to safety and reliability. Master's graduates will also be able to take on managerial roles in industries or certification bodies that are not exclusively aerospace.

skills associated with the function:

The Master's Degree Course in Aerospace Engineering aims to train engineers for a highly competitive and interdisciplinary international context, with high technological content and constantly evolving. The Master's Degree Course therefore has the objective of training a professional figure of a versatile engineer, able to fit into highly qualified and rapidly developing production realities.

Taking into account the functions referred to in the previous point, during the training course you will acquire the skills and tools for the analysis of the classic problems of aerospace engineering, integrating knowledge already acquired in the first level degree with further theoretical and practical notions in the sectors characterizing and similar, to solve complex problems in the fields of fluid dynamics, flight mechanics, aerospace structures and technologies, aerospace plants and systems, aerospace propulsion. Solid methodological, scientific and technical knowledge will be gained, as well as systemic and technological skills so as to be able to combine basic knowledge with specific professional skills. You will also acquire skills relating to the standards, regulations and certification rules used in the aerospace sector. Transversal communication-relational, organizational-managerial and programming skills will be acquired. The opportunity will be provided to familiarize oneself with basic concepts useful for understanding the regulatory constraints that delimit engineering activity, providing tools for a more conscious interaction with the world of professions. It is underlined that the preparation of the aerospace engineer has a highly interdisciplinary character, such as to allow the new graduate to enhance the specificity of his knowledge also in other sectors of engineering.

employment opportunities:

The classic employment opportunities for a master's graduate in Aerospace Engineering are the aerospace industry, the construction and operation industries of fast means of transport, institutions and companies for the production and operation of machines, systems and equipment where the fluid dynamics, lightweight structures, advanced modeling capabilities, systems control, advanced technologies, certification bodies in the aerospace and air traffic control fields, the military aeronautics and other weapons aeronautical sectors, companies for the use of aerospace systems for application purposes (from airlines to companies for local research), engineering companies, freelance.

Researcher and technician graduated in industrial engineering and information sciences

function in a work context:

Master's Degree Graduates in Aerospace Engineering will be able, in an international context, to study and research innovative solutions for complex components, systems and processes, to conceive and conduct experiments and to analyse and interpret the results, to understand the impact of engineering solutions on the social and environmental context, aware of their professional and ethical responsibilities. They will be able to optimize the performance of components and systems by designing and implementing innovative solutions in response to specific needs. Furthermore, they will be able to interact correctly and effectively with specialists and non-

specialists also through the elaboration, presentation and exchange of technical reports related to the activities relevant to their competences. They will have the cognitive tools to allow continuous and effective updating of their skills, also through the consultation of the relevant technical/scientific literature.

They will have a solid basic preparation that will allow them to face the demanding path of theoretical and applied research, also playing a leading role within research groups.

skills associated with the function:

The Master's Degree Course in Aerospace Engineering aims to train engineers for a highly competitive and interdisciplinary international context, with a solid basic education, essential for entering the world of research.

During the training course, students will acquire the skills and tools for analysing classic complex problems of aerospace engineering, in the fields of fluid dynamics, flight mechanics, aerospace structures and technologies, aerospace plants and systems, and aerospace propulsion. They will develop solid methodological, scientific and technical knowledge, and transversal communication-relational, organizational-managerial and planning skills.

It should be emphasized that the preparation of the aerospace engineer has a highly interdisciplinary character, such as to allow the recent graduate to exploit the specificity of his knowledge also in other sectors of the world of research.

employment opportunities:

The Master's Degree in Aerospace Engineering aims to provide students with the skills and solid methodological skills to operate in Research areas diversified by context and purpose, such as:

- 1) in the research and development sector in national and international aerospace industries or in research centres in the sector;
- 2) in public agencies, in the air force and space agencies;
- 3) in public and private bodies for testing, aircraft certification, air traffic control;
- 4) in airlines, in manufacturing or service companies, or in engineering companies.

In this context, job opportunities are open to Master's Degree graduates in Aerospace Engineering that extend well beyond regional and national limits.

Art. 4

Admission requirements and knowledge required for access to the Degree Program¹

Enrolment in the Master's Degree in Aerospace Engineering requires the possession of a Degree, including the one obtained according to the provisions of the Ministerial Decree 509/1999, or a three-year university diploma or other equivalent qualification obtained abroad.

The enrolment in the master's degree course in Aerospace Engineering, in compliance with article 6 paragraph 2 of the D.M. 270/06 and with methods defined by the Didactic Coordination Commission in the Study Program Didactic Regulations, requires specific access criteria concerning the possession of minimum curricular requirements and the mandatory verification of the adequacy of the student's personal preparation.

In particular, the curricular requirements require having obtained a degree in the class of degrees in Industrial Engineering L-9 or an equivalent qualification, or having obtained at least 84 credits in specific scientific disciplinary groups and sectors, as follows:

SSD	CFU
09/IINF-05 Information processing systems	42

¹ Artt. 7, 13, 14 of the University Didactic Regulations.

<p>01/MATH-02 Algebra and Geometry MATH-03/A MATHEMATICAL ANALYSIS 01/MATH-04 - Mathematical physics 03/CHEM-06 Chemical foundations of technologies 02/PHYS-01 EXPERIMENTAL PHYSICS OF FUNDAMENTAL INTERACTIONS AND APPLICATIONS 02/PHYS-02 THEORETICAL PHYSICS OF FUNDAMENTAL INTERACTIONS, MODELS, MATHEMATICAL METHODS AND APPLICATIONS 02/PHYS-03 EXPERIMENTAL PHYSICS OF MATTER AND APPLICATIONS 02/PHYS-04 THEORETICAL PHYSICS OF MATTER, MODELS, MATHEMATICAL METHODS AND APPLICATIONS STAT-01/B Statistics for Experimental and Technological Research IIND-03/B Design Methods for Industrial Engineering</p>	
<p>08/CEAR-06 MECHANICS OF SOLIDS AND STRUCTURES 09/IIND-06 FLUID MACHINERY, ENERGY SYSTEMS AND POWER GENERATION 09/IIND-04 MANUFACTURING TECHNOLOGIES AND SYSTEMS 09/IMAT-01 MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY 09/IIET-01 ELECTRICAL ENGINEERING IIND-07/A Thermal Engineering and Industrial Energy Systems IIND-01/C Flight Mechanics IIND-01/D Aerospace Structures and Design IIND-01/E Aerospace Equipment and Systems IIND-01/F Fluid Dynamics IIND-01/G Aerospace Propulsion</p>	<p style="text-align: center;">42</p> <p><u>of which at least 18 credits in the following sectors:</u> IIND-01/C Flight Mechanics IIND-01/D Aerospace Structures and Design IIND-01/E Aerospace Equipment and Systems IIND-01/F Fluid Dynamics IIND-01/G Aerospace Propulsion</p>

The Didactic Regulation defines the methods of assessment and possible integration of the curricular requirements, as well as the methods of verifying the adequacy of the student's personal preparation.

Art. 5

Procedures for access to the Degree Program

The CCD of the Degree Program normally regulates the admission criteria and any scheduling of enrolments, except in cases subject to different provisions of law².

Admission to non-single-cycle Master's Degree Courses requires, pursuant to Art. 6 Ministerial Decree 16 March 2007 (Decree of Establishment of Master's Degree Classes), the verification of possession of the curricular requirements specified in the Didactic Regulations of the Master's Degree Course, as well as the verification of the adequacy requirements of the student's personal preparation. The verification of personal preparation is mandatory in any case, and only students in possession of the curricular requirements can access it.

The CCD of the Degree Course will evaluate the possession of the curricular requirements deemed necessary for the adequate attendance of the Master's Degree Course, analysing the student's curriculum in detail.

Enrolment in the Master's Degree Course is not permitted in the absence of the minimum curricular requirements specified in part A3a of the SUA-CdS and in article 4 of the Didactic Regulation. In this case, the CCD, possibly making use of a specific commission, evaluates the curricular requirements possessed by the candidate and recognizes the credits in whole or in part. The CCD will be able to identify, with justifications, any equivalence of credits from scientific disciplinary sectors different from those envisaged in the previous table, based on the contents of specific courses present in the student's previous career. The CCD therefore establishes the curricular additions that the student must carry out before enrolment, pursuant to art. 6 paragraph 1 of the Ministerial Decree 16 March 2007, by enrolling in individual teaching courses activated by the University and passing the relevant exams, pursuant to art. 16 paragraph 6 of the RDA (see: <http://www.unina.it/-/5601348-registrazione-ai-corsi-singoli>).

The art. 6 paragraph 2 of the Ministerial Decree 16 March 2007 establishes the verification of the adequacy of the student's personal preparation for the purposes of admission to the Master's Degree Course.

The CCD regulates, according to guidelines established uniformly for all Master's Degree Courses in Engineering of the Polytechnic and Basic Sciences School, the methods of verifying the adequacy of the student's personal preparation.

The verification of adequacy of personal preparation is automatically considered satisfied by students for whom the average of the marks (in thirtieths) obtained in the exams for obtaining the Bachelor's degree giving access to the Master's Degree Course - weighted on the basis of the relevant amounts of CFU - is not less than 24.

Requests for admission to the Master's Degree Course by students who do not meet the criteria for automatic admission will be examined by the CCD, which will evaluate with unquestionable judgment the admissibility of the request, establishing any obligations on the part of the interested party for the purposes of admission to the Course. The CCD will be able to examine the curriculum followed by the interested party, possibly taking into consideration the passing grades obtained in characterizing courses or in courses deemed to be of particular relevance for the purposes of the successful completion of the Master's Degree course, or by arranging assessment methods (interviews or tests) to verify the adequacy of the student's personal preparation, or by adopting

² National programmed access is regulated by L. 264/1999 and subsequent amendments and supplements.

the method envisaged for curricular integrations (<http://aerospaziale.dii.unina.it/it/orientamento-lm>).

The verification of the adequacy of personal preparation also includes verification of possession of adequate linguistic skills. Students who do not have a qualification obtained following the attendance of a study course taught in Italian or English, in the absence of linguistic certifications or qualifications relating to knowledge of the Italian or English language at least at level B1 of the Common European Framework of Reference (CEFR), will have to demonstrate, in an aptitude test, that they have adequate comprehension and conversation skills in Italian or English.

In particular, since to obtain the Master's degree the student must be able to fluently use a European Union language, in addition to the Italian language, the regulation provides in the study plan an adequate number of ECTS (at least 3) to acquire 'Further linguistic knowledge, particularly in English. The achievement of this knowledge, at least at B2 level of the CEFR, will be certified using procedures defined by the University Language Center (<https://www.cla.unina.it/home>). Students already in possession of an English certificate of at least B2 level at the time of enrollment require the recognition of it for the purposes of Further Linguistic Knowledge (3 ECTS), with procedures established by the University Language Center

Art. 6

Teaching activities and Credits

Each training activity, prescribed by the CdS detail sheet, is measured in CFU. Each CFU corresponds to 25 hours of overall training commitment³ per student and includes the hours of teaching activities specified in the curriculum as well as the hours reserved for personal study or other individual training activities.

For the Degree Program covered by this Didactic Regulations, the hours of teaching specified in the curriculum for each CFU, established in relation to the type of training activity, are as follows⁴:

- Lecture or exercise (in laboratory or classroom): 8 hours per CFU;
- Seminar: 8 hours per CFU;
- Practical laboratory or fieldwork: 8 hours per CFU

For internship activities, each credit corresponds to 25 hours of overall training commitment⁵.

The CFU corresponding to each training activity acquired by the student is awarded by satisfying the assessment procedures (examination, pass mark) indicated in the Course sheet relating to the course/activity attached to these Didactic Regulations.

Art. 7

Description of teaching methods

The didactic activity is carried out in modality "Conventional Degree Programs".

If necessary, the CCD decides which subjects also include teaching activities offered online.

³ According to Art. 5, c. 1 of Italian Ministerial Decree No 270/2004, "25 hours of total commitment per student correspond to university training credits; a ministerial decree may justifiably determine variations above or below the aforementioned hours for individual classes, by a limit of 20 per cent".

⁴ The number of hours considers the instructions in Art. 6, c. 5 of the RDA: "of the total 25 hours, for each CFU, are reserved: a) 5 to 10 hours for lectures or guided teaching exercises; b) 5 to 10 hours for seminars; c) 8 to 12 hours for laboratory activities or fieldwork, except in the case of training activities with a high experimental or practical content, and subject to different legal provisions or different determinations by DD.MM."

⁵ For Internship activities (Inter-ministerial Decree 142/1998), subject to further specific provisions, the number of working hours equal to 1 CFU may not be less than 25.

Some lectures may also take place in seminar form and/or involve classroom exercises, language and computer laboratories.

Detailed information on how each course is conducted can be found on the course sheets.

Art. 8

Testing of training activities⁶

1. The CCD, within the prescribed regulatory limits⁷, establishes the number of examinations and other means of assessment that determine the acquisition of credits. Examinations are individual and may consist of written, oral, practical, graphical tests, term papers, interviews, or a combination of these modes.
2. The examination procedures published in the course sheets and the examination schedule will be made known to students before the start of classes on the Department's website.⁸
3. Examinations are held subject to booking, which is made electronically. In case the student is unable to book an exam for reasons that the President of the Board considers justifiable, the student may still be admitted to the examination, following those students already booked.
4. Before examination, the President of the Board of Examiners verifies the identity of the student, who must present a valid photo ID.
5. Examinations are marked out of 30. Examinations involving an assessment out of 30 shall be passed with a minimum mark of 18; a mark of 30 may be accompanied by honours by a unanimous vote of the Board. Examinations are marked out of 30 or with a simple pass mark. Assessments following tests other than examinations are marked out with a simple pass mark.
6. Oral exams are open to the public. If written tests are scheduled, the candidate has the right to see his/her paper(s) after correction.
7. The University Didactic Regulations govern Examination Boards⁹.

⁶ Article 22 of the University Didactic Regulations.

⁷ Pursuant to the DD.MM. 16.3.2007 in each Degree Programs the examinations or profit tests envisaged may not be more than 20 (Bachelor's Degrees; Art. 4. c. 2), 12 (Master's Degrees; Art. 4, c. 2), 30 (five-year single-cycle Degrees) or 36 (six-year single-cycle Degrees; Art. 4, c. 3). Pursuant to the RDA, Art. 13, c. 4, "the assessments that constitute an eligibility evaluation for activities referred to in Art. 10, c. 5, letters c), d), and e) of Ministerial Decree no. 270/2004, including the final examination for obtaining the degree, are excluded from the calculation." For Master's Degree Program and single-cycle Master's Degree Program, however, pursuant to the RDA, Art. 14, c. 7, "the assessments that constitute a progress evaluation for activities referred to in Art.10, c. 5, letters d) and e) of Ministerial Decree no. 270/2004 are excluded from the exam count; the final examination for obtaining the Master's Degree and single-cycle Master's Degree is included in the maximum number of exams".

⁸ Reference is made to Art. 22, c. 8, of the University Teaching Regulations, which states that "the Department or School ensures that the dates for progress assessments are published on the portal with reasonable advance notice, which normally cannot be less than 60 days before the start of each academic period, and that an adequate period of time is provided for exam registration, which is generally mandatory."

⁹ Reference is made to Art. 22, paragraph 4 of the RDA according to which "Examination Boards and other assessments committees are appointed by the Director of the Department or by the President of the School when provided for in the School's Regulations. This function may be delegated to the CCD Coordinator. The Commissions comprise of the President and, if necessary, other professors or experts in the subject. In the case of active courses, the President is the course instructor, and in such cases, the Board can validly make decisions even in the presence of the President alone. In other cases, the President is a professor identified at the time of the Board's appointment. In the comprehensive evaluation of the overall performance at the conclusion of an integrated course, the professors in charge of the coordinated modules participate, and the President is appointed when the Commission is appointed."

Art. 9

Course structure and syllabus

1. The legal duration of the Degree Course is 2 years. It is also possible to enrol, based on the contract, in compliance with the provisions of Article 24 of the RDA and according to the criteria and procedures defined in the following paragraph.
2. The student must acquire 120 CFU¹⁰, attributable to the following Types of Training Activities (TAF):
 - B) characterising,
 - C) related or complementary,
 - D) at the student's choice¹¹,
 - E) for the final exam,
 - F) further training activities.
3. The degree is awarded after having acquired 120 ECTS by passing examinations, not exceeding 12, including the final exam, and the performance of the other educational activities.

Unless otherwise provided for in the legal framework of University studies, examinations taken as part of basic, characterising, and related or supplementary activities, as well as activities chosen autonomously by the student (TAF D) are taken into consideration for counting purposes. Examinations or assessments relating to activities independently chosen by the student may be taken into account in the overall calculation corresponding to one unit¹². Tests constituting an assessment of suitability for the activities referred to in Article 10, paragraph 5, letters d) and e) of Ministerial Decree 270/2004¹³ are excluded from the count. Integrated courses comprising two or more modules are subject to a single examination.
4. In order to acquire the CFU relating to independent choice activities, the student is free to choose among all the Courses offered by the University, provided that they are consistent with the training project. This consistency is assessed by the Didactic Coordination Commission. Also, for the acquisition of the CFU relating to autonomous choice activities, the "passing the exam or other form of profit verification" is required (Art. 5, c. 4 of Ministerial Decree 270/2004).
5. The study plan summarises the structure of the Degree Program, listing the envisaged teachings broken down by course year and, in case, by curriculum. At the end, the propedeuticities envisaged by the Degree Program are listed. The study plan offered to students, with an indication of the scientific-disciplinary sectors and the area to which they belong, of the credits, of the type of educational activity, is set out in Annex 1 to these Didactic Regulations.

¹⁰ The total number of CFU for the acquisition of the relevant degree must be understood as follows: six-year single-cycle Degree, 360 CFU; five-year single-cycle Degree, 300 CFU; Bachelor's Degree, 180 CFU; Master's Degree, 120 CFU.

¹¹ Corresponding to at least 12 ECTS for Bachelor's Degrees and at least 8 CFU for Master's Degrees (Art. 4, c. 3 of Ministerial Decree 16.3.2007).

¹² Pursuant to the D.M. 386/2007.

¹³ Art. 10, c. 5 of Ministerial Decree. 270/2004: "In addition to the qualifying training activities, as provided for in paragraphs 1, 2 and 3, Degree Programs shall provide for: a) training activities autonomously chosen by the student as long as they are consistent with the training project [TAF D]; b) training activities in one or more disciplinary fields related or complementary to the basic and characterising ones, also with regard to context cultures and interdisciplinary training [TAF C]; c) training activities related to the preparation of the final exam for the achievement of the degree and, with reference to the degree, to the verification of the knowledge of at least one foreign language in addition to Italian [TAF E]; d) training activities, not envisaged in the previous points, aimed at acquiring additional language knowledge, as well as computer and telematic skills, relational skills, or in any case useful for integration in the world of work, as well as training activities aimed at facilitating professional choices, through direct knowledge of the job sector to which the qualification may give access, including, in particular, training and guidance programs referred to in Decree no. 142 of 25 March 1998 of the Ministry of Labour [TAF F]; e) in the hypothesis referred to in Article 3, paragraph 5, training activities relating to internships and apprenticeships with companies, public administrations, public or private entities including those of the third sector, professional orders and colleges, on the basis of appropriate agreements".

6. Pursuant to Art. 11, paragraph 4-bis, of Ministerial Decree 270/2004, it is possible to obtain the Degree according to an individual study plan that also includes educational activities different from those specified in the Didactic Regulations, as long as they are consistent with the CdS detail sheet of the academic year of enrollment. The individual study plan is approved by CCD.

Art. 10

Attendance requirements¹⁴

1. In general, attendance of lectures is a) strongly recommended but not compulsory. In the case of individual courses with compulsory attendance, this option is indicated in the relevant Teaching course sheet available in Annex 2.
2. If the lecturer envisages a different syllabus modulation for attending and non-attending students, this is indicated in the individual Teaching course sheet published on the CdS web page and on the teacher's UniNA website.
3. Attendance at seminar activities that award training credits is compulsory. The relative modalities for the attribution of ECTS are the responsibility of the CCD.

Art. 11

Prerequisites and prior knowledge

1. The list of incoming and outgoing propedeuticities (necessary to sit a particular examination) can be found at the end of Annex 1 and in the teaching/activity course sheet (Annex 2).
2. Any prior knowledge deemed necessary is indicated in the individual Teaching Schedule published on the course webpage and on the teacher's UniNA website.

Art. 12

Degree Program Calendar

The Degree Program calendar can be found on the Department's website well before the start of the activities (Art. 21, c. 5 of the RDA).

Art. 13

Criteria for the recognition of credits earned in other Degree Programs in the same Class¹⁵

For students coming from Degree Programs of the same class, the Didactic Coordination Commission ensures the full recognition of CFU, when associated with activities that are culturally compatible with the training Degree Program, acquired by the student at the originating Degree Program, according to the criteria outlined in Article 14 below. Failure to recognise credits must be adequately justified. It is without prejudice to the fact that the number of credits relating to the same scientific-disciplinary sector directly recognised by the student may not be less than 50% of those previously achieved.

¹⁴ Art. 22, c. 10 of the University Didactic Regulations.

¹⁵ Art. 19 of the University Didactic Regulations.

Article 14

Criteria for the recognition of credits acquired in Degree Programs of different classes, in university or university-level Degree Programs, through single courses, at online Universities and in international Degree Programs¹⁶; criteria for the recognition of credits acquired in extra-curricular activities

1. With regard to the criteria for the recognition of CFU acquired in Degree Programs of different Classes, in university or university-level Degree Programs, through single courses, at online Universities and in International Degree Programs, the credits acquired are recognised by the CCD on the basis of the following criteria:
 - analysis of the activities carried out;
 - evaluation of the congruity of the disciplinary scientific sectors and of the contents of the training activities in which the student has earned credits with the specific training objectives of the Degree Program and of the individual training activities to be recognised.Recognition is carried out up to the number of credits envisaged by the didactic system of the Degree Program. Failure to recognise credits must be adequately justified. Pursuant to Art. 5, c. 5-bis, of Ministerial Decree 270/2004, it is also possible to acquire CFU at other Italian universities on the basis of agreements established between the concerned institutions, in accordance with the regulations current at the time ¹⁷.
2. Any recognition of CFU relating to examinations passed as single courses may take place within the limit of 36 CFU, upon request of the interested party and following the approval of the CCD. Recognition may not contribute to the reduction of the legal duration of the Degree Program, as determined by Art. 8, c. 2 of Ministerial Decree 270/2004, except for students who enrol while already in possession of a degree of the same level¹⁸.
3. With regard to the criteria for the recognition of CFU acquired in extra-curricular activities, within the limit of 12 CFU the following activities may be recognised:
 - Professional knowledge, skills, and certified skills, taking into account the congruence of the activity carried out and/or of the certified skill with the aims and objectives of the Degree Program as well as the hourly commitment of the duration of the activity.
 - Knowledge and skills acquired in post-secondary-level training activities, which the University contributed to developing and implementing

Art. 15

Guidelines for enrolment in individual Degree Courses

Enrolment in individual teaching courses, provided for by the University Didactic Regulations¹⁹, is governed by the "University Regulations for enrolment in individual teaching courses activated as part of the Degree Program"²⁰.

Article 16

Features and arrangements for the final examination

The Master's degree in Aerospace Engineering is obtained after passing a final examination, consisting of an evaluation by an academic committee of the master's thesis, developed by the

¹⁶ Art. 19 of the University Didactic Regulations.

¹⁷ Art. 6, c. 9 of the University Didactic Regulations.

¹⁸ Art. 19, c. 4 of the University Didactic Regulations.

¹⁹ Art. 19, c. 4 of the University Didactic Regulations.

²⁰ R.D. No. 348/2021.

student under the guidance of a university supervisor. The thesis involves original theoretical, and/or numerical, and/or experimental activities, carried out in a university laboratory. Activities carried out at external research laboratories, as well as at Italian and foreign companies and institutions, may contribute to the preparation of the thesis, provided they are part of an educational path guided by the university supervisor. External tutors from the academic school who have contributed to guiding the graduate student on specific topics of the educational path developed may be invited to the graduation session as co-supervisors, without being part of the Master's Degree Examination Committee. The written report and discussion may be developed in English and must demonstrate the work carried out, the competence about the topics covered, the maturity acquired, the ability to operate independently, and a good level of communication skills, including effective use of computer tools.

The final examination is taken by the candidate before a Committee chaired by the Coordinator of the Study Program (or in case of his/her unavailability, by the senior teacher in the Commission) and consists of the presentation of the work carried out under the guidance of a supervisor professor and the subsequent discussion with the members of the Committee. The candidate is allowed to use audio-visual support, to be publicly projected, or alternatively, to prepare a summary booklet, to be provided to each member of the Committee. At the end of the presentation, each professor can address observations to the candidate, related to the thesis topic. The presentation usually lasts about 15 minutes.

Article 17

Guidelines for traineeship and internship

1. Students enrolled in the Degree Program may decide to carry out internships or training periods with organisations or companies that have an agreement with the University. Traineeship and internship are compulsory and contribute to the award of credits for the other training activities chosen by the student and included in the study plan, as provided for by Art. 10, par. 5, letters d and e, of Ministerial Decree 270/2004²¹.
2. The CCD regulates the modalities and characteristics of traineeship and internship with specific regulations.
3. The University of Naples Federico II, through the Student Traineeship Office and COINOR (www.coinor.unina.it), ensures constant contact with the world of work to offer students and graduates of the University concrete opportunities for internships and work experience and to promote their professional integration.

Article 18

Disqualification of student status²²

A student who has not taken any examinations for eight consecutive academic years incurs forfeiture unless his/her contract stipulates otherwise. In any case, forfeiture shall be notified to the student by certified e-mail or other suitable means attesting to its receipt.

Article 19

Teaching tasks, including supplementary teaching, guidance and tutoring activities

1. Professors and researchers carry out the teaching load assigned to them in accordance with the provisions of the RDA and the Regulations on the teaching and student service duties of professors and researchers and on the procedures for self-certification and verification of actual performance²³.

²¹ Traineeships ex letter d can be both internal and external; traineeships ex letter e can only be external.

²² Art. 24, c. 5 of the University Didactic Regulations.

²³ R.D No. 2482/2020.

2. Professors and researchers must guarantee at least two hours of reception every 15 days (or by appointment in any case granted no longer than 15 days) and, in any case, guarantee availability by e-mail.
3. The tutoring service has the task of orienting and assisting students throughout their studies and of removing the obstacles that prevent them from adequately benefiting from attending courses, also through initiatives tailored to the needs and aptitudes of individuals.
4. The University ensures guidance, tutoring and assistance services and activities to welcome and support students. These activities are organised by the Schools and/or Departments under the coordination of the University, as established by the RDA in Article 8.

Article 20

Evaluation of the quality of the activities performed

1. The Didactic Coordination Commission implements all the quality assessment forms of teaching activities envisaged by the regulations in force according to the indications provided by the University Quality Presidium.
2. In order to guarantee the quality of teaching to the students and to identify the needs of the students and all stakeholders, the University of Naples Federico II uses the Quality Assurance (QA)²⁴ System, developed in accordance with the document "Self-evaluation, Evaluation and Accreditation of the Italian University System" of ANVUR, using:
 - surveys on the degree of placement of graduates into the world of work and on post-graduate needs;
 - data extracted from the administration of the questionnaire to assess student satisfaction for each course in the curriculum, with questions relating to the way the course is conducted, teaching materials, teaching aids, organisation, facilities.

The requirements deriving from the analysis of student satisfaction data, discussed, and analysed by the Teaching Coordination Committee and the Joint Teachers' and Students' Committee (CPDS), are included among the input data in the service design process and/or among the quality objectives.

3. The QA System developed by the University implements a process of continuous improvement of the objectives and of the appropriate tools to achieve them, ensuring that planning, monitoring, and self-assessment processes are activated in all the structures to allow the prompt detection of problems, their adequate investigation, and the design of possible solutions.

Article 21

Final Rules

The Department Council, on the proposal of the CCD, submits any proposals to amend and/or supplement these Rules for consideration by the Academic Senate.

Article 22

Publicity and Entry into Force

1. These Rules and Regulations shall enter into force on the day following their publication on the University's official notice board; they shall also be published on the University website. The same forms and methods of publicity shall be used for subsequent amendments and additions.
2. Annex 1 (CdS structure) and Annex 2 (Teaching/Activity course sheet) are integral parts of this Didactic Regulations.

²⁴ The Quality Assurance System, based on a process approach and adequately documented, is designed in such a way as to identify the needs of the students and all stakeholders, and then translate them into requirements that the training offer must meet.

3. Annex 3 (Double Degree Program) and Annex 4 (Didactic Regulation of the Minor on “Space Economy”) are also integral parts of this Didactic Regulations.



ANNEX 1.1
DEGREE PROGRAM DIDACTIC REGULATIONS
AEROSPACE ENGINEERING
CLASS LM-20

School: Polytechnic and Basic Sciences

Department: Industrial Engineering

Didactic Regulations in force since the academic year 2025 -2026

STUDY PLAN

KEY

Type of Educational Activity (TAF):

B = Characterising

C = Related or Supplementary

D = At the student's choice

E = Final examination and language knowledge

F = Further training activities

Aeronautics									
Year I									
Title Course	SSD	Module	Credits	Hours	Type Activities	Course Modalities	TAF	Disciplinary area	Mandatory/ optional
Mechanics Applied to Aerospace Engineering	ING-IND/13 (IIND-02/A)	single	9	72	Frontal lesson and exercises	In person	C	Related or Supplementary	Mandatory (One of your choice)
Mathematical Methods for Engineering(*)	MAT/05 (MATH-03/A)	single		72		In person			
Aerospace Advanced Structures	ING-IND/04(IIND-01/D)	single	9	72	Frontal lesson and exercises	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Mandatory
Flight Dynamics and Simulation	ING-IND/03 (IIND-01/C)	single	9	72	Frontal lesson and exercises	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Mandatory
Reliability and risk in Aerospace Engineering(*)	SECS-S/02 (STAT-01/B)	single	6	48	Frontal lesson	In person	C	Related or Supplementary	Mandatory (One of your choice)
Economy and organization of aerospace industry	ING-IND/35 (IEGE-01/A)	single		48	Frontal lesson	In person			
Aircraft Aerodynamics	ING-IND/06 (IIND-01/F)	single	9	72	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Mandatory
Avionics	ING-IND/05 (IIND-01/E)	single	9	72	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Mandatory
Aerospace Design Project(*) (note d)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	Aerospace Design Project: Structures	3	24	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Optional
	ING-IND/05 (IIND-01/E)	Aerospace Design Project: Systems	3	24	Frontal lesson	In person	B		
	ING-IND/06 (IIND-01/F)	Aerospace Design Project: Fluid dynamics	3	24	Frontal lesson	In person	B		
Training activities chosen by the student (note a)		Single	0-15	0-120	Frontal lesson	In person	D		Training activities chosen by the student (up to 15 CFU)

All teaching activities are offered in Italian, except the ones marked with (*), that are offered only in English

Year II									
Title Teaching	SSD	Module	CREDITS	Hours	Type Activities	Course Modalities	TAF	Disciplinary area	Mandatory/ optional
Rotary Wing Aerodynamics	ING-IND/06 (IIND-01/F)	single	6	48	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Four training activities of your choice (up to reaching one or two exams of 9 CFU and two exams of 6 CFU, note d)
Numerical and experimental methods for aircraft Design (*)	ING-IND/03 (IIND-01/C)	single	9	72		In person			
Unmanned Aircraft Systems (*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	single	9	72		In person			
Aerospace Constructions II	ING-IND/04 (IIND-01/D)	single	9	72		In person			
Structural Dynamics	ING-IND/04 (IIND-01/D)	single	9	72		In person			
Fluid-Structure interaction (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	single	6	48		In person			
Air Traffic Management and Control (*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	single	9	72		In person			
Aircraft Design (*)	ING-IND/03 (IIND-01/C)	single	9	72		In person			
Aeroelasticity (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	single	6	48		In person			
Aircraft on board systems (*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	single	6	48		In person			
Flight Tests(*)	ING-IND/03 (IIND-01/C)	single	6	48		In person			
Aircraft Operations(*)	ING-IND/03 (IIND-01/C)	single	6	48		In person			
Training activities chosen by the student (note a)		single	0-15	0-120	Frontal lesson	In person	D		Training activities chosen by the student (up to 15 CFU)
Further Training Activities (note b)		single	12		Internship and further linguistic knowledge	In person	F		Mandatory
Final test (note c)			12				E		Mandatory

All teaching activities are offered in Italian, except the ones marked with (*), that are offered only in English

Fluid Dynamics/Propulsion									
Year I									
Title Teaching	SSD	Module	CREDITS	Hours	Activity Type	Course Modalities	TAF	Disciplinary area	Mandatory/ optional
Mechanics Applied to Aerospace Engineering	ING-IND/13 (IIND-02/A)	single	9	72	Frontal lesson and exercises	In person	C	Related or Supplementary	Mandatory (One of your choice)
Mathematical Methods for Engineering(*)	MAT/05 (MATH-03/A)	single		72		In person			
Computational Fluid Dynamics	ING-IND/06 (IIND-01/F)	single	9	72	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Mandatory
Flight Dynamics and Simulation	ING-IND/03 (IIND-01/C)	single	9	72	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Mandatory
Reliability and risk in Aerospace Engineering(*)	SECS-S/02 (STAT-01/B)	single	6	48	Frontal lesson	In person	C	Related or Supplementary	Mandatory (One of your choice)
Economy and organization of aerospace industry	ING-IND/35 (IEGE-01/A)	single		48	Frontal lesson	In person			
Space Propulsion(*)	ING-IND/07 (IIND-01/G)	single	9	72	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Mandatory
Aircraft Aerodynamics	ING-IND/06 (IIND-01/F)	single	9	72	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Mandatory
Aerospace Design Project(*) (note d)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	Aerospace Design Project: Structures	3	24	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Optional
	ING-IND/05 (IIND-01/E)	Aerospace Design Project: Systems	3	24	Frontal lesson	In person	B		
	ING-IND/06 (IIND-01/F)	Aerospace Design Project: Fluid dynamics	3	24	Frontal lesson	In person	B		
Training activities chosen by the student (note a)		single	0-15	0-120	Frontal lesson	In person	D		Training activities chosen by the student (up to 15 CFU)

All teaching activities are offered in Italian, except the ones marked with (*), that are offered only in English

Year II									
Title Teaching	SSD	Module	CREDITS	Hours	Activity Type	Course Modalities	TAF	Disciplinary area	Mandatory/ optional
Rotary Wing Aerodynamics	ING-IND/06 (IIND-01/F)	single	6	48	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Four training activities of your choice (up to reaching one or two exams of 9 CFU and two exams of 6 CFU, note d)
Hypersonic Aerodynamics(*)	ING-IND/06 (IIND-01/F)	single	9	72		In person			
Experimental Fluid Dynamics(*)	ING-IND/06 (IIND-01/F)	single	9	72		In person			
Fluid-Structure interaction (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	single	6	48		In person			
Aeroelasticity (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	single	6	48		In person			
Space Experiments (*)	ING-IND/06 (IIND-01/F)	single	6	48		In person			
Fluid Dynamics Stability (*)	ING-IND/06 (IIND-01/F)	single	6	48		In person			
Turbulence	ING-IND/06 (IIND-01/F)	single	6	48		In person			
Training activities chosen by the student (note a)		single	0-15	0-120	Frontal lesson	In person	D		Training activities chosen by the student (up to 15 CFU)
Further Training Activities (note b)		single	12		Internship and further linguistic knowledge	In person	F		Mandatory
Final test (note c)			12				E		Mandatory

All teaching activities are offered in Italian, except the ones marked with (*), that are offered only in English

Space									
Year I									
Title Teaching	SSD	Module	CREDITS	Hours	Activity Type	Course Modalities	TAF	Disciplinary area	Mandatory/ optional
Mechanics Applied to Aerospace Engineering	ING-IND/13 (IIND-02/A)	single	9	72	Frontal lesson and exercises	In person	C	Related or Supplementary	Mandatory (One of your choice)
Mathematical Methods for Engineering(*)	MAT/05 (MATH-03/A)	single		72		In person			
Space Structures(*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	single	9	72	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Mandatory
Space Systems(*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	single	9	72	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Mandatory
Reliability and risk in Aerospace Engineering(*)	SECS-S/02 (STAT-01/B)	single	6	48	Frontal lesson	In person	C	Related or Supplementary	Mandatory (One of your choice)
Economy and organization of aerospace industry	ING-IND/35 (IEGE-01/A)	single		48	Frontal lesson	In person			
Space Flight Dynamics(*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	single	9	72	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Mandatory
Space Propulsion(*)	ING-IND/07 (IIND-01/G)	single	9	72	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Mandatory
Aerospace Design Project(*) (note d)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	Aerospace Design Project: Structures	3	24	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Optional
	ING-IND/05 (IIND-01/E)	Aerospace Design Project: Systems	3	24	Frontal lesson	In person	B		
	ING-IND/06 (IIND-01/F)	Aerospace Design Project: Fluid dynamics	3	24	Frontal lesson	In person	B		
Training activities chosen by the student (note a)		single	0-15	0-120	Frontal lesson	In person	D		Training activities chosen by the student (up to 15 CFU)

All teaching activities are offered in Italian, except the ones marked with (*), that are offered only in English

Year II									
Title Teaching	SSD	Module	CREDITS	Hours	Activity Type	Course Modalities	TAF	Disciplinary area	Mandatory/Optional
Aerospace Remote Sensing Systems(*)	ING-IND/06 (IIND-01/F)	single	9	72	Frontal lesson	In person	B	Aerospace and Astronautical Engineering	Four training activities of your choice (up to reaching one or two exams of 9 CFU and two exams of 6 CFU, note d)
Hypersonic Aerodynamics(*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	single	9	72		In person			
Space Mission Design (*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	single	9	72		In person			
Spacecraft Dynamics and Control (*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	single	6	48		In person			
Space Experiments (*)	ING-IND/06 (IIND-01/F)	single	6	48		In person			
Launch and Re- entry vehicle design and Dynamics (*)	ING-IND/03 (IIND-01/C)	Single	6	48		In person			
Training activities chosen by the student (note a)		single	0-15	0-120	Frontal lesson	In person	D		Training activities chosen by the student (up to 15 CFU)
Further Training Activities (note b)		single	12		Internship and further linguistic knowledge	In person	F		Mandatory
Final test (note c)			12				E		Mandatory

All teaching activities are offered in Italian, except the ones marked with (*), that are offered only in English

Notes

- a) The 15 credits of self-choice courses can be chosen from:
- Type B courses present in the first year in tracks other than the chosen one, elective curricular courses present in all tracks, courses in Table C (automatic approval of the study plan)
 - Courses delivered at the Polytechnic School or courses held within the ERASMUS framework (subject to approval of the individual study plan).
- b) In accordance with the regulations of the degree course, the student may request to spend a maximum of 6 credits for language skills, a maximum of 3 credits for computer and telematic skills, a maximum of 12 credits for training and orientation internships, a maximum of 3 credits for other knowledges useful for entering the world of work.

Students who do not have certification of knowledge of the English language at least at B2 level QCER are required to include in their study plan 3 Credits for linguistic skills to guarantee the achievement of this level of knowledge.

Students already in possession of a B2 level English certificate at the time of enrollment can request recognition for further training activities in the form of language skills.

Further training activities can be acquired through intramoenia internship or extramoenia internship. The latter is carried out at companies, research centers or other public and/or private bodies and aims at acquiring specialist knowledge with the support from personnel engaged in the design, production and management of production or research plants in order to have a first approach to work.

The intramoenia internship can be carried out at the university's research laboratories in order to acquire specialist knowledge by supporting the teaching and research staff in conducting research and development activities. In all cases, the activity can be preparatory to the thesis work and the fulfilment of these tasks must be certified through the acquisition of the AC model, countersigned by the professor responsible for the internship activity or by the degree thesis supervisor.

- c) The thesis work can also be carried out in companies in Italy or abroad. It will always be carried out under the direct and full responsibility of a Professor of the Engineering Didactic Area of the University of Naples Federico II (the procedures for assigning the student to the Supervisor are specified in the Didactic Regulations of the Study Course) and may, possibly, make use of the co-supervision of a Company Tutor. The procedures for assigning the Company Tutor are governed by the Didactic Regulations of the Study Course as well as by Specific Agreements.
- d) The choice in the first year of the optional type-B activity "Aerospace Design Project" (9 CFU), common to all tracks, offers the possibility in the second year of selecting only 1 of the 9-credits type-B exams foreseen within each track.

Satisfaction of the above conditions provides a study plan of automatic approval, for which the student must give the Secretariat, within the time schedules established for the presentation of the Study Plan by the Didactic Regulations, only the communication of the selected specialization ("Aeronautics", "Fluid dynamics/ Propulsion" or "Space"); different solutions can be followed upon presentation of an individual study plan to the Student Secretariat of the Engineering Didactic Area of the Polytechnic and Basic Sciences School, exclusively within the terms established by the Didactic Regulations. The Didactic Coordination Commission of the Master's Degree Course reserves the right to decide on their approval or not on the basis, as established by law, of a clear motivation expressed by the student.

Finally, it should be noted that, in all cases, an exam can be taken only after the relevant course has been delivered in the Academic Year in which the Study Plan is presented.

TABLE C									
Title Teaching	SSD	Module	CREDITS	Hours	Type Activities	Course Modalities	TAF	Disciplinary area	Mandatory/Optional
Sustainable Material Chemistry for Aerospace and Energy	CHIM/07 (CHEM-06/A)	Single	9	72	Frontal Lesson	In person	D		Optional
Geometrical Modelling and virtual Prototyping for Aerospace Engineering	ING-IND/15 (IIND-03/B)	single	9	72	Frontal lesson	In person	D		Optional
Combustion and Fluid Dynamics of reactive systems (From Chemical Engineering Master's Degree)	ING-IND/25 (ICHI-02/A)	single	6	48	Frontal lesson	In person	D		Optional
Statistical lab for industrial data analysis (*)	SECS-S/03 (STAT-01/B)	single	9	72	Frontal lesson	In person	D		Optional
Machine Learning and big data (From Autonomous Vehicle Engineering Master's Degree) (*)	ING-INF/05 (IINF-05/A)	single	9	72	Frontal lesson	In person	D		Optional
Radar Systems (from Telecommunication Engineering Master's Degree)	ING-INF/03 (IINF-03/A)	single	9	72	Frontal lesson	In person	D		Optional
Signal and Image Processing (from Telecommunication Engineering Master's Degree)	ING-INF/03 (IINF-03/A)	single	9	72	Frontal lesson	In person	D		Optional
Design Principles for wind and ocean renewable energy systems	ING-IND/03 (IIND-01/C)	single	6	48	Frontal Lesson	In person	D		Optional
Electrical basics for Aeronautics	ING-IND/32 (IIND-08/A)	single	6	48	Frontal Lesson	In person	D		Optional
Electro-magnetic basics for Space applications	ING-INF/02 (IINF-02/A)	single	9	72	Frontal Lesson	In person	D		Optional
Experimental Vibroacoustics (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	single	6	48	Frontal Lesson	In person	D		Optional
Impact dynamics (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	Single	6	48	Frontal Lesson	In person	D		Optional
Elastodynamics and structural health monitoring principles (*)	ING-IND/04 (IIND-01/D)	Single	6	48	Frontal Lesson	In person	D		Optional
Hybrid Propulsion Systems (from Mechanical Engineering for the	ING-IND/08 (IIND-06/A)	Single	6	48	Frontal Lesson	In person	D		Optional

All teaching activities are offered in Italian, except the ones marked with (*), that are offered only in English

TABLE C

Title Teaching	SSD	Module	CREDITS	Hours	Type Activities	Course Modalities	TAF	Disciplinary area	Mandatory/ Optional
Environment and Energy Master's Degree)									
UAS SIGNATURE, COMMUNICATIONS, AND COUNTERMEASURES(*)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	EFFECTS OF PLATFORM AND MISSION ON UAS SIGNATURE	3	24	Frontal Lesson	In person	D		Optional
	ING-INF/03 (IINF-03/A)	COMMUNICATIONS AND COUNTERMEASURES	3	24					

All teaching activities are offered in Italian, except the ones marked with (*), that are offered only in English

List of propaedeuticities

None



ANNEX 2.1

DEGREE PROGRAM DIDACTIC REGULATIONS

AEROSPACE ENGINEERING CLASS LM-20

School: Polytechnic and Basic Sciences School

Department: Industrial Engineering

Regulations in force for the academic year 2025-2026

Course: Aircraft aerodynamics	Teaching Language: Italian
SSD (Subject Areas): ING-IND/06 (new IIND-01/F)	CREDITS: 9
Course year: I	Type of Educational Activity: B
Teaching Methods: In person.	
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the fluid dynamics and its applications in engineering. Starting from the balance equations of the continuous fluid [...], they include the constitutive relationships, the dynamics of the vorticity, the potential and viscous flow fields, the compressible and non-compressible flow fields, the interaction between fluid currents and rigid bodies [...] the boundary layers, [...] the shock waves, [...] the turbulence. The fundamental topics of the sector are completed by the peculiar and multiple numerical simulation techniques [...] and the methods of investigation of stability and transition of the flow fields as well as aerodynamic design [...].	
Learning objectives: The course aims at completing the preparation of students in the applied aerodynamic field and providing them with methods for the solution of aerodynamic problems.	
Pre-requisites: None	
Is a pre-requisite for: None	
Types of examinations and other tests: Oral test.	



Course: Reliability and risk in aerospace engineering		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): SECS-S/02 (new STAT-01/B)		CREDITS: 6	
Course year: I	Type of Educational Activity: C		
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector is characterized by a specific attention to modern statistical problems arising in the field of experimental sciences (statistics and probability calculation, design and analysis of experiments) and in particular of engineering (reliability, statistical quality control) and biomedical sciences (anthropometrics, biometrics, medical statistics). The main fields of application concern technology, safety, the environment, the territory, production processes, products, natural resources			
Learning objectives: The objective of the course is providing the students with concepts, methodology, and tools useful for developing reliability and maintainability analyses of components and complex systems as well as for performing risks assessments, including economic ones, associated with use, management, and design thereof.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and oral test			



Course: Mathematical methods for engineering		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): MAT/05 (new MATH-03/A)		CREDITS: 9	
Course year: I	Type of Educational Activity: C		
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector is interested in teaching - training and research activities in the field of Mathematical Analysis in all its articulations (harmonic, convex, functional, linear and non-linear); differential equations, ordinary and partial derivatives, the calculus of variations and the theory of functions; of measure theory. The teaching skills of this sector also concern all the institutional aspects of basic mathematics which refer to the macro-sector 01A Mathematics.			
Learning objectives: The course aims to provide basic knowledge of Mathematical Analysis required to formulate mathematical models of engineering and scientific problems.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral test.			



Course: Advanced aerospace structures		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): ING-IND/04 (new IIND-01/D)		CREDITS: 9	
Course year: I	Type of Educational Activity: B		
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The teaching contents take up those of the sector declaration ING-IND/04 with particular reference to the technological, structural and constructive skills related to atmospheric and space vehicles, such as fixed-wing aircraft, launchers, satellites, stations space, just to name a few. In detail, the teaching covers the skills concerning static and dynamic analysis up to impact phenomena, active and passive control of structures and materials. Problems of structural safety in the aeronautical and space fields, such as fatigue, reliability and passive safety, are discussed.			
Learning objectives: The course aims to provide the essential concepts for numerical structural calculation with finite elements, both for statics and for structural dynamics. The basic elements for the discretization and modeling of the structural behavior of typical aerospace structures are presented to allow future aerospace engineers to analyze and to solve complete structural components with examples of specific practical applications. Problems related to the evaluation of the non-linear behavior of structures, both from a static and dynamic point of view, are also addressed, taking into account both geometric non-linearities and those related to the non-linear behavior of materials.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and oral test.			



Course: Applied mechanics to aerospace engineering		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): ING-IND/13 (new IIND-02/A)		CREDITS: 9	
Course year: I	Type of Educational Activity: C		
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector includes the cultural and professional aspects inherent the study of mechanical systems through the methodologies of theoretical mechanics. The typology of the machines studied is completely general; however, extensive reference is made to driving and operating machines, mechanical devices, automatic machines and robots, vehicles and biomechanical systems. In particular, both the analysis and the synthesis of the mechanical behavior of the machines and systems indicated above are studied. The analysis is articulated in the modeling, simulation, regulation and control of the same; the synthesis is aimed at their functional design. Particular emphasis is placed on the study of vibratory and tribological phenomena of machines. Strong interrelationships are implemented with the methodologies and algorithms developed in the fields of design and methods of industrial engineering, mechanical design and construction of machines and fluid dynamics.			
Learning objectives: The course aims to resume and develop some topics of analytical mechanics to provide the basic knowledge for the understanding and analysis of the problems that arise in the functioning of the "dynamic machines" characterized by mechanical elements in relative motion. The most common mechanical systems, adopted in the industrial and aerospace fields, are described and studied.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral test.			



Course: Economics and organization of the aerospace sector		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): ING-IND/35 (new IEGE-01/A)		CREDITS: 6	
Course year: I	Type of Educational Activity: C		
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: MICROECONOMICS: the nature of microeconomics; supply and demand; the consumer and market demand; the company, its technology and its costs; market structure, perfect competition, monopoly and oligopoly. MACROECONOMICS: the nature of macroeconomics; the macroeconomic circuit; the functions of consumption, saving and investment; real, monetary and general macroeconomic equilibrium. INTRODUCTION TO THE STUDY OF THE AERONAUTICAL SECTOR: The economic nature of the innovative process of the aeronautical sector; Technological innovation and production organization in the aeronautical sector; The industrial organization of the aeronautical sector. The network of companies in the aeronautical sector. Industrial organization and subcontracting relationships.			
Learning objectives: The course aims to: <ul style="list-style-type: none">• Provide fundamental concepts and models relating to the behavior of economic actors with reference to micro and macroeconomic systems.• Provide basic knowledge for the analysis of operational and strategic business decisions starting from data on business costs and revenues.• Provide basic knowledge on the management and planning of organizations.• Address the fundamental elements of the economy and business organization with reference to the aeronautical sector.• To transfer the concept of complexity of the aeronautical sector in its technological, organizational and economic dimensions.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and oral test.			



Course: Avionics		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): ING-IND/05 (new IIND-01/E)		CREDITS: 9	
Course year: I	Type of Educational Activity: B		
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies individual subsystems and on-board systems of aeronautical and space vehicles capable of ensuring the operational life of the system and the ground systems necessary for mission control and experimentation. The following aspects of the study are: the definition of the functional architecture of the individual units and the project; the identification of the components in functional terms; the influence on the system and subsystems of the external environment and dynamic interactions; ground and flight testing of aeronautical systems; on-board instrumentation; the guidance, navigation and control system; the subsystems and ground instrumentation necessary for trajectory surveying and data acquisition and transmission; the methodologies, subsystems and instrumentation needed for special applications.			
Learning objectives: The student will acquire knowledge of the operating principles, the design and integration problems of the avionics components on board an aircraft. In particular, the problems relating to air navigation will be investigated. The student will have to acquire understanding of the main engineering aspects related to the use of inertial systems, air data systems, aerial radio navigation systems and satellite navigation systems (GPS, Glonass, Galileo). Reference concepts for aerial surveillance will also be defined. In addition, he / she will have to manage measurement integration techniques such as the Kalman Filter.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and oral test			



Course: Flight dynamics and flight simulation		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): ING-IND/03 (new IIND-01/C)		CREDITS: 9	
Course year: I	Type of Educational Activity: B		
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the flight mission, the manual and/or automatic control, the flight qualities of vehicles operating in the atmospheric environment. These issues play a fundamental role in characterizing the safety and management of an aerospace vehicle and its mission. The competences of the sector concern the stability, the control, the study of the trajectory and the problems of the man/machine interface of the aforesaid class of vehicles. The analysis and verification methodologies, conducted through modeling and simulation, play a strongly unifying and qualifying role within the aforementioned topics.			
Learning objectives: The main objective of the course is to provide all elements to numerically simulate the aircraft motion in atmospheric flight. Prediction of loads, spins, inertial coupling and effect of gusts are in the scope of the course. The modern flight simulation techniques are also discussed. The course introduces the use of simulation codes implementing the numerical resolution of 6-degrees-of-freedom airplane equations of motion. Some simulation-related special topics are also presented, such as the graphic representation of flight, and the interactive management of flight control systems in pilot-in-the-loop simulations. The course introduces to the principles underlying the dynamic stability of the airplane and gives the elements needed to evaluate aircraft flying qualities. Students are guided to the comprehension of the main concepts through practical examples. Proposed exercises are solved by making use of Matlab and Simulink.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral test and project discussion.			



Course: Fluid-structure interaction		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/04 (new IIND-01/D)		CREDITS: 6	
Course year:II		Type of Educational Activity:B	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The teaching contents take up those of the ING-IND/04 sector declaration with particular reference to the technological, structural and constructive skills related to atmospheric and space vehicles. In detail, the teaching covers the skills concerning the study of phenomena acoustoelastics and of the fluid-structural interaction in fast means of transport.			
Learning objectives: The background of the students inside the structural aerospace engineering field will be completed by correlating several arguments. They are interpreted in a modern sense as fluid-structure interaction. The student: - will be introduced to the specific themes by using examples very close to the common engineering practice; - will acquire lexicon, tools and methods; - will learn how to manage complex and complete procedures; - will analyse if the available data and tools are suitable and enough for getting the required results.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral test.			



Course: Aeroelasticity		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/04 (new IIND-01/D)		CREDITS: 6	
Course year:II		Type of Educational Activity:B	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The teaching contents take up those of the sector declaration ING-IND/04 with particular reference to the technological, structural and constructive skills related to atmospheric and space vehicles, such as fixed-wing aircraft, rotary-wing aircraft, launchers , satellites, space stations, to name a few classes of reference aircraft. In detail, the teaching provides the skills concerning the study of static and dynamic aeroelastic phenomena, as well as the dynamic response of aircraft and hints at the aeroelastic behavior of civil structures. Finally, the problems of active control of aeroelastic phenomena, certification and the tests necessary to achieve it are discussed.			
Learning objectives: The objective of the course is to introduce the student to the problems of the interaction of aerodynamics, inertia and elastic forces for a flexible structure and the phenomena that can result. The course will be based upon the knowledge of the finite element method and the aerodynamics of lifting surfaces and moves toward the methods of the aeroelasticity from both the numerical and the experimental point of view. The ability of setting up an experimental modal testing will be discussed, and the students will be requested to deal with ground vibration testing and identification methods. The aeroelastic approach will represent furthermore the basis for the design and multidisciplinary optimization of flexible structures.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and oral test			



Course: Aircraft design	Teaching Language: English
SSD (Subject Areas): ING-IND/03 (NEW IIND-01/C)	CREDITS: 9
Course year:II	Type of Educational Activity:B
Teaching Methods: In person.	
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the aeromechanical project, the flight mission, the flight qualities of vehicles operating in the atmospheric environment. These issues play a fundamental role in characterizing the safety and management of an aerospace vehicle and its mission. The competences of the sector concern the preliminary design, the performances, the stability, of the aforesaid class of vehicles. The methodologies of analysis and verification, conducted through modeling and simulation, play a strongly unifying and qualifying role in the ambit of the aforementioned topics.	
Learning objectives: The course will show a complete and organic methodology for the preliminary design of transport aircraft. Starting from the design requirements, all problems concerning design of airplane components and the design of the complete aircraft will be shown. Several applications using software tools for preliminary sizing of aircraft will be performed. Application, methods, and data to enable case studies of subsonic aircraft design are provided and students will develop in group the preliminary design of a transport aircraft also enhancing their soft skill and team-working capabilities.	
Pre-requisites: None	
Is a pre-requisite for: None	
Types of examinations and other tests: Written and oral test and project discussion	



Course: Aerospace constructions II	Teaching Language: Italian
SSD (Subject Areas): ING-IND/04 (new IIND-01/D)	CREDITS: 9
Course year:II	Type of Educational Activity: B
Teaching Methods: In person.	
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The contents of the course reflect those of the SSD ING-IND/04 declaration, with particular reference to the study of composite materials and the mechanics of linear elastic fracture, with applications to the design of shell structures in the aeronautical and space sectors and to the problems of maintenance.	
Learning objectives: The course aims to deliver theoretical and practical tools for solving structural problems with composite materials for aerospace applications, by calculating the stress state in orthotropic materials, defining the failure theories and the criteria for the structural sizing. The fracture mechanics is then introduced for metallic materials. The crack propagation models are studied and the calculus criteria and sizing procedures analyzed.	
Pre-requisites: None	
Is a pre-requisite for: None	
Types of examinations and other tests: the student must realize a project concerning the course topics, must take a written test. The oral exam is not mandatory. The written test consists in a mid-term test during the course and final test at the end of the course	



Course: Rotary wing aerodynamics		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): ING-IND/06 (new IIND-01/F)		CREDITS: 6	
Course year: II		Type of Educational Activity: B	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the fluid dynamics and its applications in engineering, the interaction between fluid currents and rigid bodies [...] the peculiar and multiple numerical simulation techniques [...] the aerodynamic design [...]. Significant scientific and technological applications of relevant interest are essential parts of the sector.			
Learning objectives: The aim of the course is the introduction to the Aerodynamics of the rotary wing and in particular to the study of propellers, rotors and wind turbines. Both the theoretical and technical aspects are taken care of, which lead the student to the direct experience of design. The course includes exercises that require the use of open source software, electronic tables (Excel), programs in MatLab and the use of the commercial software ANSYS-Fluent public version for students.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: oral test			



Course: Experimental fluid dynamics		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/06 (new IIND-01/F)		CREDITS: 9	
Course year:II		Type of Educational Activity:B	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the fluid dynamics and its applications in engineering. [...]. The peculiar and multiple techniques [...] of experimental measurement and the methods of investigation of stability and transition of flow fields complete the fundamental topics of the sector. In addition to aerodynamic and gas-dynamic design, applications of significant scientific and technological interest in thermofluid dynamics, aeroacoustics, transition and control of turbulence, motion of large masses and dispersion of pollutants are essential parts of the sector.			
Learning objectives: The course aims at providing both the theoretical background and the practical technicalities of the most used Experimental Fluid Dynamics methods. Each measurement technique is explained highlighting: the potential advantages and drawbacks; the principles of operation; the application limits and uncertainties; the implementation and integration in a real experiment.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral test			



Course: Fluid dynamic stability		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/06 (new IIND-01/F)		CREDITS: 6	
Course year:II	Type of Educational Activity:B		
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the fluid dynamics and its applications in engineering. Starting from the continuum fluid balance equations, it includes constitutive relations for Newtonian fluids, dynamics of vorticity and potential flows, compressible and non-compressible flow fields, mass and energy transport phenomena, boundary layers, wakes and jets, acoustic waves and shock, stability and transition, turbulence dynamics, passive scalars and multiphase flows. The relevant topics are completed by theoretical methodologies and numerical simulation and experimental investigation techniques. Essential parts are aerodynamic, gas-dynamic and hydro-dynamic design with applications concerning transport systems, heat transfer and combustion processes, aeroacoustics, transition and turbulence control.			
Learning objectives: The course addresses basic theories and advanced investigation methodologies to analyze flows instabilities. Inner and open shear flows are particularly investigated. Industrial problems such as the prediction of laminar-to-turbulence transition and the break-up of two-phase interface leading to atomization phenomena are some of the major application fields.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral test			



Course: Aerospace design project	Teaching Language: English
SSD (Subject Areas): ING-IND/04 (new IIIIND-01/D) ING-IND/05 (new IIIIND-01/E) ING-IND/06 (new IIIIND-01/F)	CREDITS: 9 Aerospace Design Project: Structures - 3 Aerospace Design Project: Systems - 3 Aerospace Design Project: Fluid dynamics - 3
Course year: I	Type of Educational Activity: B
Teaching Methods: In person	
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: <u>SSD ING-IND/04</u> As regards the contents of the SSD ING-IND/04, the course includes the technological, structural and constructive knowledge related to atmospheric and space vehicles, such as fixed-wing aircraft, rotorcraft, launchers, re-entry vehicles, satellites, space stations, probes, etc. integrating such knowledge with those of the other SSDs. The sector provides skill concerning the study of aeroelastic phenomena, the project, the determination of the loads, the static and dynamic analysis up to the impact phenomena, the active control of the structures, the materials, the construction, the repairs and the maintenance. In particular, the sector studies all the problems of structural safety in the aeronautical and space fields, such as fatigue, reliability and passive safety. <u>ING-IND/05</u> As regards the contents of SSD ING-IND/05, the course is focused on the study of aeronautical and space systems as a whole and in the aspects of interaction and integration of the subsystems making up the configuration, in relation to the achievement of mission objectives. The sector also studies individual subsystems and on-board systems of aeronautical and space vehicles capable of ensuring the operational life of the system (vehicle guidance and control, power generation and distribution, avionics and on-board electronic systems, data transmission and processing information, thermal and air conditioning control, etc.) and the ground systems necessary for mission control and experimentation. <u>SSD ING-IND/06</u> As regards the contents of the SSD ING-IND06, the teaching resumes, integrating them with those of the other SSDs, the skills concerning the motion of fluids and its applications in the field of engineering [...] and the related theoretical methodologies and numerical simulation and experimental investigation techniques. Essential parts are aerodynamic, gas-dynamic and hydro-dynamic design with applications concerning transport systems, heat transfer and combustion processes, aeroacoustics, transition and turbulence control.	
Learning objectives: This course takes its motivation from the strong interest and growing need of the industrial world in a multidisciplinary approach to engineering problems and design. To answer these requests, this course is aimed to contribute to some specific learning outcomes. The class will be subdivided in group of students. Each group will autonomously select a specific project to be completed by the end of the course. Each student is forced to acquire ability in working in a team environment, improving his/her project management and communication skills, to identify, formulate, and solve engineering problems, to explore and propose solutions, to design a system, or a component, or a process to meet requirements and specifications, managing engineering standards. The students will also learn how to communicate effectively in oral and written form.	
Pre-requisites: None	
Is a pre-requisite for: None	
Types of examinations and other tests: Written and oral test and project discussion.	



Course: Aerospace remote sensing systems		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/05 (new IIND-01/E)		CREDITS: 9	
Course year: II		Type of Educational Activity: B	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies aeronautical and space systems as a whole and in the aspects of interaction and integration of the subsystems making up the configuration, in relation to the achievement of mission objectives. These are aspects of the study: the subsystems and instrumentation needed for special applications, such as remote sensing.			
Learning objectives: This course is intended to provide a basic knowledge of scientific and engineering problems related to the aerospace systems for earth observation, with particular reference to airborne and spaceborne high resolution sensors, both in the electro-optical and microwave region of the electromagnetic spectrum, and to space remote sensing mission analysis and design.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and oral test.			



Course: Hypersonic Aerodynamics		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/06 (new IIND-01/F)		CREDITS: 9	
Course year: II		Type of Educational Activity: B	
Teaching Methods: In person			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the fluid dynamics and its applications in engineering. Starting from the balance equations of the continuous fluid [...], they include the constitutive relationships, the dynamics of the vorticity, the potential and viscous flow fields, the compressible and non-compressible flow fields, the interaction between fluid currents and rigid bodies [...] the boundary layers, [...] the shock waves, [...] the turbulence. The fundamental topics of the sector are completed by the peculiar and multiple numerical simulation techniques [...] and the methods of investigation of stability and transition of the flow fields as well as aerodynamic design [...].			
Learning objectives: The course provides the students with fundamental knowledge on physical effects, classical methods, and recent advancements of hypersonic flows adopted in high enthalpy regimes typical of reentry vehicle, with the aim to fulfill the student knowledge on aerodynamic and space technologies. Specific objectives include: 1) review different hypersonic vehicles and their trajectories; 2) study the environment around hypersonic vehicles created by strong shock waves; 3) introduce students to real gas and nonequilibrium effects caused by high temperature conditions and chemical reactions; 4) study pressure and heat transfer phenomena around hypersonic vehicles in continuum and rarefied flow; 5) educate students on hypersonic experimental test facilities and measurements.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral test.			



Course: SPACE EXPERIMENTS	Teaching Language: English
SSD (Subject Areas): ING-IND/06 (new IIND-01/F)	CREDITS: 6
Course year: II	Type of Educational Activity: B
Teaching Methods: In person.	
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the motion of fluids and its applications in engineering [...] mass and energy transport phenomena, boundary layers [...]. The peculiar and multiple techniques of numerical simulation and experimental measurement and the investigation methods of stability and transition of flow fields complete the fundamental topics of the sector. Applications of significant scientific and technological interest are essential parts of the sector [...].	
Learning objectives: The student will acquire the fundamental concepts concerning the scientific and engineering problems related to the execution of experiments on board space platforms, with particular reference to the aspects concerning research in microgravity. Topics include the study of the behavior of fluids in conditions of reduced gravity, their modeling and the study of experimental techniques available on board space platforms.	
Pre-requisites: None	
Is a pre-requisite for: None	
Types of examinations and other tests: Oral test.	



Course: Space Propulsion	Teaching Language: English
SSD (Subject Areas): ING-IND/07 (new IIND-01/G)	CREDITS: 9
Course year: I	Type of Educational Activity: B
Teaching Methods: In person.	
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the various aspects that contribute to the research, development, construction, use and performance of propulsion systems in the aeronautical and space fields. Over the years, this complex of disciplines has assumed growing importance and a clear specificity in the aerospace sector, also due to the growing need for integration between propulsion and other aspects of aerospace vehicle design. The skills of the sector concern the fundamental aspects of the chemical-physical processes involved; the operating principles of the different types of thrusters with reference to the different types of thrusters currently used or proposed in the transatmospheric and space fields.	
Learning objectives: The course covers the fundamentals of rocket propulsion and discusses advanced concepts in space propulsion ranging from chemical to electrical engines, for launch, orbital, and interplanetary flight. Topics include analysis of requirements for typical space missions, physics and engineering of chemical thrusters (solid, liquid, hybrid bipropellant rockets, monopropellants), air-breathing hypersonic engines, and electric thrusters, including electrothermal, electrostatic, and electromagnetic thrusters. Physical and chemical modelling, as well as design and technological issues will be discussed.	
Pre-requisites: None	
Is a pre-requisite for: None	
Types of examinations and other tests: Oral test.	



Course: SPACE SYSTEMS	Teaching Language: English
SSD (Subject Areas): ING-IND/05 (new IIND-01/E)	CREDITS: 9
Course year: I	Type of Educational Activity: B
Teaching Methods: In person.	
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies space systems as a whole and in the aspects of interaction and integration of the subsystems making up the configuration, in relation to the achievement of mission objectives. The sector also studies individual subsystems and systems on board space vehicles capable of ensuring the operational life of the system (vehicle guidance and control, power generation and distribution, thermal control, etc.) and the ground systems necessary for control of the mission. The following aspects of the study are: the definition of the functional architecture of the individual units and the project; the identification of the components in functional terms; the influence on the system and subsystems of the external environment and dynamic interactions; on-board instrumentation; the guidance, navigation and control system; the subsystems and ground instrumentation needed to survey trajectories and orbits and to acquire and transmit data. The sector makes use of specific investigation methodologies, such as simulation for experimental, analytical and numerical modelling.	
Learning objectives: The course provides the basic elements for the design of a space system in response to space mission requirements and objectives, with particular concern to the subsystems on board a satellite, in terms of mathematical and physical modeling of the subsystem behavior, technologies and development examples and solutions.	
Pre-requisites: None	
Is a pre-requisite for: None	
Types of examinations and other tests: Oral test and project discussion.	



Course: AIR TRAFFIC MANAGEMENT AND CONTROL		Teaching Language: English
SSD (Subject Areas): ING-IND/05 (new IIND-01/E)		CREDITS: 9
Course year: II	Type of Educational Activity: B	
Teaching Methods: In person.		
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies space systems as a whole and in the aspects of interaction and integration of the subsystems making up the configuration, in relation to the achievement of mission objectives. The sector also studies individual subsystems and systems on board space vehicles capable of ensuring the operational life of the system (vehicle guidance and control, power generation and distribution, thermal control, etc.) and the ground systems necessary for control of the mission. The following aspects of the study are: the definition of the functional architecture of the individual units and the project; the identification of the components in functional terms; the influence on the system and subsystems of the external environment and dynamic interactions; on-board instrumentation; the guidance, navigation and control system; the subsystems and ground instrumentation needed to survey trajectories and orbits and to acquire and transmit data. The sector makes use of specific investigation methodologies, such as simulation for experimental, analytical and numerical modelling.		
Learning objectives: This course will provide a complete overview about Air Traffic Management and Air Traffic Control systems and procedures. In this framework, the aircraft is considered a component of a global traffic scenario at national, continental, and intercontinental level. The main topic discussed in the course can be summarized as follows: Regulations; ii) Surveillance; iii) Navigation; iv) Operations; v) Weather and environmental issues; vi) Advanced topics: UAS integration, PBN, Airport Automation, and modernization. Since Air Traffic Management is developing several innovations in the last few years, a large analysis of future most important changes will be presented at the end of the course. It includes all topics accounted in the main innovation projects worldwide, i.e. Next Gen in the US and SESAR in Europe. Moreover, this course will give students knowledge of Aeronautical Communications System and Air Routes. Theoretical, technological, design, installation and operational issues will be addressed. Course aims at enabling students to manage at system level Voice Communications, Digital Communications, Aircraft Trajectory Prediction, and Mission Path Planning.		
Pre-requisites: None		
Is a pre-requisite for: None		
Types of examinations and other tests: Written and Oral test		



Course: UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/05 (new IIND-01/E)		CREDITS: 9	
Course year: II	Type of Educational Activity: B		
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies space systems as a whole and in the aspects of interaction and integration of the subsystems making up the configuration, in relation to the achievement of mission objectives. The sector also studies individual subsystems and systems on board space vehicles capable of ensuring the operational life of the system (vehicle guidance and control, power generation and distribution, thermal control, etc.) and the ground systems necessary for control of the mission. The following aspects of the study are: the definition of the functional architecture of the individual units and the project; the identification of the components in functional terms; the influence on the system and subsystems of the external environment and dynamic interactions; on-board instrumentation; the guidance, navigation and control system; the subsystems and ground instrumentation needed to survey trajectories and orbits and to acquire and transmit data. The sector makes use of specific investigation methodologies, such as simulation for experimental, analytical and numerical modelling.			
Learning objectives: The course is intended to provide a basic knowledge about architecture and operation of Unmanned Aircraft Systems (UAS), dealing in particular with UAS classification, regulations, sensors and data fusion algorithms, autonomous guidance, navigation and control, communication and data links, ground stations. Special emphasis is given to enabling technologies for autonomous flight and UAS integration in the civil airspace, such as ground-based and airborne sense and avoid systems.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and Oral test			



Course: Structural dynamics	Teaching Language: Italian
SSD (Subject Areas): ING-IND/04 (new IIND-01/D)	CREDITS: 9
Course year: II	Type of Educational Activity: B
Teaching Methods: In person.	
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The contents, connected to the SSD declaration and consistent with the objectives of the course, are those linked with the dynamic analysis and active and passive control of the structures that constitute the atmospheric and space vehicles, fixed and rotary wing, launchers, re-entry vehicles, satellites, space stations, spacecrafts. Always in line with the contents of the specific declaration, the issues of structural safety in the aeronautical and space fields are also topics consistent with the training targets.	
Learning objectives: Complete knowledge of structural dynamics and identification and dynamic characterization of complex systems. These objectives are pursued both with analytical, numerical, experimental methodologies and mainly by focusing attention on the possibility of comparing these approaches to obtain an optimization of the theoretical and numerical models.	
Pre-requisites: None	
Is a pre-requisite for: None	
Types of examinations and other tests: Oral exam - The student can develop a project to be discussed during the exam. This activity is optional	



Course: SUSTANAIBLE MATERIALS CHEMISTRY FOR AEROSPACE AND ENERGY		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): CHIM-07 (new CHEM-06/A)		CREDITS: 9	
Course year: I-II		Type of Educational Activity: D	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The scientific disciplinary sector is oriented towards the study of the chemical and chemical-physical fundamentals of the various fields of technology, with particular emphasis on those relating to materials, their properties and interaction with the environment, providing a synthesis of the principles common to the various categories of substances.			
Learning objectives: This course will examine innovative chemical methodologies to address the main environmental sustainability issues related to the development and use of functional materials for aerospace and energy applications, to provide students with the critical tools to address these challenges in the areas of environmental sustainability and circular economy.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral examination			



Course: Combustion and Fluid Dynamics of reactive systems		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): ING-IND/25 (new ICHI-02/A)		CREDITS: 6	
Course year: I-II		Type of Educational Activity: D	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The course, in line with the declaration of the Sector, intends to frame the combustion processes in systems of practical relevance, in the context of the current energy transition; provide tools for both modeling and experimental evaluation of the main aerodynamic and reactor configurations for the use of both gaseous and liquid energy carriers in the various applications in the energy, propulsive and material transformation fields.			
Learning objectives: The course aims to provide the methodological tools and knowledge to frame combustion processes in the context of propulsion, sustainable mobility and power generation applications in order to evaluate their potential development under the constraints related to alternative fuels, pollutant emission limits and performance. Furthermore, the course defines the most relevant prototype configurations and equations describing combustion processes evolving under fixed boundary/initial conditions, analyzing their most significant parameters and most sensitive variations.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral test			



Course: EXPERIMENTAL VIBROACOUSTICS	Teaching Language: English
SSD (Subject Areas): ING-IND/04 (new IIND-01/D)	CREDITS: 6
Course year: I-II	Type of Educational Activity: D
Teaching Methods: In person.	
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The teaching contents take up those of the sector declaration ING-IND/04 with particular reference to the technological, structural and constructive skills related to atmospheric and space vehicles, such as fixed-wing aircraft, rotary-wing aircraft, launchers , satellites, space stations, to name a few classes of reference aircraft. In detail, the teaching covers the skills concerning the study of experimental vibro-acoustics including the basics of acoustics and experimental structural dynamics, measurement and data processing techniques, coupled acousto-structural numerical modeling aimed at the design of the experiment and the validation of the numerical results with those measured experimentally.	
Learning objectives: The student knowledge regarding the management of dynamic phenomena where interaction of vibrating structure with confined or open air fluid emerge, will be deeply studied under the experimental point of view. The course will introduce the student to the several instrumentation and techniques to measure and evaluate both the acoustic and the vibrational parameters and relative correlation; also the methods for the verification and updating of the related numerical model will be widely studied. At the end of the course, the student: *) will be introduced to the specific themes through the study of a large variety of examples very close to the common engineering practice; *) will acquire knowledge, tools and methods for experimental measurement in the field of the course *) will learn how to manage complex and complete experimental set-up *) will be able to organize a test report *) will be able to manage the verification and updating process of numerical models	
Pre-requisites: None	
Is a pre-requisite for: None	
Types of examinations and other tests: Written and Oral test	



Course: FLIGHT TEST	Teaching Language: English
SSD (Subject Areas): ING-IND/03 (NEW IIND-01/C)	CREDITS: 6
Course year: II	Type of Educational Activity: B
Teaching Methods: In person.	
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the flight mission, the manual and/or automatic control, the flight qualities of vehicles operating in the atmospheric environment. These issues play a fundamental role in characterizing the safety and management of an aerospace vehicle and its mission. The skills of the sector concern the performance, stability, control and human/machine interface problems of the aforementioned vehicle class. The methods of analysis and verification, conducted through experimentation, play a strongly unifying and qualifying role in the ambit of the aforementioned topics.	
Learning objectives: The course will show all problems and procedures related to the flight test phase of aircraft with also a focus on aircraft certification process. The course will also deal with Flight Test Instrumentation (FTI) design and operational characteristics. All the flight tests required for a complete flight test campaign useful for Aircraft certification and qualification will be shown. Part of the course will be also linked to experience on an airfield with practical management of flight test (with preparation of flight test cards), if possible also flight test experience on-board and post-processing of flight tests data acquired with redaction of an accurate flight test report.	
Pre-requisites: None	
Is a pre-requisite for: None	
Types of examinations and other tests: Oral test and project discussion	



Course: HYBRID PROPULSION SYSTEMS		Teaching Language: ITALIAN	
SSD (SUBJECT AREAS): ING-IND/08 (new IIND-06/A)		CREDITS: 6	
Course year: I	Type of Educational Activity: B		
Teaching Methods: In person			
Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course: The discipline covers the scientific and educational issues related to thermodynamic, fluid dynamic, aero-acoustic, aero-mechanic, energetic, technological, environmental and sustainability problems of all fluid machinery and fluid-based energy conversion systems. Of interest are the design, control, diagnostic, optimization, operation, testing, commissioning and environmental impact of fluid machinery and power systems (such as turbines, expanders, internal combustion engines possibly integrated into hybrid propulsion systems, fluid power systems), as well as fans, compressors and pumps. Likewise, devices involving chemical reactions (such as combustors, gasifier, reactors, fuel cells and reverse electrolysis systems) and heat transfer (such as evaporators, condensers and recuperators) are issues of relevance. Further, the integration of those machineries and devices into more complex systems aimed at the generation, conversion, storage, and distribution of electrical and thermal energy, as well as their usage for land, aerial and naval propulsion applications is of interest. Finally, process engineering and service applications are also envisaged.			
Objectives: The course aims to deepen the study of the latest generation of automotive propulsion systems, for a sustainable mobility from an energy and environmental point of view. With reference to propulsion systems for urban and extra-urban vehicle traction, the most recent methodologies available for the reduction of consumption and emissions will be studied in detail. The course provides an insight about the hybrid architecture of the propulsion systems, also considering their degree of electrification. The operating principle of the most important sub-components of hybrid propulsion system is presented (battery, electric motor/generator, internal combustion engine, fuel cell, gear box, transmission, etc.). The course will highlight the complex interactions among the different subsystems that constitute a modern propulsion system, in order to achieve specific objectives in terms of performance and fuel consumption. The guidelines for the identification of control strategies for energy management in hybrid propulsion systems (series, parallel and their various combinations) will be defined. The theoretical notions about the control and management of hybrid powertrains will be experienced with the support of numerical codes. Seminars will be held by staff from leading companies in the automotive sector, or from research centers.			
Propaedeuticities: Is a propaedeuticity for:			
Types of examinations and other tests: Oral			



Course: Numerical and Experimental Methods for Aircraft Design		Teaching Language: English
SSD (Subject Areas): ING-IND/03 (new IIND-01/C)		CREDITS: 9
Course year:II	Type of Educational Activity:B	
Teaching Methods: In person.		
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the aeromechanical project, the flight mission, the flight qualities of vehicles operating in the atmosphere and in space. These issues play a fundamental role in characterizing the safety and management of an aerospace vehicle and its mission. The competences of the sector concern the preliminary project, the performances, the stability, the control of the aforesaid class of vehicles. The analysis and verification methodologies, conducted through modelling, simulation and experimentation (in this case in the wind tunnel), play a strongly unifying and qualifying role in the ambit of the aforementioned topics.		
Learning objectives: The course has the objective to show the numerical and experimental procedures for an accurate analysis of aircraft aerodynamics, stability and control and to provide information on aircraft MDA(Multi-Disciplinary-Analysis)/MDO(Multi-Disciplinary-Optimization) frameworks. The numerical section provides details on the application of software tools for aircraft aerodynamic analysis, load estimations and aircraft stability and control. The second part will deal with the detailed presentation of multi-disciplinary frameworks for aircraft MDA/MDO. The third part will cover experimental section and will present the procedures and the typical issues of aircraft wind tunnel testing. The course will provide about 10-16 hours of laboratory activities in the department main subsonic, closed-circuit, closed test-section wind tunnel.		
Pre-requisites: None		
Is a pre-requisite for: None		
Types of examinations and other tests: Written and oral test. Discussion of a design project.		



Course: Aircraft On-Board Systems		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/05 (new IIND-01/E)		CREDITS: 6	
Course year: II	Type of Educational Activity: B		
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies aeronautical systems as a whole and in the aspects of interaction and integration of the subsystems making up the configuration, in relation to the achievement of mission objectives. The sector also studies individual subsystems and on-board systems of aeronautical and space vehicles capable of ensuring the operational life of the system (vehicle guidance and control, power generation and distribution, avionics and on-board electronic systems, data transmission and processing information, thermal and air conditioning control, etc.) and the ground systems necessary for mission control and experimentation. The following aspects of the study are: the definition of the functional architecture of the individual units and the project; the identification of the components in functional terms; the influence on the system and subsystems of the external environment and dynamic interactions; ground and flight testing of aeronautical systems; on-board instrumentation; the guidance, navigation and control system; the subsystems and ground instrumentation necessary for trajectory surveying and data acquisition and transmission; the methodologies, subsystems and instrumentation needed for special applications. The sector makes use of specific investigation methodologies, such as simulation for experimental, analytical and numerical modelling			
Learning objectives: The course discusses all aircraft on-board systems that are needed to develop a professional aircraft. Principle of operation and application examples will be presented. All development phases will be considered, such as design, manufacturing, integration, and maintenance.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and oral test.			



Course: Computational Fluid Dynamics		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): ING-IND/06 (new IIND-01/F)		CREDITS: 9	
Course year: I		Type of Educational Activity: B	
Teaching Methods: In person			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the motion of fluids and its applications in engineering. Starting from the continuum fluid balance equations, it includes constitutive relations for Newtonian fluids, dynamics of vorticity and potential flows, compressible and non-compressible flow fields, mass and energy transport phenomena, boundary layers, wakes and jets, acoustic waves and shock, stability and transition, turbulence dynamics, passive scalars and multiphase flows. The relevant topics are completed by theoretical methodologies and numerical simulation and experimental investigation techniques. Essential parts are aerodynamic, gas-dynamic and hydro-dynamic design with applications concerning transport systems, heat transfer and combustion processes, aeroacoustics, transition and turbulence control			
Learning objectives: The course aims to provide the student with the theoretical and practical tools for solving fluid dynamics equations on the computer, illustrating the fundamentals of Computational Fluid Dynamics (CFD) which rely on a knowledge base of linear algebra, numerical methods and mechanics of fluids. The problems of the numerical simulation of the incompressible Navier Stokes equations, in different configurations and with different models, and of the compressible Euler equations in the presence of shock waves will be dealt with. The student will be led to the production of calculation codes for the simulation of classic fluid dynamics problems and will acquire the tools that will allow him to evaluate the potential and limits of the commercial codes used in Computational Fluid Dynamics, in order to allow him to use them consciously and to respond to the demand for work in this sector.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and oral test.			



Course: Turbulence		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): ING-IND/06 (new IIND-01/F)		CREDITS: 6	
Course year: II		Type of Educational Activity: B	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the motion of fluids and its applications in engineering, the dynamics of vorticity, potential and viscous flow fields, compressible and non-compressible flow fields, the interaction between fluid streams and rigid bodies [...], mass and energy transport phenomena, boundary layers, turbulence. The peculiar and multiple numerical simulation techniques complete the fundamental topics of the sector [..].			
Learning objectives: After having introduced the most basic problems of turbulent flows and the corresponding simplified models for internal and external flows, lead the students, through appropriate theoretical insights, to the understanding and conscious use of the most recent theoretical and simulation models.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: oral test.			



Course: Space Mission Design		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/05 (new IIND-01/E)		CREDITS: 9	
Course year: II		Type of Educational Activity: B	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies aeronautical and space systems as a whole and in the aspects of interaction and integration of the subsystems making up the configuration, in relation to the achievement of mission objectives. The sector also studies individual subsystems and on-board systems of aeronautical and space vehicles capable of ensuring the operational life of the system (vehicle guidance and control, power generation and distribution, avionics and on-board electronic systems, data transmission and processing information, thermal and air conditioning control, etc.) and the ground systems necessary for mission control and experimentation. The following aspects of the study are: the definition of the functional architecture of the individual units and the project; the identification of the components in functional terms; the influence on the system and subsystems of the external environment and dynamic interactions; the guidance, navigation and control system; the subsystems and ground instrumentation needed to survey the trajectories and orbits and to acquire and transmit data; the methodologies, subsystems and instrumentation needed for special applications, such as remote sensing.			
Learning objectives: This course will provide students with the competences needed to perform the preliminary design of a space mission starting from assigned broad mission objectives. The aim is the preliminary design/selection of the main elements of the space mission architecture (e.g. space, launch and ground segment), and of the satellite (bus and payload) performing the assigned mission. To this end, the technological solutions and sizing procedures typical of space mission elements and satellite sub-systems are taken as reference, and the impact of different solutions and alternatives at system and sub-system level are evaluated. The course aims to familiarize students with the distinctive teamwork of space systems projects, with the organization in phases of the projects and with relevant concepts, such as: project review, critical path analysis, concurrent engineering, reliability and risk analysis, cost analysis, market analysis, design trade-off, etc.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and oral test.			



Course: SPACE FLIGHT DYNAMICS	Teaching Language: English
SSD (Subject Areas): ING-IND/05 (new IIND-01/E)	CREDITS: 9
Course year: I	Type of Educational Activity: B
Teaching Methods: In person.	
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies space systems as a whole and in the aspects of interaction and integration of the subsystems making up the configuration, in relation to the achievement of mission objectives. The sector also studies individual subsystems and systems on board space vehicles capable of ensuring the operational life of the system (vehicle guidance and control, etc.) and the ground systems necessary for mission control and experimentation. The following aspects of the study are: the definition of the functional architecture of the individual units and the project; the identification of the components in functional terms; the influence on the system and subsystems of the external environment and dynamic interactions; ground and flight testing of space systems; on-board instrumentation; the guidance, navigation and control system; the subsystems and ground instrumentation needed to survey trajectories and orbits and to acquire and transmit data. The sector makes use of specific investigation methodologies, such as simulation for experimental, analytical and numerical modelling	
Learning objectives: The course is aimed at introducing the methods of space flight dynamics that are applied to real space systems. Starting from the basic knowledge linked to two-body mechanics, several topics will be covered in depth, including orbit perturbations analysis and propagation methods, orbital maneuvers, orbit maintenance approaches, and interplanetary trajectories. Special emphasis will also be given to the study of relative dynamics in space and its application to distributed space systems, and to autonomous rendezvous and docking in missions such as on orbit servicing and active debris removal	
Pre-requisites: None	
Is a pre-requisite for: None	
Types of examinations and other tests: Written and Oral test.	



Course: SPACECRAFT DYNAMICS AND CONTROL		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/05 (new IIND-01/E)		CREDITS: 9	
Course year: I	Type of Educational Activity: B		
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies space systems as a whole and in the aspects of interaction and integration of the subsystems making up the configuration, in relation to the achievement of mission objectives. The sector also studies individual subsystems and systems on board space vehicles capable of ensuring the operational life of the system (vehicle guidance and control, etc.) and the ground systems necessary for mission control and experimentation. The following aspects of the study are: the definition of the functional architecture of the individual units and the project; the identification of the components in functional terms; the influence on the system and subsystems of the external environment and dynamic interactions; ground and flight testing of space systems; on-board instrumentation; the guidance, navigation and control system; the subsystems and ground instrumentation needed to survey trajectories and orbits and to acquire and transmit data. The sector makes use of specific investigation methodologies, such as simulation for experimental, analytical and numerical modelling			
Learning objectives: This course covers basic and advanced topics in attitude dynamics and satellite control. Classic examples of control system components, operation and design are presented and detailed to provide the basic knowledge essential to tackle more complex problems			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral test and project discussion			



Course: Geometrical Modelling and Virtual Prototyping for Aerospace Applications	Teaching Language: Italian
SSD (Subject Areas): ING-IND/15 (new IIND-03/B)	CREDITS: 9
Course year: I-II	Type of Educational Activity: D
Teaching Methods: In person.	
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the set of methods and tools suitable for producing a technically valid project, in the field of industrial engineering. The concepts governing the use of information technology in industrial design are studied. The morphological, functional and aesthetic study of constructive solutions is accompanied by the development of methods of representation, which also concern the simulation of operation and virtual prototypes. The foundations and methods of design and the related representation, modeling and simulation tools are treated with reference to the aerospace industrial sector. The conception of the overall architecture then involves the decomposition into components for manufacturing, down to the detail of the construction elements and the choice of tolerances, in relation to the cost and operating requirements.	
Learning objectives: Study and use of the most advanced methodologies for design, modeling and management of complex systems of aeronautical and aerospace interest using 3D CAD software. Ability to import information and manage mathematics in the CAD environment and export models useful for FEM and multi-physics analyses. Ability to interpret complex drawings and analyze design problems using an interdisciplinary approach. Resolution of geometric dimensioning problems and drafting of the related project documentation according to ISO-GPS and ASME-GD&T.	
Pre-requisites: None	
Is a pre-requisite for: None	
Types of examinations and other tests: Written and oral test, solution of a graphic test; discussion of the CAD exercises carried out during the course.	



Course: Statistical Lab for Industrial Data Analysis		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): SECS-S/02 (new STAT-01/B)		CREDITS: 9	
Course year: I-II		Type of Educational Activity: D	
Teaching Methods: In person			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector is characterized by a specific attention to modern statistical problems arising in the field of experimental sciences (statistics and probability calculation, design and analysis of experiments) and in particular of engineering (reliability, statistical quality control) and biomedical sciences (anthropometrics, biometrics, medical statistics). The main fields of application concern technology, safety, the environment, the territory, production processes, products, natural resources.			
Learning objectives: Statistical Lab for Industrial Data Analysis is a problem-based learning course whose aim is to train students on the application (illustrated through open source statistical software environment R) of interpretable statistical techniques for decision-making, possibly scalable also up to big data frameworks. Every student must choose a data analysis project gathered along the course by experts in industrial engineering fields and develop it by working in team. The industrial engineering experts may want to take part to initial, intermediate and final workshops, where student groups shall show their project work in progress. In this way, students will have the opportunity to improve the ability of recognizing and implementing the most suitable statistical techniques to the problem at hand as well as of communicating relevant results and impact of their analysis also to non-statisticians.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and oral test.			



Course: Machine Learning and Big data		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-INF/05 (new IINF-05/A)		CREDITS: 9	
Course year: I-II	Type of Educational Activity: D		
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector is characterized by the set of scientific fields and scientific-disciplinary skills related to the design and implementation of information processing systems, as well as their management and use in the various application contexts with methodologies and techniques typical of engineering. This area includes the theoretical foundations, methods and technologies suitable for producing technically valid projects, from the point of view of both the adequacy of the proposed solutions, and the possibility of technical realization, and economic convenience, and organizational effectiveness. These foundations, methods and technologies range over all aspects relating to a processing system, from hardware to software, from operating systems to computer networks, from databases to information systems, from programming languages, to software, from human-machine interaction to signal and image recognition, multimedia processing, knowledge engineering, artificial intelligence and robotics.			
Learning objectives: The aim of the course is to present the main machine learning techniques, covering all aspects from data preparation to performance evaluation, through practical exercises carried out with commercial and/or open source tools. An introduction to Big Data and Data Analytics lifecycle is also provided, with reference to the design of large and complex databases, and to the process of modeling, acquiring, sharing, analyzing and visualizing the information embedded into Big Data.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral test.			



Course: Radar Systems		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): ING-INF/03 (new IINF-03/A)		CREDITS: 9	
Course year: I-II		Type of Educational Activity: D	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: design, construction (hardware and software) and operation of equipment, systems and infrastructures for remote sensing applications for the location/identification of stationary/moving objects in air/sea/land traffic control and environmental monitoring.			
Learning objectives: Acquire the operating principles of the various radar systems. Know how to size a radar system and know how to analyze performance. Know the main radar signal processing techniques both in the time domain and in the Doppler one.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral test.			



Course: Design Principles for Wind and Ocean renewable Energy Systems		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): ING-IND/03 (new IIND-01/C)		CREDITS: 6	
Course year: I-II		Type of Educational Activity: D	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The course has an interdisciplinary nature and is positioned within the A09/A1 sector, addressing students of the Master's Degree (I or II year) in Aerospace, Mechanical and Naval Engineering and its contents are 'self-sufficient', that is, they do not require particular specific skills to be able to learn the various topics except obviously the basic preparation offered by the respective three-year degrees.			
Learning objectives: The course intends to provide students with all the elements to understand the complete functioning of a system dedicated to the production of renewable energy from the wind and the sea. The course illustrates: methods for quantifying the energy available in primary sources (wind, tidal currents and waves); the principles of energy conversion from the primary source to electricity; the principles of design or choice of the various elements that make up the processing chain; the control principles to limit the maximum power; the existing regulations for determining loads; the methods for evaluating the costs of the complete system and the energy produced; application examples of systems for the generation of renewable energy from: onshore and offshore wind, tidal currents and waves.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral test. Discussion of a design project.			



Course: Electro-magnetic Basics for Space Applications		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): ING-INF/02 (new IINF-02/A)		CREDITS: 9	
Course year: I-II		Type of Educational Activity: D	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector is interested in scientific and didactic-training activities relating to electromagnetic fields, drawing its historical origin from Maxwell's equations. The sector studies the theoretical, experimental, numerical and applicative aspects relating to electromagnetic fields and, in particular, to radiofrequency, microwaves, millimeter waves, TeraHertz and optics; electrical, electronic, optical and photonic components, circuits and systems, where electromagnetic aspects are relevant. In the field of information and telecommunications engineering, the founding studies concern free and guided propagation and methods of design and characterization of circuits and antennas, together with the analysis of electrodynamics, radiation and diffraction problems. Propagation studies are directed towards the characterization of the transmission channel for fixed and mobile communications and optical components and systems, also for the purpose of planning and implementing services. The design of passive and active circuits and very high frequency antennas requires the study of very complex situations, constituting the scope of microwave and millimeter wave components and circuits and systems. Similar considerations apply to optical and photonic circuits and technologies [...]			
Learning objectives: The student will acquire the knowledge of electromagnetism necessary to study its applications, with particular reference to the aerospace ones. The course will be accompanied by numerical/experimental laboratory exercises through the use of measurement instruments and commercial design software.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral test.			



Course: Impact Dynamics		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/04 (new IIND-01/D)		CREDITS: 6	
Course year: I-II		Type of Educational Activity: D	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The teaching contents take up those of the sector declaration ING-IND/04 with particular reference to the technological, structural and constructive skills related to atmospheric and space vehicles, such as fixed-wing aircraft, rotary-wing aircraft, launchers , satellites, space stations, to name a few. In detail, the teaching covers the skills concerning the study of non-linear static and dynamic structural phenomena up to impact phenomena. Finally, reflections on the problems of the behavior of metallic and composite materials under impact conditions, certification and the tests necessary to achieve it are initiated.			
Learning objectives: The course aims to provide an in-depth description of all aspects related to the design of vehicles with respect to their crashworthiness. Here within are included technical aspects, which are finally placed in the context of the total product development processes of current industries. This course introduces students to different computational techniques used for modelling engineering problems in solids and structures. To this end, in addition to lectures, the course includes practical classes in the computer laboratory where the methodologies and tools illustrated in class are applied, together with some example of experimental laboratory tests.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and oral test.			



Course: Elastodynamics and Structural Health Monitoring Principles		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/04 (new IIND-01/D)		CREDITS: 6	
Course year: I-II		Type of Educational Activity: D	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The teaching contents take up those of the declaration of the SSD ING-IND/04, with particular reference to the study of the propagation of elastic waves in isotropic and anisotropic materials. The course also deals with safety and maintenance issues in the aeronautical and space fields.			
Learning objectives: Elasto-dynamics equations for simple structural items made out of isotropic and anisotropic materials. Dispersion curves for simple structural configurations. Waves parameters (Time of Flight, transmission factor, ect..) from numerical and/or experimental waves propagations signals by signal analysis techniques (Short time Fourier Transform, Hilbert Transform, statistical methodologies, etc.). Finite elements models for wave propagation simulation into typical aerospace structural configurations. State-of-the-art ultrasonic Non-Destructive-Techniques (C-Scan) for structural health analysis in composites structure.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written test.			



Course: Electrical Basis for Aeronautics		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): ING-IND/32 (new IIND-08/A)		CREDITS: 6	
Course year: I-II		Type of Educational Activity: D	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the problems concerning electric machines, electric sensors and actuators, electronic power components and converters, electric drives, electric and electronic technologies and electric industrial applications, and which translate basic and applicative problems of energy conversion in order to make it available in the shape, size and quality necessary for the various applications in industry and transport.			
Learning objectives: The course intends to provide the basic notions and appropriate insights on electrical and electronic systems with particular reference to those of power on board aircraft and other aeronautical systems. These include alternators, static power converters, on-board electrical energy storage, distribution and utilization systems, also with reference to switching and protection devices, and electromechanical actuators. The main architectures envisaged for the electric and hybrid propulsion of aircraft are also described. A part of the course is dedicated to cover the contents of modules 4 and 5 of the regulatory program (EASA Part 66/ EMAR 66), for the benefit of those wishing to pursue a career in the aircraft maintenance sector and achieve an Aircraft Maintenance License (LMA)/Military Aircraft Maintenance License (MAML).			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and oral test.			



Course: Signal and Image Processing		Teaching Language: Italian	
SSD (Subject Areas): ING-INF/03 (new IINF-03/A)		CREDITS: 9	
Course year: I-II		Type of Educational Activity: D	
Teaching Methods: In person.			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the planning, design, construction (hardware and software) and operation of equipment, systems and infrastructures for applications aimed at transferring signals via cable (copper or fiber), via radio (terrestrial or satellite) or other means of propagation, with the use of specific technologies such as optical and mobile communications; to the treatment of mono/multidimensional signals for the purpose of filtering, redundancy reduction, synthesis, extraction of information elements; the recognition of shapes for the semantic interpretation of the information content of signals and images; to network interconnection for the transport of information and for the use of interactive/distributive services, in the context of applications such as telematics; to remote sensing for the location/identification of stationary/moving objects in air/sea/land traffic control and environmental monitoring. Basic aspects are included (theory of random phenomena, of information, of codes, of signals, of traffic, of protocols, etc.) and system/technological skills indispensable to a professional figure who has the technical and organizational skills to solve in cost-effective way the problems of relevance and contribute to the scientific-technological evolution of the sector.			
Learning objectives: Acquire the basic conceptual and mathematical tools for processing digital images and video sequences. Knowing how to apply these concepts to the development of algorithms for processing multimedia signals.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and oral test.			



Course: AIRCRAFT OPERATIONS	Teaching Language: English
SSD (Subject Areas): ING-IND/03 (new IIND-01/C)	Credits: 6
Course Year: I-II	Type of Educational Activity: B
Teaching Methods: in person	
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the aeromechanical project, the flight mission, the flight qualities of vehicles operating in the atmospheric environment. These issues play a fundamental role in characterizing the safety and management of an aerospace vehicle and its mission. The competences of the sector concern the preliminary design, the performances, the stability, of the aforesaid class of vehicles. The methodologies of analysis and verification, conducted through modelling and simulation, play a strongly unifying and qualifying role in the ambit of the aforementioned topics.	
Learning objectives: The course will focus on aircraft operations, giving a better understanding of the organization of a flight operations department, management systems and human factors application as it relates to organizational structure inside operations department at an Airline Operations Centre. The key topics that are covered during this course include: Regulatory framework and IOSA, flight operations department and it's environment, flight and route planning, operation and direct and indirect operative costs, ground performance and operations, some maintenance considerations, life-cycle costs and environmental issues and environmental impact (including pollution and airport noise measurement), sustainability and safety (Safety Management System). Some additional topic will deal with flight accident and human factors in flight operations.	
Pre-requisites: None	
Is a pre-requisite for: None	
Types of examinations and other tests: Oral examination	



Course: Launch and Re-entry Vehicle Design and Dynamics		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/03 (new IIND-01/C)		Credits: 6	
Course Year: I-II	Type of Educational Activity: B		
Teaching Methods: in person			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The sector studies the aeromechanical project, the flight mission, the flight qualities of vehicles operating in the atmospheric environment. These issues play a fundamental role in characterizing the safety and management of an aerospace vehicle and its mission. The competences of the sector concern the preliminary design, the performances, the stability, of the aforesaid class of vehicles. The methodologies of analysis and verification, conducted through modelling and simulation, play a strongly unifying and qualifying role in the ambit of the aforementioned topics.			
Learning objectives: The course gives an overview of launch and re-entry vehicle design, with focus on their performance and flight dynamics. After a brief introduction which will highlight the need of this new class of vehicles for new missions and use (like the virgin galactic commercial space flight) the course will give to the students all the main relevant steps to deal with the design of such vehicles and the calculation of their performance. One of the first step will be to make an analysis of the mission requirements and hypersonic flight corridor. The design process for this vehicles will be presented and discussed, with some example of application. After some brief notes on the aeromechanical design, the analysis of the propulsive requirements and the evaluation of flight performance of hypersonic vehicle will be presented. The last part will deal with launch and re-entry vehicles flight dynamics and control, with the ability of following some assigned re-entry flight path.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Oral examination			



Course: Space Structures		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/04 (new IIND-01/D)		CFU: 9	
Course Year: I		Type of Educational Activity: B	
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: The structure of a space or launch vehicle is presented as an integrated structural solution in this course. Students will learn about the methodology, technologies, and tools required to create, assess, and test diverse space structures. Students will study about the structures of spacecraft and launchers, as well as how to create the methodologies required to combine social, economic, and technological demands into a unified structural solution. Students will eventually be able to apply these methodologies and resources to real-world structural challenges relating to present and future space travel.			
Learning objectives: Students will be able to do the following: <ul style="list-style-type: none">• Understand the categorization of space structures, the materials used to construct them, and the loads imposed by the space environment.• Be familiar with and comprehend mathematical models for the analysis of structures exposed to mechanical loads and various fields in static and dynamic, linear and non-linear situations.• Be familiar with and comprehend the computational methods used in spacecraft verification.• Put what you've learned to use.			
Pre-requisites: None			
Is a pre-requisite for: None			
Types of examinations and other tests: Written and oral exam			



Course: UAS SIGNATURE, COMMUNICATIONS, AND COUNTERMEASURES		Teaching Language: English	
SSD (Subject Areas): ING-IND/05 (new IIND-01/E) ING-INF/03 (new IINF-03/A)		CREDITS: 6 3 3	
Course year: I-II		Type of Educational Activity: D	
Teaching Methods: In Person			
Contents extracted from the SSD declaratory list consistent with the learning objectives of the course: <u>SSD ING-IND/05</u> The subject area studies aeronautical and space systems as a whole and the aspects of sub-system interaction and integration, in relation to the achievement of mission objectives. Topics of interest include the definition of the functional architecture for the individual units and the design, the identification of functional components, the effect of the external environment and dynamic interactions on each system and subsystems. The sector makes use of specific survey methodologies, such as simulation for experimental, analytical and numerical modeling. <u>SSD ING-INF/03</u> The subject area studies the planning, design, construction (hardware and software) and operation of equipment, systems and infrastructures for applications aimed at transferring signals via cable (copper or fiber), via radio (terrestrial or satellite) or others means of propagation, with the use of specific technologies such as optical and mobile communications technologies; to the processing of mono / multidimensional signals for the purpose of filtering, reduction of redundancy, synthesis, extraction of information elements; the recognition of forms for the semantic interpretation of the information content of signals and images; network interconnection for the transport of information and for the use of interactive / distributive services, in the context of applications such as telematic ones; to remote sensing for the localization / identification of fixed / moving objects in air / sea / land traffic control and environmental monitoring. Basic aspects are included (theory of random phenomena, information, codes, signals, traffic, protocols, etc.) and systemic / technological skills essential to a professional figure who has the technical and organizational skills to solve cost-effective way of dealing with pertinent problems and contributing to the scientific-technological evolution of the sector.			
Learning objectives: This course aims to provide students with the main elements of the configurations of Unmanned Aircraft Systems and related operational applications: critical analysis of the main performance terms of the configuration for a UAS mission such as the characteristics of the platform, classification, autonomy, operational quotas, payloads and typical applications. The Unmanned Traffic Management framework (drones in smart cities) and swarm configurations will be discussed; the knowledge necessary for the design and management of surveillance and communications systems in civil and military operations will be provided with emphasis on air-to-air and air-to-ground UAS communications as well as on radar architectures for the detection, tracking and classification of UAS.			
Pre-requisites: None. Is a pre-requisite for: None.			
Types of examinations and other tests: Oral			



ANNEX 2.2
DEGREE PROGRAM DIDACTIC REGULATIONS
AEROSPACE ENGINEERING
CLASS LM-20

School: Polytechnic and Basic Sciences School

Department: Industrial Engineering

Didactic Regulations in force since the academic year 2025-2026

Training Activity: under Art. 10, c. 5, letter d	Training Activity Language: Italian, English or other UE language
Content of the activities consistent with the training objectives of the course: <ul style="list-style-type: none">Additional language skillstraining and orientation periodsIT and telematics skillsOther knowledge useful for job placement	CFU: <ul style="list-style-type: none">0-60-30-90-3
Course year: II	Type of Training Activity: F
Teaching Methods: in-person	
Objectives: These activities contribute to the achievement of linguistic, computer-based and/or vocational training objectives for the world of work	
Propaedeuticities: none	
Is a propaedeuticity for: none	
Types of examinations and other tests: aptitude	



ANNEX 3

DEGREE PROGRAM DIDACTIC REGULATIONS AEROSPACE ENGINEERING

CLASS LM-20

School: Polytechnic and Basic Sciences

Department: Industrial Engineering

Regulations in force since the academic year 2025-2026

DOUBLE DEGREE – JOINT DEGREE

1. PREMISE

The University of Naples Federico II and the University of Seville have decided to launch a “Double Degree” Program aimed at issuing a double university degree. The agreement concerns the “Máster en Ingeniería Aeronáutica” program offered by the Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSI) of the University of Seville (US) and the Master’s Degree in Aerospace Engineering program established at the Department of Industrial Engineering (DII) of the University of Naples Federico II (UNINA).

The double degree program lasts 2 years and 1 semester. The student completes the first year at the Home university acquiring 60 CFU related to the courses provided for in their study plan and then, after approval of the specific study plan for those belonging to the double degree program, continues for the subsequent period of 1 year and 1 semester at the host university acquiring, attending and acquiring there the credits related to the courses provided for in that study plan. In the first semester of the third year, carried out at the partner university, students continue with the acquisition of credits for exams and the preparation and writing of the thesis.

The program can be accessed exclusively through a public selection reserved for students enrolled in the first year of the Master’s Degree in Aerospace Engineering course. The announcement is issued annually, usually within the month of January.

2. NUMBER OF STUDENTS

A maximum of 3 students per year are admitted to attend the course.

3. REQUIREMENTS FOR ACCESS TO THE DD PROGRAM

To participate in the public selection, the following requirements apply:

- to be enrolled in the first year of the Master's Degree in Aerospace Engineering, Degree class LM20 (pursuant to Ministerial Decree 270/04);
- to be in possession of an English certificate at level B2 CEFR.

4. SELECTION CRITERIA

The selection is based on the analysis of the students' academic career, in particular on the bachelor degree grade and the grade of the exams obtained during the master's degree according to the guidelines of the ERASMUS+ calls. In the event of a tie between two or more candidates, the youngest candidate will have priority in the ranking.

5. FINANCIAL SUPPORT

The contribution provided consists of an Erasmus grant lasting one year for each student admitted to the program, subject to approval of the University's Erasmus application for the corresponding academic year.

6. EQUIVALENCES TABLES

The following table shows the equivalences between the training activities contemplated by the regulations of Degree Course and those at the Partner University. In accordance with the regulations, the table is organized by Type of Training Activity (TAF), that is, divided into characterizing and related or supplementary activities. The board of the Degree Course reserves the right to evaluate, in agreement with the Escuela Tecnica Superior, any variations with respect to the tables and/or personalized study plans.

UNINA TEACHINGS		CFU	CFU	Teachings at the Partner University	
related or supplementary activities	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale	9	5	Complementos de Mecánica Racional	Courses whose contents, in terms of knowledge and understanding and ability to apply knowledge and understanding, fall within the related or supplementary activities defined by the Degree Course
			5	Complementos de Mecánica de Sólidos	
	Economia e Organizzazione del Settore Aerospaziale	6	5	Producción Aeroespacial	
TOTAL CFU		15	15	TOTAL CFU	
characterizing activities		9	5	Mecánica del vuelo avanzada	

	Dinamica e Simulazione di Volo		5	Sistemas de control en aeronaves	Courses whose contents, in terms of knowledge and understanding and ability to apply knowledge and understanding, fall within the characterizing training activities for the Degree Course
	Strutture Aerospaziali Avanzate	9	5	Diseño estructural de aeronaves	
			5	Complementos de Estructuras Aeronáuticas	
	Aerodinamica dei Velivoli	9	4	Mecánica de Fluidos y aerodinámica avanzadas	
			5	Complementos de Mecánica de Fluidos y Aerodinámica	
	Space Propulsion	9	5	Complementos de Propulsión	
			4	Propulsión de vehículos Espaciales	
	Space Flight Dynamics	9	5	Mecánica del Dinámica de Vehículos Espaciales	
			4	Complementos de Mecánica Orbital	
	Air Traffic Management and Control	9	5	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo	
			5	Navegación aérea y Gestión del tráfico aéreo	
	Aeroelasticity	6	5	Aeroelasticidad	
	Costruzioni Aerospaziali II	9	5	Mecánica de Materiales Compuestos	
			5	Uniones en Estructuras Aeronáuticas	
	Strutture Spaziali	9	5	Complementos de Estructuras	
			5	Complementos de Estructuras Aeronáuticas	

	Aircraft on board Systems	6	5	Aviónica Avanzada	
	Aerodinamica dell'ala rotante	6	5	Helicopteros	
	Spacecraft dynamics and control	6	5	Robótica aeroespacial	
TOTAL CFU		96	97	TOTAL CFU	

7. STUDY PLANS TABLES DD - JD

The Tables report the exams taken by the student of the Master's Degree in Aerospace Engineering and by the student of the Partner University for each year, specifying the location where they will be attended.

For the student who completes the first year of studies at the University of Naples Federico II, the study program is therefore structured according to one of the following three tables in relation to the chosen path.

AERONAUTICS PROGRAM								
1 st year UNINA	1 st Semester	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale (9 ECTS)				Dinamica e Simulazione di Volo (9 ECTS) Strutture Aerospaziali Avanzate (9 ECTS)		
	2 nd Semester	Economia e Organizzazione del Settore Aerospaziale (6 ECTS)				Aerodinamica dei Velivoli (9 ECTS) Avionica (9 ECTS)		
	Autonomous Choice (9 ECTS)							
2 nd year US	1 st Semester	Complementos de transporte aéreo (5 ECTS)	Aviónica Avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño mecánico de componentes y sistemas (5 ECTS)
	2 nd Semester	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Navegación aérea y Gestión del tráfico aéreo (5 ECTS)	Uniones en Estructuras Aeronáuticas (5 ECTS)	Autonomous Choice (5 ECTS)	
3 rd year US	1 st Semester	Diseño de turbomáquinas y transferencia de calor (5 ECTS)		Trabajo fin de master (12 ECTS)		Proyecto y Certificación de Aeropuertos (5 ECTS)	Tráfico Aéreo Avanzado (5 ECTS)	

FLUID DYNAMICS PROPULSION PROGRAM							
1 st year UNINA	1 st Semester	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale (9 ECTS)			Hypersonic Aerodynamics (9 ECTS) Fluidodinamica Numerica (9 ECTS) Fluidodinamica Sperimentale (9 ECTS)		
	2 nd Semester	Economia e Organizzazione del Settore Aerospaziale (6 ECTS)			Aerodinamica dei Velivoli (9 ECTS)		
	Autonomous Choice (9 ECTS)						
2 nd year US	1 st Semester	"Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Aviónica Avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Diseño mecánico de componentes y sistemas (5 ECTS)
	2 nd Semester	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Complementos de Propulsión (5 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Helicopteros (5 ECTS)
3 rd year US	1 st Semester	Diseño de turbomáquinas y transferencia de calor (5 ECTS)	Diseño estructural de aeronaves (5 ECTS)	Trabajo fin de master (12 ECTS)		Proyecto y Certificación de Aeropuertos (5 ECTS)	Tráfico Aéreo Avanzado (5 ECTS)

SPACE PROGRAM							
1 st year UNINA	1 st Semester	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale (9 ECTS)				Space Systems (9 ECTS) Strutture Spaziali (9 ECTS) Aerospace Remote Sensing Systems (9 ECTS)	
	2 nd Semester	Space Experiments (6 ECTS)				Space Mission Desing (9 ECTS)	
	Autonomous Choice (9 ECTS)						
2 nd year US	1 st Semester	Complementos de transporte aéreo OR "Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Mecánica del vuelo avanzada (5 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales 4 CFU	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Diseño mecánico de componentes y sistemas (5 ECTS)
	2 nd Semester	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Producción Aeroespacial (5 ECTS)	Complementos de Mecánica Orbital (4 ECTS)	Complementos de Propulsión (5 ECTS)	Robótica aeroespacial (5 ECTS)
3 rd year US	1 st Semester	Diseño de turbomáquinas y transferencia de calor (5 ECTS)	Aviónica Avanzada (5 ECTS)	Trabajo fin de master (12 ECTS)		Proyecto y Certificación de Aeropuertos (5 ECTS)	Tráfico Aéreo Avanzado (5 ECTS)

For students completing the first year of studies at the Escuela Tecnica Superior de Ingegneria of the University of Seville, the study program is structured according to one of the following three tables in relation to the chosen path.

AERONAUTICS PROGRAM								
1 st year US	1 st Semester	Complementos de transporte aéreo OR "Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Mecánica del vuelo avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Mecánica de Fluidos y aerodinámica avanzadas (4 ECTS)
	2 nd Semester	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Producción Aeroespacial Autonomos choice (5 ECTS)	Complementos de Mecánica de Fluidos y Aerodinámica Autonomos choice (5 ECTS)		Navegación aérea y Gestión del tráfico aéreo Autonomos choice (5 ECTS)
2 nd year UNINA	1 st Semester	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale or Metodi Matematici per l'Ingegneria (9 ECTS)		Dinamica e Simulazione di Volo (9 ECTS)		Strutture Aerospaziali Avanzate (9 ECTS)		Numerical and experimental methods for Aircraft Design or Unmanned Aircraft Systems (9 ECTS)
	2 nd Semester	2x6 ECTS characterizing courses or autonomos choice		Aircraft Design (9 ECTS)		Avionica (9 ECTS)		
3 rd year UNINA	1 st Semester			Traineeship (12 ECTS)		Thesis (12 ECTS)		

FLUID DYNAMICS PROPULSION PROGRAM								
1 st year US	1 st Semester	Complementos de transporte aéreo OR "Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Mecánica del vuelo avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Mecánica de Fluidos y aerodinámica avanzadas (4 ECTS)
	2 nd Semester	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Producción Aeroespacial Autonomous choice (5 ECTS)	Complementos de Mecánica de Fluidos y Aerodinámica Autonomous choice (5 ECTS)		Complementos de Propulsión Autonomous choice (5 ECTS)
2 nd year UNINA	1 st Semester	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale or Metodi Matematici per l'Ingegneria (9 ECTS)		Fluidodinamica Numerica (9 ECTS)		Experimental fluid dynamics (9 ECTS)		Hypersonic Aerodynamics (9 ECTS)
	2 nd Semester	2x6 ECTS characterizing courses or autonomous choice		Aerodinamica dei velivoli (9 ECTS) or Space Propulsion (9 ECTS)		Avionica (9 ECTS)		
3 rd year UNINA	1 st Semester			Traineeship (12 ECTS)		Thesis (12 ECTS)		

SPACE PROGRAM								
1 st year US	1 st Semester	Complementos de transporte aéreo OR "Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Mecánica del vuelo avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Mecánica de Fluidos y aerodinámica avanzadas (4 ECTS)
	2 nd Semester	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Producción Aeroespacial Autonomous choice (5 ECTS)	Complementos de Mecánica Orbital Autonomous choice (5 ECTS)		Complementos de Propulsión Autonomous choice (5 ECTS)
2 nd year UNINA	1 st Semester	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale or Metodi Matematici per l'Ingegneria (9 ECTS)		Space Systems (9 ECTS)		Strutture Spaziali (9 ECTS)	Hypersonic Aerodynamics (9 ECTS)	
	2 nd Semester	2x6 ECTS characterizing courses or autonomous choice		Space Mission Design (9 ECTS)				
3 rd year UNINA	1 st Semester			Aerospace Remote Sensing Systems (9 ECTS)	Traineeship (12 ECTS)	Thesis (12 ECTS)		

Didactic Regulation of the Minor Course in “Space Economy” Università degli Studi di Napoli Federico II Regulation in force in Academic Year 2025/2026

Article 1. Object

This Regulation disciplines the Minor Course in “Space Economy”.

Article 2. Introduction of the Minor Course

The Minor Course in "Space Economy" stems from the growing interest and need of the national and international economic, productive, and institutional systems to train new professionals capable of identifying, understanding, and effectively managing high-tech business opportunities within the Space Economy. This aims to improve products, services, and processes in existing organizations and stimulate new entrepreneurial ventures. The educational goal of the Minor Course in "Space Economy" is to develop skills and knowledge to form professionals capable of integrating technical-scientific, legal-institutional, and managerial aspects within organizations operating in the Space Economy. These professionals will be able to drive technology transfer and capacity building actions, facilitating the use of advanced technologies in large and medium-small enterprises.

The innovative elements of the Minor Program also lie in its choice of an innovative learning strategy, based on the philosophy of "*learning by doing*," aiming to involve students in a training process that develops their skills through a dynamic learning model that combines traditional lectures with individual and group projects, allowing students to acquire skills through direct dialogue with academics and professionals.

Article 3. Educational Objectives of the Minor Course

The Minor Course in Space Economy, developed in collaboration with aerospace entities and companies, is a thematic course that enriches specialized (*vertical*) training with interdisciplinary (*horizontal*) skills.

Specifically, the educational objectives focus on transferring knowledge, skills, and tools to deepen technical, economic-financial, regulatory, organizational, and strategic aspects of businesses operating in the Space Economy supply chains.

The Minor Course includes both the acquisition of aerospace engineering-related knowledge and legal and managerial fundamentals applied to the Space Economy industries. Participants will have the opportunity to undertake internships in companies and organizations operating within the Space Economy.

The Minor Program is separate from the main Course of Study (CdS) and can be attended by students enrolled in certain Master's degrees at the University of Naples Federico II or other universities, following the admission criteria outlined in Article 5. Additionally, the Minor Course can be attended by professionals who wish to broaden their skillset.

Article 4. Coordinating Committee and Steering Committee

The Minor Course in Space Economy is linked to the Master's Degree (LM) in Aerospace Engineering (LM-20), the Master's Degree in Management Engineering (LM-31) within the Department of Industrial Engineering (DII), the Master's Degrees in Innovation and International Management and Business Economics (LM-77) within the Department of Economics, Management, and Institutions (DEMI). The Minor is supported by a Coordinating Committee composed of the Coordinators of the Educational Committees of the aforementioned Master's Degrees or their delegates. The functions of this Committee include:

- Coordinating educational activities.
- Periodically reviewing and revising the Minor's curriculum.
- Overseeing the general organization of the Minor, in collaboration with the promoting departments and the educational committees of the associated degree programs.
- Monitoring the quality assurance process through periodic evaluations and reporting results to the promoting departments and educational committees.

The Steering Committee consists of the Coordinators of the associated Master's Degrees and representatives from aerospace research centers and companies supporting the project. This committee provides general guidelines for the definition of educational activities, monitors their organization and development based on the dynamics of innovation and industrial policy at the national and international levels.

Article 5. Admission to the Minor Program

Admission to the Minor in Space Economy is open to:

- Students of the Master's Degree in Aerospace Engineering (LM-20) at University of Naples Federico II.
- Students of the Master's Degree in Management Engineering (LM-31) at University of Naples Federico II.
- Students of the Master's Degree in Innovation and International Management (LM-77) at University of Naples Federico II.
- Students of the Master's Degree in Business Administration (LM-77) at University of Naples Federico II.
- Students enrolled in LM-20, LM-31, LM-77 degree programs at other universities, or those already holding a Master's degree in these fields from any university.

The Departments proposing the Minor Course can establish a scheduled number of learners. In this case, the selection within each of the groups a), b), c), d) and e) will be carried out on the basis of criteria that will be indicated in the selection notice. The admission of students who have already graduated or are enrolled at other universities is arranged after verifying the compatibility of their previous academic career with the educational objectives of the Minor Course.

The competent Department and Student Secretariat for submitting applications and for all administrative matters will be indicated at the beginning of each academic year.

Articolo 6. Educational Activities

The Minor Course in Space Economy is an educational course distinct from the Master's Degree Courses, but which students can attend in partial overlap with their Master's degree studies.

The training course includes 27 CFU, divided into courses of 6 or 9 CFU for a total of 24 CFU, plus a module of 3 CFU, organized as follows:

Asymmetric alignment educational activities (6 CFU, TAF B o C)

For LM in Aerospace Engineering Students or other LM-20 Students, one course among the following:

- Creazione d'impresa e startup management (6CFU): SECS-P/08 (ECON-07/A)
- Enterprise risk management (6CFU): SECS-P/07 (ECON-06/A)

For Master's Degree in Innovation and International Management (LM-77) Students, Master's Degree in Business Economics (LM-77) Students and Master's Degree in Management Engineering (LM-31) Students, or other Students belonging from LM-77 e LM -31 Master's Degree Courses):

- Space Experiments (6CFU): ING-IND/06 (IIND-01/F)

These educational activities aim to "standardize" students' knowledge and allow them to profitably attend subsequent courses in an integrated manner. These are courses, worth 6 CFU, which must be followed at the beginning of the Minor Course.

Specialized educational activities (18 CFU)

Students must achieve 18 CFU among the following:

- Diritto internazionale e comunitario per l'economia (6CFU): IUS/14 (GIUR-10/A)
- Integrated reporting (6CFU): SECS-P/07 (ECON-06/A)
- Enterprise risk management (6CFU): SECS-P/07 (ECON-06/A)
- Blockchain Technology Management (6CFU): SECS-P/08 (ECON-07/A)
- Valutazione della performance aziendale (6CFU): SECS-P/07 (ECON-06/A)
- Corporate sustainability (6CFU): SECS-P/08 (ECON-07/A)
- Space Mission Design (9CFU): SSD ING-IND/05 (IIND-01/E)
- Aerospace Program Management (9CFU): SSD ING-IND/05 (IIND-01/E)
- Sistemi di Controllo Manageriale (9CFU): SSD ING-IND/35 (IEGE-01/A)
- Strategia e Imprenditorialità (9CFU): SSD ING-IND/35 (IEGE-01/A)
- Gestione dei Processi e dei Progetti nelle Organizzazioni (9CFU): SSD ING-IND/35 (IEGE-01/A)

Mandatory module for all Minor Course's Students (3 CFU)

- Space Economy (3 CFU): IUS/04 (GIUR-02/A)

The Minor Course in Space Economy is achieved after acquiring 27 credits (CFU) of training activities and is attested by a University certification, also through the release of an Open Badge. For students in categories a), b), c) and d) of article 5, the Open Badge will highlight the extra-curricular activities carried out.

Pursuant to Art. 6, paragraph 5 of the University Teaching Regulations (RDA), for each CFU, the

amount of hours reserved for teaching activities is established in relation to the type of training activity and is reported in the Teaching Schedules.

Attending lessons is strongly recommended. The methods of carrying out, delivering and the language of delivery of the training activities are consistent with the Educational Ordinances and Regulations of each of the Courses that contribute to the training offer.

The verification of the skills and knowledge acquired is carried out through a profit exam, according to the methods regulated by the Art. 22 of the RDA and specified in the sheets for each course. Passing the exam determines the acquisition of the corresponding CFU.

Article 7. Integration of the Minor Course into Master's Degree Programs

Consistently with the Teaching Orders and Regulations of the Master's Degree Programs to which the Minor Course is associated (LM in Aerospace Engineering, LM in Management Engineering, LM in Innovation and International Management, LM in Business Economics), the courses included in the Minor path they are based as TAF B, C or F according to the following table:

Course Title	CdS (Department) associated to the Minor Course	SSD	CFU	TAF
Space Experiments	LM in Aerospace Engineering (DII)	ING-IND/06 (IIND-01/F)	6	B
Space Mission Design	LM in Aerospace Engineering (DII)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	9	B
Aerospace Program Management	LM in Management Engineering (DII)	ING-IND/05 (IIND-01/E)	9	C
Sistemi di Controllo Manageriale	LM in Management Engineering (DII)	ING-IND/35 (IEGE-01/A)	9	B
Strategia e Imprenditorialità	LM in Management Engineering (DII)	ING-IND/35 (IEGE-01/A)	9	B
Gestione dei processi e dei progetti nelle organizzazioni	LM in Management Engineering (DII)	ING-IND/35 (IEGE-01/A)	9	B
Valutazione della performance aziendale	LM in Business Economics (DEMI)	SECS-P/07 (ECON-06/A)	6	C
Corporate sustainability	LM in Business Economics (DEMI)	SECS-P/08 (ECON-07/A)	6	C

Diritto internazionale e comunitario dell'economia	LM in Business Economics (DEMI)	IUS-14 (GIUR-10/A)	6	B
Creazione d'impresa e startup management	LM in Management dell'Innovazione e dell'Internazionalizzazione (DEMI)	SECS-P/08 (ECON-07/A)	6	B
Integrated reporting	LM in Innovation and International Management (DEMI)	SECS/P-07 (ECON-06/A)	6	C
Blockchain Technology Management	LM in Innovation and International Management (DEMI)	SECS/P-08 (ECON-07/A)	6	C
Enterprise Risk Management	LM in Innovation and International Management (DEMI)	SECS/P-07 (ECON-06/A)	6	C
Space Economy	LM in Business Economics (DEMI) e LM in Innovation and International Management (DEMI)	IUS/04 (GIUR-02/A)	3	F

The activities envisaged in the Minor Course can be recognized within the career of students enrolled in a Master's Degree course of the University, consistently with the Educational Ordinances and Regulations of each of those who contribute to the training offer; in any case at least 6 CFU completed in the Minor Course must be reserved for extra-curricular activities in addition to the CFU of the statutory plan for obtaining the qualification (pursuant to Art. 18, c. 1, of the RDA). Pursuant to Art. 18, c. 2, of the RDA, admission to the Minor Path gives rise to a career distinct from that of the Study Course in which the student is enrolled.

Article 8. Fees for Access to the Minor Program

Students enrolled in a Master's Degree at the university may access the Minor Course for free or, if approved by the University Council, by paying an annual fee set by the University Council. Other students must pay a fee to access the program, as set by the University Council.

Article 9. Duration of Studies

Students may acquire extracurricular credits during their Master's Degree studies or up to one year after graduation. In the first case, the extracurricular credits do not contribute to the formulation of the basic degree grade.

Graduates can complete the Minor Course within two years of enrollment.

Article 10. Publicity and Entry into Force

The Minor Regulation is published on the websites of the involved master's degree programs well in advance of the start of educational activities.