



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE

GUIDA DELLO STUDENTE

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA
MECCANICA PER LA PROGETTAZIONE E LA
PRODUZIONE**

Classe delle Lauree Magistrali in Ingegneria Meccanica LM-33

ANNO ACCADEMICO 2021/2022

Napoli, Giugno 2021

Finalità del Corso di Studi e sbocchi occupazionali

La Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per Progettazione e la Produzione si propone di ampliare la formazione impartita nel primo ciclo di studi in Ingegneria Meccanica fornendo gli strumenti necessari per ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi meccanici, processi e servizi complessi e/o innovativi.

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per Progettazione e la Produzione approfondisce in particolare i problemi connessi con:

- la meccanica dei meccanismi semplici e complessi;
- la progettazione meccanica in ogni suo aspetto dalla disegno alla progettazione con tecniche avanzate (Computer Aided Design, Finite Element Method);
- le tecnologie ed i sistemi di avanzati di produzione e fabbricazione;
- la caratterizzazione meccanica dei materiali metallici e non metallici ed il loro sviluppo per specifiche applicazioni;
- la progettazione e la gestione degli impianti industriali.

Sono in definitiva trattati in modo interdisciplinare le conoscenze trasversali che coinvolgono nella fase di progettazione la scelta dei materiali e dei processi di fabbricazione in funzione delle specifiche di prodotto.

Il percorso formativo è attento ad individuare, definire e utilizzare gli strumenti professionali avanzati tipici dell'ingegneria meccanica in tutte le sue declinazioni industriali e di ricerca (software, test sperimentali, etc.).

Gli ambiti professionali tipici per il laureato magistrale in Ingegneria Meccanica per Progettazione e la Produzione sono quelli della progettazione avanzata, dello sviluppo della produzione, della pianificazione e ottimizzazione dei processi, della gestione di sistemi complessi e in generale dell'innovazione industriale con impiego:

- in tutti i settori industriali per le attività di studio e progettazione di elementi/componenti di macchine o di impianti di produzione;
- in tutti i settori industriali per quanto riguarda la gestione, la conduzione e la manutenzione degli impianti;
- in tutti i settori manifatturieri per la progettazione, la produzione, lo sviluppo di nuove tecnologie, le tecniche di misura e la scelta dei materiali più appropriati;
- presso pubbliche amministrazioni o enti di ricerca, nei quali può mettere a frutto le conoscenze acquisite.

Il laureato Magistrale in Ingegneria Meccanica per Progettazione e la Produzione dovrà, inoltre, essere in grado di utilizzare correttamente la lingua Inglese in forma scritta e orale ed essere in possesso di adeguate conoscenze che permettano l'uso degli strumenti informatici, necessari nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

Manifesto del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per la Progettazione e Produzione
(Classe delle Lauree magistrali in Ingegneria Meccanica, Classe LM-33) A.A. 2021-2022

<i>Insegnamento o Attività Formativa</i>	<i>Semestre</i>	<i>Modulo</i>	<i>CFU</i>	<i>SSD</i>	<i>Tipologia (*)</i>	<i>Propedeuticità</i>
I Anno						
Costruzione e Progettazione Assistita di Strutture Meccaniche	I		9	ING-IND/14	2	
Dinamica dei Sistemi Meccanici	I		9	ING-IND/13	2	
Gestione della Produzione Industriale	I		9	ING-IND/17	2	
Modellazione geometrica e prototipazione virtuale	II		9	ING-IND/15	2	
Tecnologie Speciali	II		9	ING-IND/16	2	
Attività formativa a scelta tipologia 4 (vedi nota a)	(**)		0≤A≤12		4	
Attività formativa curriculare a scelta (vedi nota a)	(**)		0≤B≤18		2	
II Anno						
Attività formativa a scelta tipologia 4 (vedi nota a)	(**)		12-A		4	
Attività formativa curriculare a scelta (vedi nota a)	(**)		27-B		2	
Scelta autonoma dello studente (vedi nota a)	(**)		9		3	
Tirocinio (vedi nota b)			9		7	
Ulteriori conoscenze (vedi nota c)			3		6	
Prova finale (vedi nota d)			15		5	

(**) Le attività a scelta possono essere sostenute al I o al II semestre.

(*) Legenda delle tipologie delle attività formative ai sensi del DM 270/04

Attività formativa	1	2	3	4	5	6	7
rif. DM270/04	Art. 10 comma 1, a)	Art. 10 comma 1, b)	Art. 10 comma 5, a)	Art. 10 comma 5, b)	Art. 10 comma 5, c)	Art. 10 comma 5, d)	Art. 10 comma 5, e)

Note

- a) La scelta delle attività formative da parte dello studente in conformità a quanto riportato nelle tabelle A, B, C, D, E definiscono un **piano di studio di automatica approvazione rispettivamente per i seguenti orientamenti:**

Tabella A – Percorso Advanced Mechanical Design

Tabella B – Percorso Advanced Manufacturing

Tabella C – Percorso Progettazione di veicoli stradali

Tabella D – Percorso Processi Tecnologici

Tabella E – Percorso Meccatronica

Lo studente dovrà darne comunicazione alla segreteria studente utilizzando l'apposita modulistica che sarà disponibile sul sito del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per la Progettazione e Produzione.

Soluzioni diverse possono essere seguite a presentazione di un piano di studi individuale.

La Commissione di Coordinamento Didattico del Corso di Studi di Laurea Magistrale si riserva di decidere sulla loro approvazione o meno sulla base, come stabilito dalle norme di legge, di una chiara motivazione espressa dall'allievo. Va, infine, evidenziato che, in tutti i casi, un esame potrà essere sostenuto solo dopo che il relativo corso sia stato erogato nell'A.A. di presentazione del Piano di Studi.

- b) Il tirocinio extramoenia può essere 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 dovrà essere certificato da un libretto di tirocinio e da un modello AC a cura del tutor universitario.

- c) Le ulteriori conoscenze possono essere acquisite dall'allievo sia seguendo seminari accreditati dal CdS in Ingegneria Meccanica e nell'ambito del lavoro per la preparazione della Prova Finale. In tutti i casi l'assolvimento di tali compiti deve essere certificato attraverso l'acquisizione del modello AC controfirmato dal docente responsabile del seminario, dell'attività di tirocinio o dal relatore della Tesi di Laurea.
- d) Il Lavoro di Tesi potrà essere svolto anche presso aziende in Italia o all'estero. Essa sarà svolta sempre sotto la diretta e piena responsabilità di un Docente dell'Area Didattica di Ingegneria dell'Università Federico II di Napoli (le procedure di assegnazione del tesista al Relatore sono precisate nel Regolamento Didattico del Corso di Studi) e potrà, eventualmente, avvalersi della correlazione di un Tutor Aziendale. Le procedure di assegnazione del Tutor Aziendale sono regolate dal Regolamento Didattico Del Corso di Studi nonché da Specifiche Convenzioni.

TABELLE DELLE ATTIVITA' FORMATIVE A SCELTA DELLO STUDENTE

Tabella A – Percorso Advanced Mechanical Design						
<i>Insegnamento o Attività Formativa</i>	<i>Semestre</i>	<i>Modulo</i>	<i>CFU</i>	<i>SSD</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Propedeuticità</i>
Attività formativa tipologia 4 un esame da 12 cfu a scelta tra:						
Macchine e Azionamenti Elettrici	I	Macchine Elettriche	6	ING-IND/32	4	
	I	Convertitori Elettrici	6	ING-IND/32	4	
Ingegneria delle Superfici	I		12	ING-IND/21	4	
Ingegneria Economico Gestionale I (*)	I		6	ING-IND/35	4	
Ingegneria Economico Gestionale II (*)	II		6	ING-IND/35	4	
Statistica per la Tecnologia	I		12	SECS-S-02	4	
Attività formative curriculari						
Complementi di Costruzione di Macchine	I		9	ING-IND/14	2	
Meccanica Sperimentale	II		9	ING-IND/14	2	
Progettazione e Sviluppo di Prodotto	I		9	ING-IND/15	2	
Ulteriori insegnamenti consigliati per la scelta autonoma dello studente						
Costruzione di Autoveicoli	I		9	ING-IND/14	3	
Meccanica dei Robot	I		9	ING-IND/13	3	
Meccanica del Veicolo	II		9	ING-IND/13	3	
Modellazione e Simulazione di Sistemi Meccatronici (MSSM)	I		9	ING-IND/15	3	
Progettazione Meccanica	II		9	ING-IND/14	3	
Tecnica della Saldatura e delle Giunzioni	I		9	ING-IND/16	3	
Tecnologie dei Materiali non Convenzionali	II		9	ING-IND/16	3	
Tribologia e diagnostica dei sistemi meccanici	I		9	ING-IND/13	3	

(*) Gli esami di Ingegneria Economico Gestionale I e II devono essere sostenuti entrambi per 12 cfu

Tabella B - Percorso Sistemi di Produzione (Advanced Manufacturing)

<i>Insegnamento o Attività Formativa</i>	<i>Semestre</i>	<i>Modulo</i>	<i>CFU</i>	<i>SSD</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Propedeuticità</i>
Attività formativa tipologia 4						
Statistica per la Tecnologia	I		12	SECS-S-02	4	
Attività formative curriculari						
Produzione Assistita da Calcolatore	I		9	ING-IND/16	2	
Project Management per la Produzione Industriale	I		9	ING-IND/17	2	
Sicurezza e manutenzione degli Impianti Industriali	II		9	ING-IND/17	2	
Ulteriori insegnamenti consigliati per la scelta autonoma dello studente						
Progettazione e Sviluppo di Prodotto	I		9	ING-IND/15	3	
Simulazione e Modellazione dei Processi per Deformazione Plastica	I		9	ING-IND/16	3	
Tecnica della Saldatura e delle Giunzioni	I		9	ING-IND/16	3	
Gestione e Controllo dei Sistemi di Lavorazione	II		9	ING-IND/16	3	

Tabella C- Percorso Progettazione di veicoli stradali

<i>Insegnamento o Attività Formativa</i>	<i>Semestre</i>	<i>Modulo</i>	<i>CFU</i>	<i>SSD</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Propedeuticità</i>
Attività formativa tipologia 4 un esame da 12 cfu a scelta tra:						
Macchine e Azionamenti Elettrici	I	Macchine Elettriche	6	ING-IND/32	4	
	I	Convertitori Elettrici	6	ING-IND/32	4	
Ingegneria delle Superfici	I		12	ING-IND/21	4	
Ingegneria Economico Gestionale I (*)	I		6	ING-IND/35	4	
Ingegneria Economico Gestionale II (*)	II		6	ING-IND/35	4	
Statistica per la Tecnologia	I		12	SECS-S-02	4	
Attività formative curriculari						
Meccanica del Veicolo	II		9	ING-IND/13	2	
Costruzione di Autoveicoli	I		9	ING-IND/14	2	
Tribologia e diagnostica dei sistemi meccanici	I		9	ING-IND/13	2	
Ulteriori insegnamenti consigliati per la scelta autonoma dello studente						
Acustica Applicata	I		9	ING-IND/10	3	
Complementi di Costruzione di Macchine	I		9	ING-IND/14	3	
Impianti di Climatizzazione	II		9	ING-IND/10	3	
Meccanica Sperimentale	II		9	ING-IND/14	3	
Motori a combustione interna	I		9	ING-IND/08	3	
Progettazione e Sviluppo di Prodotto	I		9	ING-IND/15	3	
Tecnica della Saldatura e delle Giunzioni	I		9	ING-IND/16	3	
Tecnologie dei Materiali non Convenzionali	II		9	ING-IND/16	3	
Elettrotecnica per l'Automotive e la Meccatronica	II		9	ING-IND/31	3	

(*) Gli esami di Ingegneria Economico Gestionale I e II devono essere sostenuti entrambi per 12 cfu

Tabella D – Percorso Processi Tecnologici

<i>Insegnamento o Attività Formativa</i>	<i>Semestre</i>	<i>Modulo</i>	<i>CFU</i>	<i>SSD</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Propedeuticità</i>
Attività formativa tipologia 4 un esame da 12 cfu a scelta tra:						
Macchine e Azionamenti Elettrici	I	Macchine Elettriche	6	ING-IND/32	4	
	I	Convertitori Elettrici	6	ING-IND/32	4	
Ingegneria delle Superfici	I		12	ING-IND/21	4	
Ingegneria Economico Gestionale I (*)	I		6	ING-IND/35	4	
Ingegneria Economico Gestionale II (*)	II		6	ING-IND/35	4	
Statistica per la Tecnologia	I		12	SECS-S-02	4	
Attività formative curriculari						
Simulazione e Modellazione dei Processi per Deformazione Plastica	I		9	ING-IND/16	2	
Tecnologie dei Materiali non Convenzionali	II		9	ING-IND/16	2	
Tecnica della Saldatura e delle Giunzioni	I		9	ING-IND/16	2	
Ulteriori insegnamenti consigliati per la scelta autonoma dello studente						
Scienza e Tecnologia dei Polimeri (da Materiali)	II	Scienza dei Polimeri	6	ING-IND/22	3	
	II	Tecnologie dei Polimeri	6	ING-IND/22	3	
Sicurezza e manutenzione degli Impianti Industriali	II		9	ING-IND/17	3	
Trasmissione del calore	I		9	ING-IND/10	3	
Produzione Assistita da Calcolatore	I		9	ING-IND/16	3	
Project Management per la Produzione Industriale	I		9	ING-IND/17	3	
Gestione e Controllo dei sistemi di Lavorazione	II		9	ING-IND/16	3	

(*) Gli esami di Ingegneria Economico Gestionale I e II devono essere sostenuti entrambi per 12 cfu

Tabella E – Percorso Meccatronica

<i>Insegnamento o Attività Formativa</i>	<i>Semestre</i>	<i>Modulo</i>	<i>CFU</i>	<i>SSD</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Propedeuticità</i>
Attività formativa tipologia 4						
Macchine e Azionamenti Elettrici	I	Macchine Elettriche	6	ING-IND/32	4	
	I	Convertitori Elettrici	6	ING-IND/32	4	
Attività formative curriculari						
Modellazione e Simulazione di Sistemi Meccatronici (MSSM)	I		9	ING-IND/15	2	
Controllo dei sistemi meccanici	II		9	ING-IND/13	2	
Integrazione di sistemi avanzati nella produzione industriale	II		9	ING-IND/16	2	
Meccanica dei Robot	I		9	ING-IND/13	2	
Ulteriori insegnamenti consigliati per la scelta autonoma dello studente						
Affidabilità e Qualità	II		9	SECS-S 02	3	
Complementi di Costruzione di Macchine	I		9	ING-IND/14	3	
Design of Electronic Circuits and Systems	I		9	ING-INF/01	3	
Meccanica Sperimentale	II		9	ING-IND/14	3	
Power Devices and Circuits	I		9	ING-INF/01	3	
Progettazione e Sviluppo di Prodotto	I		9	ING-IND/15	3	
Elettrotecnica per l'Automotive e la Meccatronica	II		9	ING-IND/31	3	
Sistemi Elettrici Industriali	II		9	ING-IND/33	3	

Manifesto del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per la Progettazione e Produzione
Curriculum Meccanica Ferroviaria
(Classe delle Lauree magistrali in Ingegneria Meccanica, Classe LM-33) A.A. 2021/2022

<i>Insegnamento o Attività Formativa</i>	<i>Semestre</i>	<i>Modulo</i>	<i>CFU</i>	<i>SSD</i>	<i>Tipologia (*)</i>	<i>Propedeuticità</i>
I Anno						
Dinamica del veicolo ferroviario	I		9	ING-IND/13	2	
Costruzioni ferroviarie	I		9	ING-IND/14	2	
Elementi di gestione del prodotto ferroviario	I		9	ING-IND/17	2	
Tecnologie ferroviarie	II		9	ING-IND/16	2	
Propulsione Ferroviaria	II	Propulsione elettrica	6	ING-IND/32	4	
	II	Propulsione diesel	6	ING-IND/08	2	
Modellazione geometrica e prototipazione virtuale	II		9	ING-IND/15	2	
II Anno						
Organizzazione e sicurezza dell'esercizio delle reti ferroviarie	I		9	ICAR 05	4	
Attività formativa curriculare a scelta dello studente (vedi nota a)	(**)		18		2	
Scelta autonoma dello studente (vedi nota a)	(**)		9		3	
Tirocinio (vedi nota c)			9		7	
Ulteriori conoscenze (vedi nota c)			3		6	
Prova finale			15		5	

(**) Le attività a scelta possono essere sostenute al I o al II semestre

(*) Legenda delle tipologie delle attività formative ai sensi del DM 270/04

Attività formativa	1	2	3	4	5	6	7
rif. DM270/04	Art. 10 comma 1, a)	Art. 10 comma 1, b)	Art. 10 comma 5, a)	Art. 10 comma 5, b)	Art. 10 comma 5, c)	Art. 10 comma 5, d)	Art. 10 comma 5, e)

Note:

- a) L'allievo che voglia seguire il Curriculum di Meccanica Ferroviaria deve darne comunicazione per iscritto all'atto della immatricolazione.

La scelta delle attività formative da parte dello studente in conformità a quanto riportato nelle tabelle F1 e F2 definiscono un **piano di studio di automatica approvazione rispettivamente nell'ambito della Progettazione e della Produzione.**

In particolare devono essere scelti due esami dalla Tabella F1 o due esami dalla Tabella F2.

Per l'esame a scelta autonoma dello studente (Tipologia 3) sono consigliati per il piano di studio di automatica approvazione nell'ambito della Progettazione gli esami contenuti nella Tabella F1 comprensiva dell'esame di **Affidabilità e Qualità 9 cfu SECS-S/02** e per il piano di studio di automatica approvazione nell'ambito della Produzione gli esami contenuti nella Tabella F2.

Lo studente dovrà darne comunicazione alla segreteria studente utilizzando l'apposita modulistica che sarà disponibile sul sito del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per la Progettazione e Produzione.

Soluzioni diverse possono essere seguite a presentazione di un piano di studi individuale.

La Commissione di Coordinamento Didattico del Corso di Studi di Laurea Magistrale si riserva di decidere sulla loro approvazione o meno sulla base, come stabilito dalle norme di legge, di una chiara motivazione espressa dall'allievo. Va, infine, evidenziato che, in tutti i casi, un esame potrà essere sostenuto solo dopo che il relativo corso sia stato erogato nell'A.A. di presentazione del Piano di Studi. Il tirocinio extramoenia può essere 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.

- b) 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.
- c) In tutti i casi dovrà essere certificato da un libretto di tirocinio e da un modello AC a cura del tutor universitario. Le ulteriori conoscenze possono essere acquisite dall'allievo sia seguendo seminari accreditati dal CdS in Ingegneria Meccanica e nell'ambito del lavoro per la preparazione della Prova Finale. In tutti i casi l'assolvimento di tali compiti deve essere certificato attraverso l'acquisizione del modello AC controfirmato dal docente responsabile del seminario, dell'attività di tirocinio o dal relatore della Tesi di Laurea.
- d) Il Lavoro di Tesi potrà essere svolto anche presso aziende in Italia o all'estero. Essa sarà svolta sempre sotto la diretta e piena responsabilità di un Docente dell'Area Didattica di Ingegneria dell'Università Federico II di Napoli (le procedure di assegnazione del tesista al Relatore sono precisate nel Regolamento Didattico del Corso di Studi) e potrà, eventualmente, avvalersi della correlazione di un Tutor Aziendale. Le procedure di assegnazione del Tutor Aziendale sono regolate dal Regolamento Didattico Del Corso di Studi nonché da Specifiche Convenzioni.

TABELLA F – Attività formative curriculari a scelta dello studente

	<i>Insegnamento o Attività Formativa</i>	<i>Semestre</i>	<i>Modulo</i>	<i>CFU</i>	<i>Tipologia</i>	<i>SSD</i>
Percorso Progettazione						
F1	Acustica Applicata	I		9	2	ING-IND/10
	Meccanica Sperimentale	I		9	2	ING-IND/14
	Tribologia e diagnostica dei sistemi meccanici	I		9	2	ING-IND/13
	Controllo dei sistemi meccanici	II		9	2	ING-IND/13
	Impianti di Climatizzazione	II		9	2	ING-IND/10
	Progettazione e Sviluppo di Prodotto	I		9	2	ING-IND/15
	Progettazione Meccanica	II		9	2	ING-IND/14
	Tecnica delle costruzioni ferroviarie	II		9	2	ING-IND/14
Percorso Produzione						
F2	Gestione e Controllo dei sistemi di Lavorazione	II		9	2	ING-IND/16
	Project Management per la Produzione Industriale	I		9	2	ING-IND/17
	Tecnica della Saldatura e delle Giunzioni	I		9	2	ING-IND/16
	Produzione Assistita da Calcolatore	I		9	2	ING-IND/16
	Sicurezza e manutenzione degli Impianti Industriali	II		9	2	ING-IND/17

ATTIVITA' FORMATIVE

Acustica Applicata

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare						X			

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/10	9		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti	Raffaele DRAGONETTI			

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Fornire una base teorica ed applicativa per affrontare problemi di analisi, di metrologia e controllo nell'ambito dell'acustica tecnica.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Definizioni e nozioni fondamentali: campo sonoro nei fluidi e sua descrizione, campi sonori elementari. Sviluppo e applicazione di dispositivi per l'acquisizione e l'analisi di segnali e sistemiacustici. Descrittori metrologici per l'acustica tecnica. Cenni sul funzionamento dell'orecchio umano. Elementi di psicoacustica per l'analisi dei rumori emessi da prodotti industriali e sound design nel campo automobilistico. Misura dei suoni e delle vibrazioni. Misura della potenza sonora emessa dalle macchine. Materiali e sistemi per il fonoassorbimento. Suono in ambienti chiusi: teoria modale ed energetico-statistica. Tecniche di auralizzazione. Analisi e progettazione di sistemi per il controllo del rumore. Interazioni del suono con strutture solide eradiazione sonora. Campo sonoro all'interno degli autoveicoli. Elementi di aeroacustica. Cenni di normative.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni di laboratorio

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Appunti del corso
R. Spagnolo, "Acustica. Fondamenti e applicazioni", UTET
L.L. Beranek, "Noise and vibration control", McGraw-Hill
D. Bies and C. Hansen, "Engineering noise control", Fourth Edition, E & FN Spon

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Affidabilità e Qualità

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
SECS-S/02	9		X			X		

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Capacità di valutare i rischi di guasto di unità e sistemi tecnologici sia in fase di progetto che di gestione degli stessi. Verifiche di affidabilità e collaudi di durata. Scelta della politica di manutenzione e valutazione del costo per ciclo di vita di unità tecnologiche. Capacità d'impiegare i metodi statistici per la valutazione, il controllo e il miglioramento della qualità dei processi produttivi. Capacità di collaudare la qualità di un lotto di prodotti.

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Fondamenti di Calcolo delle Probabilità. Variabili aleatorie. Funzione affidabilità e sue proprietà. Vita media. Tasso di guasto. Modelli di affidabilità: genesi ed approccio probabilistico. Guasti per deriva e per sollecitazione eccessiva. Modello Sollecitazione Resistenza. Trasformazioni di variabili aleatorie. Metodo dei momenti. Affidabilità di sistemi non riparabili: sistemi serie, parallelo e stand-by. Sistemi di protezione e sicurezza. Alberi dei guasti. Ripartizione dell'affidabilità. Affidabilità di unità riparabili. Disponibilità e manutenibilità. Teoria del rinnovo. Politiche di manutenzione. Studio sperimentale di variabili aleatorie e stima parametrica. Analisi sperimentale dei dati di guasto: stima dell'affidabilità di unità riparabili e non. Campioni completi e censurati Metodo della Massima Verosimiglianza. Metodi grafici: carte di probabilità. Metodi non parametrici. Affidabilità e analisi economica dei guasti. Modelli previsionali di costo per ciclo di vita. Elementi di controllo statistico di processo: carte di controllo, indici di capacità di processo e collaudo in accettazione. Seminari RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety).

MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni e seminari applicativi.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

P. Erto, 2008, Probabilità e statistica per le scienze e l'ingegneria 3/ed. McGraw-Hill.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Complementi di Costruzione di Macchine

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND14	9		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti	Luca Esposito			

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche)

Approfondire le conoscenze di base sul comportamento meccanico dei materiali e sulle metodologie di analisi del comportamento meccanico di strutture ed organi di macchina, necessari per una progettazione avanzata. Appendere metodi di progettazione su base normativa a beneficio di un progetto esecutivo. Alla fine del corso lo studente deve essere in grado di applicare concetti teorici a problematiche reali di progettazione.

PROGRAMMA

Richiami di fatica HCF con approccio in tensione e in deformazione – Principali criteri per la fatica multiassiale: von Mises, Gough-Pollard, Sines, Piano critico – Effetto della plasticità ciclica in fatica oligociclica – Approccio normativo alla progettazione di serbatoi in pressione: ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Instabilità di strutture piane e irrigidimenti per evitare l'instabilità - Teoria dei cilindrici in pressione ad elevato spessore: tubi, tubi composti, dischi in rapida rotazione, dischi ad uniforme resistenza - Teoria dei gusci - Meccanica della frattura elastoplastica e criteri di verifica di strutture difettate: K_I , J integral, CTOD e COD - Prove di tenacità alla frattura - Dimensionamento statico e a fatica di strutture saldate – Giunti incollati -Comportamento dei materiali a temperature da creep - Curve di scorrimento e loro modellazione - Cenni di fatica termomeccanica e interazione creep-fatica – Esempi pratici di progettazione e verifica strutturale di componenti meccanici mediante tecniche FEM.

MODALITA' DIDATTICHE

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Prove di laboratorio e sviluppo di progetti di gruppo con software dedicati

MATERIALE DIDATTICO

Materiale fornito dal docente; T.L. Anderson “Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications”; Estratti di normative di riferimento

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Eventuale relazione di progetto					

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Controllo dei sistemi meccanici

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/13	9	X				X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso si propone di fornire le conoscenze fondamentali per affrontare la progettazione di un sistema meccanico controllato attraverso un approccio di tipo sistemistico basato sulla modellazione fisica dei sistemi. Vengono quindi descritte le metodologie necessarie per affrontare l'identificazione e il controllo dei sistemi meccanici, con particolare riferimento alla modellazione dei sistemi mecatronici (relativamente al sistema meccanico, agli azionamenti e alle logiche di controllo).

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Modelli di simulazione, le variabili di stato, funzione di trasferimento armonica, trasformata di Laplace e di Fourier, risposta in frequenza, rappresentazioni a blocchi.
 Analisi di stabilità dei sistemi meccanici, luogo delle radici, criterio di Nyquist, specifiche di un sistema di controllo.
 Controllori in anello aperto e in anello chiuso, sintesi meccanica del sistema di controllo, controllori PID, applicazioni di controllori PID a sistemi meccanici a 1 e 2 gradi di libertà, influenza delle non-linearità meccaniche del sistema reale.
 Controllo ottimo, controllo modale, osservatori di stato, approcci non lineari per il controllo e l'osservazione.
 Azionamenti idraulici, azionamenti elettrici, azionamenti pneumatici: modellazione e controllo.
 Diagnostica e monitoraggio attraverso approcci model-based per la stima di variabili e parametri di sistemi meccanici.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(Specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni in aula e laboratorio

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

G. Diana, F. Resta: Controllo di sistemi meccanici, Polipress
 Appunti dalle lezioni.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	Solo scritta	Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	A risposta libera	Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)				

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Costruzione di autoveicoli

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/14	9		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti	Enrico ARMENTANI			

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso si propone di fornire strumenti e metodi per la progettazione dei principali gruppi e sistemi di un autoveicolo. Le esercitazioni guidate sono svolte su temi di dimensionamento di gruppi, anche con l'ausilio dell'elaboratore. Rientra pertanto negli indirizzi a carattere progettuale.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Elementi di meccanica della locomozione. Riepilogo delle resistenze all'avanzamento. Caratteristiche meccaniche dei gruppi propulsori. Carichi sulle ruote. Tiri massimi esplicabili. Pendenze massime superabili. Impostazione del progetto del veicolo sulla base delle prestazioni richieste. Gruppi di traslazione. Analisi termo meccanica degli innesti. Transitori d'innesto. Innesti semiautomatici. Sincronizzatori. Gruppi di trasmissione per ingranaggi, semiautomatici e automatici. Trasmissioni di potenza idrodinamiche. Gruppi di variazione continua del rapporto di trasmissione. Giunti cardanici e omocinetici. Differenziali. Ripartizione dello sforzo frenante tra gli assi e sua regolazione. Freni a tamburo e a disco: dimensionamento termomeccanico. Cinematismi di sterzata. Fenomeni di sotto e sovrasterzata. Dimensionamento dei cinematismi di sterzata. Stabilità direzionale. Sospensioni e loro influenza sul comportamento statico e dinamico del veicolo. Analisi cinematica e dimensionamento di sospensioni ad assale rigido e/o a ruote indipendenti. Telai e scocche: progettazione della scocca e dell'abitacolo; progettazione di un telaio. Problemi di sicurezza ed abitabilità. La problematica del crash automobilistico. La problematica NVH. Normativa vigente.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni, esercitazioni, seminari e visite guidate

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

- Materiale fornito al corso
- A. Soprano, Note dal Corso di Costruzione di Autoveicoli
- A. Morelli, Progetto dell'autoveicolo
- G. Genta, L. Morello, L'autotelaio
- G. Genta, Meccanica dell'autoveicolo

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Sviluppo di elaborato progettuale					

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Costruzione e progettazione assistita di strutture meccaniche

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/14	9	X			X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso si propone di fornire le conoscenze della metodologia numerica di calcolo strutturale FEM (Finite Element Method), nonché conoscenze di base di calcolo numerico alternativo multibody e BEM (Boundary Element Method) con l'acquisizione di capacità applicative in casistiche fondamentali.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Analisi matriciale delle strutture. Caratterizzazione dei metodi numerici applicati all'analisi del continuo solido deformabile. Il metodo degli elementi finiti. Il processo di discretizzazione e il solid modeling. Modello degli spostamenti e degli elementi finiti. Matrice di rigidezza degli elementi tipici. Matrice di rigidezza della struttura assemblata. Analisi statica lineare delle strutture. Introduzione delle condizioni di carico e delle condizioni vincolari (vincoli SPC e MPC). Sistema risolvibile e metodi numerici risolutivi. Elementi finiti per i laminati in materiale composito. Matrici di rigidezza per i materiali anisotropi nelle loro svariate articolazioni. Trasformazioni per cambio di riferimento cartesiano. Caratterizzazione sperimentale per la determinazione delle proprietà meccaniche dei materiali anisotropi. Caratterizzazione del laminato esteso-inflesso e particolarizzazioni. Il calcolo per sottostrutture. Condensazione statica dei gradi di libertà. Matrice di rigidezza geometrica. Non linearità geometrica. Problemi di instabilità delle strutture. Non linearità del materiale. Matrice delle masse. Matrice degli smorzamenti. Caratterizzazione dinamica di un complesso strutturale. Discretizzazione dell'equazione di equilibrio dinamico. Soluzione per vibrazioni libere e vibrazioni forzate. Problemi di integrazione nel tempo. Analisi termomeccaniche. Cenni alle tecniche BEM e ai campi di loro preferibile impiego. Cenni alle tecniche multibody. Applicazioni a problemi strutturali semplici ed emblematici in dimensionalità 2D e 3D con l'uso di codici GP FEM,BEM e multibody.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni,esercitazioni,seminari e visite guidate

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

- Materiale fornito al corso
- R. Esposito, Appunti del corso di Progettazione Assistita di Strutture Meccaniche
- G. Belingardi, Il metodo degli elementi finiti nella progettazione meccanica

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
-------------------------------------	------------------------	--	---------------------	--	-------------------	---

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
--	----------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--

Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...) Sviluppo di elaborato progettuale

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Costruzioni Ferroviarie

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND-14	9	X				X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI

Fornire le conoscenze di base delle tecniche ferroviarie attualmente utilizzate per risolvere i problemi di meccanica, in generale, e di progettazione e costruzione meccanica, in particolare, che si presentano nelle attività di progettazione e di servizio, sia delle infrastrutture, sia del materiale rotabile.

PROGRAMMA

Sistema ferroviario: generalità; ferrovie tradizionali e speciali; materiale rotabile; armamento ferroviario. – Classificazione del materiale rotabile: materiale rimorchiato; locomotive; automotrici. – Organi di collegamento e di rotolamento: ganci; respingenti; comandi e segnalazioni; sale montate (assi, ruote, cerchioni); contatto ruota-rotaia; rodiggi speciali; boccole; parasale. – Freni: timoneria del freno; vuoto-carico; regolatore auto-continuo; comando a vuoto, ad aria compressa, diretto, automatico, inesauribile; peso frenato. – Sospensioni: funzione; materiali; flessibilità e frequenza; livello costante. – Carrello: funzione; sospensione primaria e secondaria; articolazione cassa-carrello; moti relativi. – Linee ferroviarie: classificazione; l'andamento plano-altimetrico; la rotaia e gli organi di attacco; il binario e la massicciata; lo scartamento; le curve di transizione ed i raccordi verticali; gli scambi. – Norme Europee di Interoperabilità. – Verifica di resistenza dei principali organi e strutture del materiale rotabile. Esempi di applicazione. – Prove di omologazione di materiale rotabile. – Prove di prequalifica di componenti dell'armamento ferroviario. – Buckling termico nei binari realizzati con la lunga rotaia saldata. – Applicazioni.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni, esercitazioni, seminari e visite guidate.

MATERIALE DIDATTICO

Franco Di Majo, "Costruzione di materiale ferroviario", Levrotto & Bella, 1979.
G. Bono, C. Focacci, S. Lanni, "La sovrastruttura ferroviaria", CIFI, HOEPLI, 2002.
R. Panagin, "Costruzione del veicolo ferroviario", CIFI, HOEPLI, 2006.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro	Elaborato progettuale					

Design of Electronic Circuits and Systems

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-INF/01	9		X		X			X

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Study of the main design methodologies and approaches for analog, mixed-mode, power and digital circuit and systems. Design of integrated and discrete circuits and systems. CAD tools for the implementation of actual projects and layout optimization. Ability to develop practical design of complex electronic systems.

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Top-down design from system specification to discrete or integrated layout. Discrete linear and mixed mode circuits. Signal conditioning and amplification. Power circuits design and PCB realization techniques. Control of power circuits with FPGAs and microcontrollers. Design of digital systems and interconnections. Design of analog integrated systems. Operational amplifier design. Practical design implementation during laboratory activity.

MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Class lectures and laboratory activity.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Textbook, Lecture notes

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Dinamica dei sistemi meccanici

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare						X	X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/13	9	X				X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso si propone di fornire i concetti necessari per l'individuazione, la formulazione matematica, la simulazione e la sperimentazione dei fenomeni dinamici più significativi nel campo delle macchine e dei sistemi meccanici, con particolare riferimento alle velocità critiche flessionali, alle oscillazioni torsionali ed alla dinamica dei corpi rigidi vincolati elasticamente.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Sistemi conservativi e non-conservativi a parametri concentrati, problema degli autovalori, modello modale, studio del moto libero eccitato da assegnate condizioni iniziali, e moto forzato.
 Dinamica del corpo rigido elasticamente sospeso, sistemi di sospensione discreti e continui.
 Sospensioni degli autoveicoli, dinamica della massa sospesa nei riguardi del comfort di marcia, sospensioni pneumatiche semplici e compensate, sospensioni miste e coniugate.
 Oscillazioni torsionali forzate, determinazione del sistema a parametri concentrati, sistemi equivalenti particolari: impianto di propulsione navale e sistema di trasmissione di un autoveicolo. Cause eccitanti le vibrazioni forzate. Velocità critiche. Ampiezze delle vibrazioni elastiche forzate per un sistema ad m masse.
 Vibrazioni flessionali e velocità critiche, sistema semplice, effetto disco, sistemi a masse concentrate isostatici e iperstatici, metodo della matrice di trasferimento.
 Introduzione all'analisi modale sperimentale.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(Specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni in aula e laboratorio

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

S.dellaValle, G. Di Massa, DINAMICA DEI SISTEMI MECCANICI, Ed. ESA.
 Appunti dalle lezioni.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Dinamica del veicolo ferroviario

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/13	9		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso si propone di fornire le conoscenze fondamentali per la comprensione dei fenomeni dinamici che caratterizzano il veicolo ferroviario. L'interazione del veicolo con l'ambiente esterno viene approfondita partendo dallo studio del contatto ruota-rotaia, per poi affrontare le tematiche inerenti la dinamica della sala montata, del carrello e della cassa.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Contatto ruota-rotaia, l'aderenza in campo ferroviario, scorrimenti geometrici, scorrimenti cinematici, interazione normale, teoria di Hertz, interazione tangenziale, condizione di pseudo slittamento, modello lineare di Kalker, modello di Johnson-Vermeulen, modello completo di Kalker, teorie euristiche.

Armamento ferroviario, scartamento, profili di binario, profili ruota, conicità equivalente, richiamo gravitazionale.

Sala montata classica, sala montata a ruote indipendenti, effetto differenziale, serpeggio, formula di Redtenbacher, formula di Klingel.

Dinamica della sala montata, del carrello, della cassa, inserzione in curva, stabilità.

Sicurezza di marcia, svio, accelerazione non compensata, sopra-elevazione linea, centri di rollio, pendolamento attivo e passivo della cassa.

Dinamica verticale e comfort, sospensioni primarie e secondarie. Frenatura.

Interazione pantografo-catenaria.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(Specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni in aula e laboratorio

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

M.Panagin : Dinamica del veicolo ferroviario, Levrotto e Bella, Torino

V.K. Garg, R.V. Dukkipati : Dynamics of railway vehicle systems, Academic Press Canada

Appunti dalle lezioni.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	☐	Solo scritta	☐	Solo orale	☒
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	☐	A risposta libera	☐	Esercizi numerici	☐
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Elementi di gestione del prodotto ferroviario

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND-17	9	X			X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso si propone di fornire all'allievo le conoscenze e le competenze necessarie ad affrontare in un'ottica sistemistica le problematiche industriali connesse alla concezione, alla realizzazione, alle attività gestionali relativamente alla produzione di Veicoli Ferroviari. Partendo, quindi, dalla fase di "ingegneria" del prodotto basata sulle esigenze del Cliente e sulle normative vigenti, si passa all'analisi critica del processo produttivo, logistico e manutentivo, nonché, all'analisi dei contenuti gestionali caratteristici. Le lezioni frontali saranno integrate da Seminari su argomenti specifici e da visite aziendali che permetteranno all'allievo di conseguire una maggiore consapevolezza delle tematiche trattate.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Il veicolo Ferroviario – breve excursus nel tempo. La Progettazione sistemica: approccio complicato e complesso del veicolo ferroviario. Il quadro normativo di riferimento (Internazionale).

Tipologie di prodotto ferroviario. Configurazione: lay-out, analisi ponderali - Infrastruttura ferroviaria ed evoluzione della rete (corrente continua ed alternata) – Gestione dei parametri di un veicolo ferroviario secondo le leggi fisiche. Verifiche prestazionali di esercizio. Esempi di tipologia di motore e cambio. Analisi affidabilistiche - Tecniche di valutazione del rischio (ISO31010) - Analisi RAMS: Verifiche economiche e temporali. - Design. – Specifiche di realizzazione dei componenti. Progettazione specialistica. Ingegneria della Produzione: Logistica – Produzione – Servizi di stabilimento – Ingegneria della Manutenzione- Aspetti di caratterizzazione industriale – Logiche gestionali e logiche organizzative – Strutture funzionali – strutture a matrici, strutture organizzative a rete, strutture miste. Attività commerciali: Gestione Commesse (tempi e costi) - La funzione commerciale - Analisi di redditività di una commessa (con esempi) – La funzione acquisti - L'ingegnere come System Integrator – Ricerca ed Innovazione – Funzioni di supporto - Strategie di BusinessIntelligence.

Qualità del prodotto

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni, Prove intercorso, Seminari.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Maurizio Russo, Il veicolo ferroviario,
ISBN 8891007978, 9788891007971

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

ELETTROTECNICA PER L'AUTOMOTIVE E LA MECCATRONICA

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/31	9		X			X		

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso illustra le principali applicazioni dell'elettrotecnica in ambito meccatronico e automotive. Specificamente, si farà particolare riferimento ai meccanismi di produzione e immagazzinamento dell'energia elettrica rilevanti per applicazioni automotive e alla trattazione dei circuiti non lineari impiegati in ambito meccatronico, anche tramite simulazioni numeriche ed esperienze di laboratorio.

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Circuiti non lineari. proprietà, modelli matematici e tecniche di risoluzione. Topologie circuitali tipiche in ambito automotive. Tecniche numeriche e simulatori circuitali per la soluzione di circuiti non lineari per il controllo di motori elettrici. Dispositivi circuitali per applicazioni meccatroniche. L'amplificatore operazionale: modello circuitali, tecniche di soluzione, possibili realizzazioni, applicazioni tipiche di interesse meccatronico. Componenti elettronici di potenza: modelli circuitali, proprietà e applicazioni tipiche in ambito meccatronico.

Produzione, immagazzinamento e utilizzo dell'energia elettrica. Fonti tradizionali e rinnovabili. Elettrochimica. Applicazioni in ambito automotive.

Dispositivi di storage. Batterie e accumulatori. Batterie agli ioni di litio: composizione, principio di funzionamento, fasi di operazione, esempi di applicazioni in ambito automotive. Modelli matematici e circuitali delle batterie; stima dello stato di carica. Configurazioni innovative di batterie.

MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni e seminari applicativi.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Materiale disponibile sul sito www.docenti.unina.it e su www.elettrotecnica.unina.it

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Gestione della produzione industriale

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/17	9	X			X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Studio dei modelli fondamentali delle logiche di produzione industriale attraverso la presentazione delle tecniche più avanzate di pianificazione di medio e breve periodo, con particolare riferimento agli algoritmi di maggior rilievo per la pianificazione, programmazione e controllo della produzione industriale, fino a configurare i sistemi Lean Production. Il corso prevede per ogni tema analizzato, l'applicazione di modelli di pianificazione per la risoluzione dei fondamentali problemi della programmazione produttiva industriale.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Dalla previsione della domanda alla pianificazione strategica. L'errore di previsione. La programmazione della produzione: definizione delle problematiche ed articolazione delle fasi. Approccio centralizzato vs. decentralizzato. La pianificazione aggregata: sviluppo dei piani di produzione. Il Master Production Schedule: sviluppo del piano e revisione. Metodologie di calcolo della disponibilità a promettere ATP. Pianificazione Principale a due livelli. Configurazione della distinta base e cicli di lavoro. La gestione dei materiali nel sistema operativo aziendale: la procedura MRP (Materials Requirements Planning). La gestione della Capacità. La verifica grezza della capacità RCCP: metodo dei fattori aggregati, metodo delle distinte di capacità, metodo dei profili di risorse. La Pianificazione dei fabbisogni di capacità: Logica di funzionamento e parametri di regolazione della procedura CRP (Capacity Requirements Planning). La verifica di capacità produttiva di reparto. La pianificazione operativa ed il controllo di produzione. Il Sequencing. Analisi Input/Output. Overlapping vs Splitting. La teoria dei Constraints. Lean Design: elementi costitutivi, modelli funzionali e tecniche risolutive.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni, esercitazioni, seminari

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Dispense del Corso in formato cartaceo. Manuali operativi sul software utilizzato.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Gestione e controllo dei sistemi di lavorazione

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/16	9		X			X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Acquisire conoscenze specialistiche sui sistemi avanzati di produzione. Acquisire conoscenze specialistiche sui sistemi automatici di misura e di manipolazione. Acquisire conoscenze nella valutazione delle prestazioni dei sistemi produttivi con metodi analitici e metodi numerici.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Elementi di automazione della produzione: Introduzione ai sistemi di produzione. Componenti di un sistema automatizzato. Tipologie di sistemi di controllo. Componenti hardware dell'automazione (sensori, attuatori, interfacce, controllori di processo).
Group Technology: Le famiglie di pezzi, la codifica e la classificazione delle famiglie di pezzi. La pianificazione dei processi produttivi: le problematiche dei sistemi CAPP, l'approccio variante, l'approccio generativo.
I robot industriali e i sistemi di movimentazione: Strutture e caratteristiche, impieghi dei robot, unità di governo e programmazione assistita, integrazione con l'ambiente esterno.
Le macchine di misura a controllo numerico: Strutture e caratteristiche delle macchine di misura, software per macchine di misura, laboratorio CMM, reverse engineering per la metrologia e l'additive manufacturing.
Sistemi avanzati di lavorazione: Classificazione. Sistemi di lavorazione a stazione singola e linee di produzione. Sistemi flessibili di lavorazione (FMS) - Sistemi riconfigurabili di lavorazione (RMS). Introduzione all'Industria 4.0.
Valutazione degli indici di prestazione di un sistema produttivo: Allocazione statica delle risorse. Modelli dei sistemi produttivi con file di attesa e con reti di code. Simulazione ad eventi discreti dei sistemi di lavorazione. Utilizzo di software di simulazione ad eventi discreti.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni.
 Esercitazioni pratiche di simulazione ad eventi discreti mediante utilizzo del software Siemens Tecnomatix Plant Simulation.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

- M.P. Groover, Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing, Fourth Edition, Global Edition
 - Appunti delle lezioni
 - Tecnomatix Plant Simulation user guide

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Sviluppo di un progetto di simulazione ad eventi discreti di un sistema di lavorazione mediante impiego del software Tecnomatix Plant Simulation.					

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Impianti di climatizzazione

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare						X			X

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/10	9	X	X			X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti: Fisica Tecnica

Classi			
Docenti	Adolfo PALOMBO	Annamaria BUONOMANO	

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso, di fondamentale importanza per ingegneri che si occupano di aspetti energetici, mira a sviluppare conoscenze sulla progettazione energeticamente efficiente del sistema edificio-impianto anche in un'ottica di sostenibilità economica ed ambientale. Si forniscono le conoscenze fondamentali sulla termofisica dell'edificio e sugli impianti di climatizzazione evidenziandone gli aspetti tecnico-applicativi con particolare attenzione al risparmio energetico.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

1. Aria umida
2. Benessere termoigrometrico e alla qualità dell'aria
3. Carico termico invernale
4. Carico termico estivo
5. Impianti di riscaldamento
6. Progettazione della rete di distribuzione dell'acqua
7. I terminali per lo scambio termico
8. Efficienza energetica degli edifici
9. Impianti di climatizzazione
10. Progettazione della rete di distribuzione dell'aria
11. Gruppi frigoriferi e pompe di calore

Maggiori dettagli sono disponibili all'indirizzo web: <https://www.docenti.unina.it/adolfo.palombo>

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni (anche al computer attraverso specifici software (REVIT, MC11300, etc.) per: i) la scelta dell'impianto in funzione della destinazione d'uso degli ambienti e degli aspetti energetici ed economici; ii) il calcolo dei carichi termici, del fabbisogno energetico edella classe energetica del sistema edificio-impianto; iii) la progettazione e regolazione dei componenti dell'impianto (centrale termo-frigorifera, rete di distribuzione dei fluidi termovettori, terminali di scambio termico, etc.).

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Appunti del corso.

C. Pizzetti, Condizionamento dell'aria e refrigerazione, Editrice CEA.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
------------------------------	-----------------	---	--------------	--	------------	--

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	X
---	---------------------	--	-------------------	--	-------------------	---

Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)

Sviluppo di un progetto di sistema edificio-impianto attraverso specifici software

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Ingegneria delle superfici

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/21	12		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti: Conoscenze di base si chimica e fisica

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso è finalizzato all'acquisizione delle conoscenze fondamentali delle proprietà di superficie dei materiali e delle tecniche utilizzate per la loro modifica. Enfasi verrà posta sulla descrizione delle tecnologie innovative volte all'ottenimento di proprietà di superfici differenti da quelle del materiale base e tali da conferire al manufatto proprietà funzionali e/o estetiche differenti dal materiale base.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Energia superficiale: definizione e determinazione. Bagnabilità. Adesione. Progettazione delle superfici. Tecniche di analisi delle superfici: XPS, SEM, TEM, EIS, Misura dello spessore di film sottili, Misura dell'adesione. Deposizione fisica da fase vapore (PVD): evaporazione sotto vuoto, sputtering, bombardamento ionico. Esempi di applicazioni industriali: metallizzazione di film per l'imballaggio, deposizione di film sottili, deposizione di rivestimenti duri.

Deposizione chimica da fase vapore (CVD): plasmi in DC, plasmi in RF. Deposizione via plasma. Esempi di applicazioni industriali: deposizione di strati barriera per l'imballaggio, rivestimento di materiali polimerici, deposizione di film sottili tipo diamante, sintesi di "polimeri" via plasma, rivestimenti biocompatibili, bioadesione. Rivestimenti nanostrutturati.

Degradazione dei materiali metallici: studio dei fondamenti della corrosione e protezione dei materiali. Rivestimenti organici: composizione, applicazioni, descrizione degli impianti industriali.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Appunti delle lezioni

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Ingegneria economico gestionale I

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare						X	X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/35	6				X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Fornire i concetti e i modelli fondamentali relativi al comportamento degli attori economici nei sistemi microeconomici.
Fornire i concetti e i modelli fondamentali relativi all'analisi dell'ambiente competitivo (ambiente esterno).
Sulla base di tali conoscenze lo studente dovrà essere in grado di interpretare il comportamento degli attori economici in relazione al contesto in cui opera l'impresa

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Microeconomia

Introduzione all'economia. Domanda e offerta: curve di domanda e di offerta; equilibrio di mercato; determinanti della domanda e dell'offerta. Teoria del Consumatore: preferenze; curve di indifferenza; saggio marginale di sostituzione; effetti delle variazioni di reddito; elasticità della domanda; applicazione del modello di scelta razionale e casi di studio reali. Teoria della produzione e Costi: fattori produttivi; funzione di produzione di breve e lungo periodo; rendimenti di scala; costi di breve periodo; costi di lungo periodo; saggio marginale di sostituzione tecnica; relazione tra i costi di breve e lungo periodo. I principali mercati: Concorrenza perfetta, Monopolio, Concorrenza monopolistica, Oligopolio; confronto tra i vari modelli.

Cenni di macroeconomia

Grandezze macroeconomiche. Fluttuazioni economiche di breve periodo. Il mercato dei beni e dei servizi. Il mercato della moneta. Il modello IS-LM.

Strategia/Analisi competitiva

Definizione di settore; Analisi di settore – modello di Porter; Ciclo di vita del settore; Strategie concorrenziali di base; Posizionamento dell'impresa – analisi SWOT.

MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni teoriche; esercitazioni; seminari e testimonianze di esperti provenienti dal mondo aziendale su argomenti specifici.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Dispense, slide, esercizi svolti, letture e altri materiali distribuiti dal docente durante il corso e disponibili nell'area download.
Testi di riferimento: a) Frank R.H. (2010). *Microeconomia*, 7° ed., McGraw-Hill; b) Lo Storto C., Zollo G. (1999) *Problemi di microeconomia*, Edizioni Scientifiche Italiane; c) Dispense caricate sulla pagina web docente.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Ingegneria economico gestionale II

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare						X	X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/35	6					X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Fornire le conoscenze di base per l'analisi organizzativa (ambiente interno).
Fornire le conoscenze di base per l'analisi dei costi e delle prestazioni aziendali a partire dai dati della contabilità generale d'impresa.
Sulla base di tali conoscenze lo studente dovrà essere in grado esprimere un adeguato e motivato giudizio sul risultato economico e sulla situazione patrimoniale e di liquidità di un'impresa.

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Strategia/Analisi interna

La catena del valore. Funzioni e processi aziendali. Le strutture organizzative: criteri di valutazione e scelta. Impresa come sistema: il modello delle 7 S. La misura delle prestazioni dell'impresa.

Bilancio Aziendale

La rappresentazione dei risultati della contabilità generale: il Bilancio di Esercizio. Finalità, documenti e contenuti del bilancio. Le Parti interessate al Bilancio. Riclassificazione, analisi e valutazione del Bilancio attraverso i principali indici.

Controllo di gestione ed elementi di Costing

La pianificazione d'impresa. Il controllo di gestione: finalità e legami con il processo di pianificazione strategica. Il Budget. La rilevazione e l'imputazione dei costi. Il controllo ed il governo dei costi: analisi degli scostamenti e interventi correttivi.

MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni teoriche; esercitazioni; seminari e testimonianze di esperti provenienti dal mondo aziendale su argomenti specifici.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Dispense, slide, esercizi svolti, letture e altri materiali distribuiti dal docente durante il corso e disponibili nell'area download.
Testi di riferimento: a) Cannavacciolo, L., Ponsiglione C. (2013). *Economia ed organizzazione aziendale 2*, McGraw-Hill;
b) Dispense caricate sulla pagina web docente.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Integrazione di Sistemi Avanzati nella Produzione Industriale

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
IND-IND/16	9		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso intende fornire le conoscenze e competenze per lo sviluppo di sistemi produttivi avanzati basati su integrazione di entità computazionali nei sistemi fisici. Verranno fornite le basi per la comprensione e la scelta delle tecniche di trasmissione ed analisi dei dati ed integrazione di reti sensoriali nei sistemi produttivi, la comprensione e l'impiego dei concetti di "Internet delle Cose" e la comprensione, lo sviluppo e l'impiego di tecniche di analisi dei dati sensoriali per i sistemi produttivi. A valle del corso l'allievo sarà in grado di sviluppare sistemi produttivi comandati, controllati e coordinati mediante reti computazionali.

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Richiami sui sistemi di produzione e tecnologie di lavorazione. Richiami sulla formatura dei materiali compositi avanzati. Tecnologie di fabbricazione innovative. Parametri tecnologici dei sistemi di produzione e lavorazione industriali. Reti per la trasmissione dei dati. Architettura e protocolli di comunicazione. Sistemi di identificazione a radiofrequenza. Impiego di sensori per il rilievo dei parametri tecnologici nella produzione industriale: sensori di forza, di momento, di vibrazione, di temperatura, di corrente, di differenza di potenziale, emissione acustica. Sistemi di visione industriale. Principi di termografia industriale ed impiego nel controllo di cicli termici. Principali sistemi elettronici di elaborazione integrati. Tecniche di analisi dei dati sensoriali. Tecniche di Intelligenza Artificiale; esempi di IA nel controllo della lavorazione. Digitalizzazione – virtualizzazione di tecnologie di fabbricazione e lavorazione. Sistemi di Produzione Ciber-Fisici – SPCF (Cyber – Physical Production Systems – CPPS).

MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni frontali ed Esercitazioni in laboratorio su sistemi avanzati di produzione/lavorazione.
Progetto di gruppo in collaborazione con aziende produttive e/o enti di ricerca.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Appunti dalle lezioni.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Esposizione del progetto ed esame finale					

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Macchine ed Azionamenti Elettrici - Modulo: Convertitori Elettrici

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/32	6				X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base dell'elettronica di potenza, presentando le caratteristiche di funzionamento dei principali dispositivi elettronici a semiconduttore, analizzando le strutture topologiche fondamentali per la conversione dell'energia elettrica, sia in corrente alternata che in corrente continua, ed illustrando i criteri per la scelta ed il dimensionamento di massima di un sistema di conversione inteso come elemento di un più generale sistema elettromeccanico.

PROGRAMMA

Introduzione all'elettronica di potenza - Definizioni di base: valor medio, valore efficace, sviluppo in serie di Fourier per una forma d'onda rettangolare; richiami del modello a bande di energia per la conduzione nei semiconduttori: la giunzione PN.

Convertitori corrente alternata-corrente continua - Convertitori monofase corrente alternata-corrente continua: raddrizzatore monofase a semplice semionda, raddrizzatore monofase a semplice semionda con diodo di free wheeling, raddrizzatore monofase a doppia semionda, raddrizzatore monofase a ponte non controllato, raddrizzatore monofase a ponte semi-controllato, raddrizzatore monofase totalcontrollato. Convertitori trifase corrente alternata-corrente continua: raddrizzatore trifase a ponte non controllato, raddrizzatore trifase a ponte semi-controllato, raddrizzatore trifase totalcontrollato. Convertitori monofase e trifase corrente alternata-corrente continua bidirezionali: convertitori a 2 quadranti, convertitori a 4 quadranti e funzionamento non ideale di un convertitore a ponte (*attività di laboratorio*). Forma d'onda della corrente di linea nei raddrizzatori monofase e trifase: calcolo del THD. Cenni sui circuiti snubber per i tiristori.

Convertitori corrente continua-corrente continua: i chopper - Il chopper step-down: principio di funzionamento. Conduzione continua e discontinua del chopper. Il chopper stabilizzatore. Il chopper step-up. Il chopper buck-boost. Configurazioni del chopper bidirezionali.

L'Inverter - Configurazione di base: Current Source Inverter (CSI) e Voltage Source Inverter (VSI). Funzionamento in six-step del CSI e del VSI. La modulazione a sottoscillazione sinusoidale. Cenni sui componenti simmetrici. La Space Vector Modulation (SVM). Cenni sui convertitori multilivello.

Applicazioni - Dimensionamento di massima e criteri di scelta per un convertitore elettrico. Impiego dei convertitori di potenza nei vari settori dell'ingegneria meccanica: configurazioni tipiche nel settore ferroviario e tramviario, settore automobilistico, settore navale e aeronautico, settore industriale.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezione frontale con il supporto di materiale multimediale, esercitazioni tecnico-pratiche in laboratorio.

MATERIALE DIDATTICO

Appunti del corso di Convertitori Elettrici, 2017
Power electronics: converters, applications, and design, Ned Mohan, Tore M. Undeland – Editore Wiley India, 2007

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Macchine ed Azionamenti Elettrici - Modulo: Macchine Elettriche

[illegible]

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/32	6		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi	A-Z			
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI

Fornire agli allievi conoscenze di base di macchine elettriche (trasformatori, motori e generatori) per consentire la comprensione e la determinazione delle caratteristiche di funzionamento e delle prestazioni in differenti condizioni operative ed all'interno di azionamenti elettrici.

PROGRAMMA

Generalità sui materiali conduttori, isolanti e magnetici.
I circuiti magnetici.
Modello ai valori istantanei del trasformatore monofase.
Circuito equivalente del trasformatore monofase.
Trasformatori trifase.
Esecuzioni particolari dei trasformatori.
Modello ai valori istantanei della macchina a corrente continua.
Caratteristiche di funzionamento a regime stazionario e regolazione delle macchine a corrente continua.
Modello ai valori istantanei della macchina asincrona.
Caratteristiche di funzionamento a regime stazionario e regolazione della macchina asincrona.
Cenni sulla macchina sincrona isotropa.
Cenni sulla macchina sincrona a magneti permanenti.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni teoriche.
Esercitazioni numeriche.
Esercitazioni in laboratorio.

MATERIALE DIDATTICO

Appunti dalle lezioni.
I. Marongiu; E. Pagano: "I trasformatori", ed. Liguori.
V. Isastia Cimino: "Macchine elettriche" ed. Praise Worthy Prize.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	X
Altro (es.: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

Meccanica dei Robot

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/13	9		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Fornire allo studente le nozioni fondamentali per lo studio della cinematica e della dinamica, dirette ed inverse, dei sistemi multilink in generale, e dei robot industriali in particolare e per la pianificazione del moto di questi ultimi. Fornire inoltre le conoscenze dei principali componenti meccanici ed elettromeccanici, le basi per la progettazione meccanica di un robot ed infine i fondamenti per lo studio dei sistemi di visione applicati ai robot.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Descrizione e principi di funzionamento di un robot. Attuatori, camme ed altri componenti meccanici per l'automazione.
Sistemi articolati piani ad 1 g.d.l. Quadrilateri articolati: studio cinematico, sintesi cinematica e bilanciamento statico e dinamico.
Sistemi articolati ad n assi. Problema cinematico diretto ed inverso. Matrici di rotazione. Coordinate omogenee. Matrici di trasformazione. Struttura dei link e parametri dei giunti. Rappresentazione di Denavit-Hartenberg. Posizione della pinza. Velocità ed accelerazioni. Leggi del moto e traiettorie. Traiettoria della pinza di un robot ad n assi. Calibrazione cinematica. Statica del braccio. Equazioni di equilibrio dinamico di un manipolatore a più gradi di libertà. Matrici delle azioni: le forze che agiscono sui link, equilibrio dinamico dei segmenti. Cenni sulla dinamica di manipolatori non rigidi. Pianificazione delle leggi del moto e delle traiettorie di un robot, ed esercitazioni di laboratorio sulla visualizzazione delle traiettorie.
Cenni sui criteri di base per la progettazione meccanica di un robot seriale. Integrazione tra sistemi divisione e manipolatori. Esperienze di laboratorio.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

C. Rossi –Lezioni di Meccanica dei Robot. -Edizioni ESA, ISBN9788895430188
 Appunti forniti dal docente

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Meccanica del veicolo

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/13	9		X			X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

L'obiettivo del corso è quello di fornire i fondamenti della dinamica dei veicoli stradali mediante l'impiego di modelli fisico-analitici sviluppati deduttivamente. Vengono affrontate le principali problematiche relative alla interazione pneumatico-strada, alla dinamica longitudinale, laterale e verticale del veicolo.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Pneumatico: Interazione con la strada. Modelli fisico-analitici. Modello di interazione normale dello pneumatico approssimato ad un involucro inestensibile in pressione. Modello di interazione tangenziale semplificato: il brush model anisotropo. Introduzione alla meccanica del contatto tra corpi elasticamente deformabili. Cinematica della ruota con pneumatico: puro rotolamento; il concetto di angolo di deriva. Il fenomeno dello pseudo slittamento: parametri di scorrimento longitudinale e laterale; parametro di spin. Determinazione analitica delle forze di interazione e del momento di autoallineamento in presenza di camber. Azioni combinate. L'ellisse di aderenza. Il concetto di rigidità longitudinale (braking stiffness) e rigidità di deriva (cornering stiffness). Modelli empirici: Pacejka Magic Formula.

Veicolo: Aerodinamica. Dinamica longitudinale. Trasferimento di carico longitudinale. Frenatura: ripartizione ideale e reale della frenata. Dinamica laterale. Sterzata cinematica e dinamica. Modello monotraccia. Trasferimento di carico laterale. Determinazione delle caratteristiche effettive degli assali. Equazioni di equilibrio dinamico. Equazioni di congruenza. Equazioni costitutive. Handling diagram. Comportamento direzionale e stabilità del veicolo inserito in curva in condizioni stazionarie. Gradiente di sottosterzo generalizzato. Manovre tipiche. Definizione di sovra-sottosterzo. Principali schemi di sospensioni. Comportamento del veicolo dotato di sospensioni. Angoli di imbardata, di beccheggio e di rollio. Equilibrio in curva. Dinamica verticale. Comfort vibrazionale dei passeggeri. Profili stradali. Modello per la dinamica verticale. Oscillazioni libere e oscillazioni forzate. Criteri di progetto per le rigidità e per gli ammortizzatori.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Appunti dal corso

M. Guiggiani – *Dinamica del veicolo*, Città Studi Edizioni, 2007

T.D. Gillespie - *Fundamentals of Vehicle Dynamics*, SAE, 1992

W.F. Milliken e D.L. Milliken - *Race Car Vehicle Dynamics*, SAE, 1995

J.C. Dixon - *Tyres, Suspension and Handling*, Cambridge University Press, 1991

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
------------------------------	-----------------	--	--------------	--	------------	---

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
---	---------------------	--	-------------------	--	-------------------	--

Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Meccanica sperimentale

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND-14	9		X			X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si pone a valle della Costruzione di Macchine e fornisce all'allievo le nozioni fondamentali sulle metodologie di sperimentazione per la caratterizzazione meccanica dei materiali, degli organi di macchina e delle strutture, nonché sulle tecniche e metodologie di analisi sperimentale delle sollecitazioni nei materiali. Si forniscono, altresì, le nozioni di base per una simulazione numerica della sperimentazione. Alla parte teorica introduttiva segue una parte applicativa durante la quale lo studente ha la possibilità di praticare in laboratorio alcune delle tecniche di analisi trattate a lezione.

PROGRAMMA

- Gli estensimetri elettrici a resistenza: caratteristiche, taratura, sensibilità, effetto rinforzante, criteri di scelta, collegamenti a quarto di ponte, a mezzo ponte e a ponte completo, errore di linearità del ponte. Misura e analisi delle deformazioni nei campi piani e tridimensionali; analisi delle deformazioni nei materiali anisotropi; analisi delle tensioni residue. Gli estensimetri a semiconduttore. – Fotoelasticità per trasmissione e per riflessione: effetto fotoelastico, ottica del polariscopio, rilievo ed elaborazione dei dati fotoelastici (determinazione delle isostatiche e separazione delle tensioni, il trasferimento dei risultati dal modello al prototipo), effetto fotoelastico nel caso tridimensionale, metodo del congelamento delle tensioni, tecniche sperimentali, acquisizione ed elaborazione automatica. – Vernici fragili: teoria delle vernici fragili, condizioni di rottura, taratura, rilievo delle isoentatiche, tecniche sperimentali, caratteristiche delle vernici commerciali. – Moiré geometrico, Moiré di proiezione, Moiré ombra. – Interferometria Moiré, olografica: teoria e tecniche sperimentali, interpretazione delle frange (caso piano e quello tridimensionale), applicazioni metrologiche, acquisizione ed elaborazione automatica. – Metodi speckle: effetto speckle, speckle oggettivo e soggettivo, tecniche (fotografia speckle e interferometria speckle), acquisizione ed elaborazione automatica. – Prove di validazione e di qualifica: normative, macchine e impianti di prova, apparecchiature e strumentazione, taratura e calibrazione degli strumenti di misura.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni ed esercitazioni teoriche e pratiche. Utilizzo di software dedicati all'acquisizione ed elaborazione dei dati sperimentali. Visite guidate.

MATERIALE DIDATTICO

- Augusto Ajovalasit, "Analisi Sperimentale delle Tensioni con la Fotomeccanica. Fotoelasticità, Moiré, Olografia, Speckle, Correlazione Immagini". ARACNE editrice S.r.l, 2009.
- Augusto Ajovalasit, "Analisi Sperimentale delle Tensioni con gli Estensimetri Elettrici a Resistenza". ARACNE editrice S.r.l, 2008.
- A. Bray, V. Vicentini: "Meccanica Sperimentale" Volumi 1 e 2. Levrotto e Bella, 1975.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Prova in laboratorio					

Modellazione e simulazione di sistemi meccatronici

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/15	9		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso si propone di fornire conoscenze e competenze per la progettazione di sistemi meccatronici ed, in particolare, per: (1) la definizione dei requisiti del sistema, la specificazione dei parametri di progetto e la progettazione preliminare secondo l'approccio Model-Based Systems Engineering (MBSE); (2) la costruzione sia di modelli di rappresentazione, sia di modelli multi-fisici e multi-body, con approccio orientato agli oggetti; (3) la simulazione del comportamento del sistema meccatronico, considerando l'interazione sia con i sistemi di controllo, sia con gli azionamenti.

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Introduzione alla meccatronica; basi di progettazione meccatronica. Approccio Model-Based Systems Engineering (MBSE) alla progettazione meccatronica. Linguaggi UML e SysML. Black Box Analysis and White Box Analysis. Definizione dei requisiti di sistema e costruzione di grafi e modelli funzionali. Richiami di sistemi di controllo e di attuazione. Variabili generalizzate. Definizione delle variabili di sforzo e di flusso nei sistemi meccatronici. Interazioni multi-fisiche. Rappresentazione mediante Bond-Graph: regole di costruzione, di conversione e flusso di potenza. Linguaggio Modelica. Modellazione a parametri concentrati e multi-body. Modellazione causale e a-causale. Modellazione orientata agli oggetti. Costruzione di oggetti. Simulazione dei modelli. Analisi dei risultati. Ottimizzazione multi-obiettivo dei parametri. Applicazioni a sistemi meccatronici mediante ambienti di modellazione e simulazione.

MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni frontali ed esercitazioni in aula sulla modellazione e simulazione di sistemi meccatronici.
Progetto di gruppo e sessioni sperimentali presso il Laboratorio IDEAS del Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Bishop R.H., "Mechatronic systems, sensors and actuators: fundamentals and modeling" CRC Press, 2007.
Bishop R.H., "Mechatronic systems control, logic, and data acquisition" CRC Press, 2007.
Sito docente: appunti dalle lezioni.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Prova al calcolatore					

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Modellazione geometrica e prototipazione virtuale

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/15	9	X				X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti: Disegno Tecnico Industriale

Classi				
Docenti	Stanislao PATALANO			

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Conoscere i metodi di modellazione solida e per superfici. Sviluppare modelli 3D di parti di assieme meccaniche di prodotti industriali mediante modellazione solida e per superfici in ambienti CAD parametrico-variazionali. Costruire curve a forma libera in ambiente di calcolo numerico, eseguire trasformazioni affini ed esportare le curve in ambienti per la modellazione geometrica. Assegnare tolleranze di fabbricazione per garantire i requisiti di progetto. Conoscere la prototipazione virtuale, l'analisi delle variazioni e lo *Human modeling* per l'analisi, la verifica e validazione di prodotti industriali.

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Modellazione wireframe, B-Rep, CSG, feature-basede modellazione per superfici. Metodi per la rappresentazione di curve e superfici a forma libera. Formati e standard di interscambio dati. Approccio top-down e bottom-up alla modellazione geometrica di assiemi. Metodi per la quotatura geometrica e la specificazione delle tolleranze di forma, posizione e orientamento (GD&T). Esigenza di inviluppo e principio del massimo/minimo materiale. Riferimenti. Metodi per la specificazione delle tolleranze. Prototipazione virtuale. Modelli variazionali e analisi di catene di tolleranze mediante sistemi CAT. Feature CAT, rapporti di contribuzione. Il problema di allocazione ottima delle tolleranze. *Reverse Engineering*. Ricostruzione di curve e superfici a partire da nuvole di punti. *Human modeling*. Variabili antropometriche simulate. Modelli cinematici; indici di valutazione posturale; i manichini virtuali e gli ambienti CAD. Introduzione alla Realtà Virtuale. Visione stereoscopica, dispositivi di input ed output. Applicazioni in ambito ferroviario, automobilistico, aeronautico e navale.

MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni frontali ed esercitazioni al calcolatore. Utilizzo di ambiente CAD e di ambiente di calcolo numerico.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

-- Mortenson M.E., "Geometric Modeling", John Wiley & Sons Ed., New York, 2nd ed., 1997.-- Chirone E., Tornincasa S., "Disegno Tecnico Industriale", Volume 2, Ed. Il Capitello, 2008.-- Caputo F., Martorelli M., "Disegno e progettazione per la gestione industriale", Edizioni Scientifiche Italiane, 2003, cap. V.-- Caputo F., Di Gironimo G., La realtà virtuale nella progettazione industriale, Aracne Editore, 2007, Cap. I e VI.-- Sito docente: appunti dalle lezioni.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Provagrafica al calcolatore e discussione dei temi di esercitazione.					

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Motori a Combustione Interna

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare						X			

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/ 09	9	X			X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti: Nessuno

Classi				
Docenti	Adolfo SENATORE	Fabio BOZZA		

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Fornire una panoramica completa relativa allo sviluppo dei moderni motori a combustione interna alternativi (MCIA), sia quelli destinati alla trazione stradale che quelli destinati alla propulsione navale o alla produzione di energia, utilizzando i diversi possibili combustibili tradizionali o alternativi. Fornire una panoramica completa delle più moderne metodologie di progettazione termofluidodinamica dei MCIA ed un approfondimento particolare su moderne metodologie con l'adozione di specifici codici di calcolo. Fornire le conoscenze per comprendere le metodologie di regolazione. Fornire un quadro delle emissioni prodotte dai MCIA e delle normative vigenti e future per la loro omologazione.

PROGRAMMA

Cenni storici-Descrizione sommaria dei motori a c.i. attuali-Peculiari caratteristiche dei motori alternativi a c.i. ad accensione comandata e ad accensione per compressione- Brevi richiami di termodinamica-Cicli ideali dei motori alternativi a c.i.- Cenni sulle reazioni di combustione-Cicli limite-Ciclo reale dei motori a 4 tempi e distribuzione delle fasi-Ciclo reale dei motori a 2 tempi e distribuzione delle fasi-Effetto dei vari parametri motoristici sul ciclo reale dei motori-La combustione nei motori a c.i. ad accensione comandata e Diesel-I combustibili per motori ad accensione comandata e Diesel- Il calcolo della potenza dei motori alternativi a c.i. Curve di prestazione dei motori a c.i.- Bilancio termico -L'alimentazione dei motori a c.i. ad accensione comandata-La formazione della miscela in un motore ad accensione comandata- La sovralimentazione-L'alimentazione dei motori a c.i.Diesel- La formazione della miscela in un motore Diesel-La regolazione dei motori Diesel-Strategie di controllo per la regolazione dei motori a c.i.- Combustibili alternativi per motori a c.i.-La lubrificazione dei motori a c.i.-Il raffreddamento dei motori a c.i.-La formazione degli inquinanti nei motori ad accensione comandata e Diesel-Metodi per la riduzione delle emissioni- I più moderni sistemi di abbattimento nella linea di scarico (EGR, LNT, SCR, Trappole) –Il Controllo elettronico dei motori a c.i. e la calibrazione motore (con cenni alle tecniche DOE) - Normative sulle emissioni-Banchi prova per motori a c.i.- La dinamica dei motori a c.i.-La distribuzione variabile nei motori a c.i.-La sovralimentazione dei motori a c.i.-La evoluzione dei motori a c.i. nel prossimo futuro-Cenni sul rumore prodotto dai motori a c.i.-Incidenza dei motori a c.i. sull'inquinamento atmosferico-Approfondimento su alcuni componenti ausiliari (pompa dell'acqua, pompa dell'olio, inserimento della valvola EGR, diverse possibilità di sovralimentazione-Cenno sulle attività di ricerca attuali sui motori a c.i.-Veicoli a propulsione ibrida (diverse soluzioni possibili e, conseguenti diverse architetture, sviluppi futuri). Approfondimenti su metodologie di progettazione termofluidodinamica dei condotti di aspirazione, della combustione in camera e della linea di scarico ed interazione con sistemi di tipo VVT e VVA adottando tecniche di modellazione 0D, 1D, 3D tenendo in considerazione modelli di combustione e turbolenza e modelli di cinetica chimica.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni ed esercitazioni in aula – Sviluppo di approfondimenti su specifiche tematiche con lavori singoli o di gruppo. – Applicazioni numeriche con l'adozione di specifici codici di calcolo e simulazione.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

“Motori a Combustione Interna per Autotrazione” Renato della Volpe, Mariano Migliaccio – Ed. Liguori 1995
 “InternalCombustionEngines Fundamentals” J. Haywood– McGraw Hill inc.
 Appunti ed approfondimenti relativi alle lezioni in aula – sito docenti
 Esercitazioni sui MCI– Dispense delle esercitazioni – sito docenti.-Visita a laboratori sperimentali sui MCI

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro						

Organizzazione e sicurezza delle reti di esercizio ferroviario

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ICAR-05	6		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso si propone di fornire i gli strumenti per l'organizzazione dell'esercizio dei veicoli ferroviari sia isolati che in rete nel rispetto delle normative della circolazione ferroviaria europea. Le tecniche di progettazione e di controllo della sicurezza sia del personale che dei viaggiatori. Esso, inoltre, fornirà gli elementi essenziali dei metodi e dei modelli per la progettazione e la simulazione dell'esercizio ferroviario. Si forniranno, infine, le tecniche per il controllo di qualità dell'esercizio ferroviario, integrato con tutti gli altri sistemi di trasporto sia privati che collettivi.
--

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Prestazioni richieste ai convogli a seconda dell'esercizio cui sono destinati - Impianti di bordo corrispondenti – Modelli per la progettazione dell'esercizio in rete - Organizzazione dell'esercizio – Modelli di simulazione dell'esercizio ferroviario in linea ed in rete - Interoperabilità su diverse reti - Organizzazione e controllo della sicurezza della circolazione ferroviaria in rete - Impianti di bordo per l'integrazione “a sistema” dell'intero servizio di TPL (treni e bus) – Tecnologie e sistemi di controllo dinamico dell'esercizio – Tecniche di pianificazione e di controllo della qualità del servizio erogato.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni, Prove intercorso, Seminari.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Appunti delle lezioni

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Power Devices and Circuits

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-INF/01	9		X		X			X

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Study of the most important circuits for power conversion and study of the power semiconductor devices exploited in power conversion applications. Analysis and design of high efficiency power conversion circuits. Understanding and determination of the ratings and operating limits for the power circuits and power semiconductor devices Performance calculation and verification. Application fields for the circuits and the devices.

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Class A, B, and C power amplifier circuits. Power conversion. Power efficiency. Static and dynamic power dissipation. Circuits for power conversion: DC/DC converters, Buck, Boost, Bridge. Inverters DC/AC. AC/AC converters. Isolated converters: flyback and forward. Driving circuits. Device ratings. Device thermal impedance and thermal resistance. Safe Operating Area. Power semiconductor devices. Rectifiers: PiN diode and Schottky diode. Controlled rectifiers: SCR, GTO. Bipolar controller devices: BJT. Voltage controller devices: MOS and IGBT. Current and voltage limitations. Superjunction devices. Transient behavior for power semiconductor devices. Integrated power devices. Wide bandgap materials. GaN power devices.

MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Slides from the lectures. Youtube channel for the Power Devices and Circuits lectures.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Textbook, Lecture notes.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Produzione assistita da calcolatore

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II or III)			Semestre (I or II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/16	9		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti	Umberto PRISCO			

OBIETTIVI FORMATIVI (teorici e pratici)

Lo scopo del corso è di introdurre gli studenti alle più avanzate tecniche di produzione meccanica assistita da calcolatore e alla loro applicazione nell'ambito del ciclo di vita di un prodotto meccanico, con particolare riferimento alle operazioni per asportazione di truciolo. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di: sviluppare un ciclo di lavorazione e stilare il codice NC di una parte meccanica, usare pacchetti software CAM per lavorare diversi tipi di prodotti utilizzando diverse operazioni, ottimizzare i parametri di taglio al fine di ottenere operazioni CNC caratterizzate da alta precisione ed elevata efficienza.

PROGRAMMA

Introduzione al taglio dei metalli: operazioni per asportazione di truciolo, utensili (materiali, ricoprimenti e geometria), forze di taglio, meccanismi di usura degli utensili, finitura superficiale e generazione della superficie.
 Scelta dei parametri di taglio nelle operazioni per asportazione di truciolo: criterio del minimo costo e della massima produttività, ottimizzazione dei parametri di taglio nelle operazioni multi passo e multi stadio.
 Fasi della pianificazione del ciclo di lavorazione, analisi delle operazioni e dei processi, determinazione delle tolleranze e delle precisioni ottenibili, scelta delle macchine e degli utensili adatti alla lavorazione di una parte dal punto di vista tecnologico ed economico, valutazione di cicli di lavoro alternativi, tempi e costi della produzione.
 Programmazione CNC, codice G per il controllo numerico delle operazioni per asportazione di truciolo, struttura di una macchina utensile CNC, sistemi CAM, simulazione delle operazioni di asportazione di truciolo, simulazione delle macchine utensili.

MODALITÀ DIDATTICHE

Lezioni ed esercitazioni. Il corso include dimostrazioni pratiche sul CAM, progetti svolti a casa ed esercizi svolti in classe utilizzando sistemi CAM commerciali per la simulazione delle operazioni per asportazioni di truciolo CNC.

MATERIALE DIDATTICO

P. Smid, CNC Programming Handbook, Industrial Press Inc., 2nd edition, 2002, ISBN: 0831131586.
 V. Sergi, Produzione assistita da calcolatore, CUES, 1998, ISBN: 8887030065
 Lecture notes

MODALITÀ D'ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo ORALE	
In caso di prova scritta i quesiti sono	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Ogni studente deve scrivere un progetto finale nel quale il ciclo di lavorazione di una parte meccanica sia sviluppato utilizzando un software CAM.					

Progettazione e sviluppo di prodotto

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare				X			X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/15	9		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti: Modellazione geometrica e prototipazione virtuale

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Sviluppare competenze sulla progettazione di prodotti industriali dall'idea all'industrializzazione attraverso lo sviluppo di un progetto d'anno. Conoscenza dei principali metodi di progettazione per l'identificazione delle esigenze utente, la generazione di concetti e la valutazione e miglioramento di usabilità, assemblabilità, manutenibilità e sicurezza. Affrontare mediante un progetto di gruppo un problema concreto di innovazione di prodotto a partire dalle esigenze dei clienti.

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Il ciclo di sviluppo prodotto dall'ideazione all'ingegnerizzazione. Principi di progettazione: progettazione assiomatica. Individuazione dei bisogni dei clienti. L'ingegneria emozionale. La classificazione di Kano. Elementi di *Kansei Engineering*. Creatività in progettazione: la metodologia TRIZ di innovazione sistematica. La matrice delle contraddizioni. Classificazione dei brevetti. Tecniche di generazione di concetti. Tecniche di valutazione dei concetti. Progettazione concettuale per la Qualità. Introduzione alla progettazione robusta di prodotti industriali: ottimizzazione di parametri e tolleranze. Pareto ANOVA e fattori di disturbo.

Progettazione concreta e *Design for X*. Ergonomia ed usabilità. La Progettazione Ergonomica Robusta. Valutazione del rischio posturale mediante impiego dei manichini virtuali. Progettazione per l'assemblabilità, l'affidabilità, la manutenibilità, la disponibilità e la sicurezza (RAMS). Simulazione in Realtà Virtuale: la prototipazione dal CAD/CAE alle prove di laboratorio. Le tecniche di *reverse engineering* e di prototipazione rapida nel ciclo di sviluppo prodotto. Casi studio in ambito ferroviario, aerospaziale ed automobilistico.

MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni frontali e laboratorio di gruppo. Concorso di idee sull'innovazione di prodotto secondo il modello del laboratorio di progettazione mediante l'impiego di strumenti software di modellazione ed ingegnerizzazione. Discussione in aula delle fasi di sviluppo prodotto con esperti esterni e portatori di interessi. Valutazione mediante giuria popolare dei progetti in corso d'anno.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Ullrich-Eppinger, *Product design and development*, Ved., McGrawHill, 2011.
Otto K., Wood K., *Product Design*, Prentice Hall, 2001.
Sito docente: www.docenti.unina.it/antonio.lanzotti (appunti dalle lezioni).

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Sviluppo di un progetto di gruppo, comunicazione e valutazione del progetto di gruppo mediante presentazione a giuria aperta alla partecipazione di portatori di interesse.					

Progettazione Meccanica

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/14	9		X			X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti: Nessuno

Classi	Unica			
Docenti	Gabriele Cricri			

OBIETTIVI FORMATIVI

In questo corso viene presentata una visione generale della progettazione come problema di ricerca della soluzione (progetto di un elemento, di un meccanismo, una struttura meccanica) ad un problema ben specificato (requisiti di progetto), che rispetti vincoli esterni (possibilità tecnologiche e normative generali e specifiche) e che sia la migliore possibile per alcuni aspetti predefiniti (costo, leggerezza, innovatività, et c.). Durante il corso verranno utilizzate in forma pratica diverse delle conoscenze teoriche acquisite nei corsi precedenti con l'obiettivo di acquisire un buon grado di sintesi e di migliorare la capacità di 'pensare da progettista'.

PROGRAMMA

Concetti generali della progettazione avanzata. Il progetto come problema di ottimizzazione multiobiettivo.
 Richiami di teoria del calcolo agli elementi finiti in campo non lineare ed esempi di schematizzazioni finalizzate alla progettazione.
 Buckling lineare. Rigidezza geometrica, problema agli autovalori. Instabilità geometrica non lineare. Percorsi di equilibrio multipli e biforcazioni. Relazione col buckling lineare ed effetto delle imperfezioni. Schemi esemplificativi di progettazione per obiettivo (alleggerimenti di biella, tubolare, pannello sottile).
 Comportamento del materiale in fase di plasticizzazione. Leggi di incrudimento. Tensioni residue. Simulazione della prova di trazione ed analisi dei dati simulati. Effetto sinergico della non linearità geometrica e di materiale: strizione.
 Analisi di contatto. Contatto perno-foro, effetto dell'attrito. Progetto di giunzione articolata.
 Progettazione con materiali compositi. Omogeneizzazione ed analisi multiscala.
 Simulazione degli urti utilizzando schemi di diversa complessità. Equilibri energetici complessivi, onde d'urto, effetto della plasticizzazione. Richiami di teoria dell'analisi dinamica numerica. Vibrazioni. Algoritmi di calcolo esplicito-implicito.
 Progettazione in gruppi di un elemento/struttura meccanica di media complessità. Utilizzo delle normative specifiche.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni ed esercitazioni in aula. Sviluppo autonomo di un progetto da parte degli studenti preferibilmente divisi in gruppi di 2-4 persone. Per le esercitazioni e il progetto si utilizzerà principalmente il software ad elementi finiti ANSYS o equivalente; potranno essere utilizzati anche MATLAB e software CAD.

MATERIALE DIDATTICO

Appunti dalle lezioni, normative ed altro materiale fornito dal docente.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro	Presentazione e discussione di un progetto sviluppato da gruppi di 1÷4 studenti, definito ed impostato durante il corso.					

Project Management nella produzione industriale

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/17	9		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso si propone l'obiettivo di introdurre gli studenti alla metodologia del Project Management. Inoltre intende fornire i più importanti strumenti, metodologici ed operativi, necessari per pianificare, monitorare e controllare un progetto, sotto il profilo sia tecnico sia economico, secondo standard riconosciuti a livello nazionale ed internazionale.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Ciclo di vita del progetto e i processi di project management

Gestione dell'integrazione di progetto: il project charter; il piano di progetto; controllo integrato delle modifiche e i processi di chiusura del progetto.

Gestione dell'ambito di progetto: dalla definizione dell'ambito di progetto alle WBS.

Gestione dei tempi di progetto: GANTT, PERT, CPM, Resource scheduling

Gestione dei costi di progetto: Stima dei costi, allocazione dei costi e controllo dei costi.

Gestione della qualità di progetto: pianificazione della qualità, quality assurance, esecuzione del controllo qualità

Gestione dei rischi di progetto: identificazione, valutazione, pianificazione della risposta, monitoraggio e controllo dei rischi.

Gestione dell'approvvigionamento di progetto: pianificazione di acquisti e forniture; gestione del contratto.

Gestione degli stake holders di progetto: definire le opportune strategie di gestione dei diversi stake holders di progetto.

Organizational PM e modelli di maturità: come legare i progetti alla strategia aziendale.

Metodologie Agile: come migliorare rapidità e flessibilità, pur mantenendo la qualità.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni, esercitazioni, sviluppo di un Project Work di gruppo

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOKGuide)

Appunti delle Lezioni.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X	A risposta libera	X	Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Sviluppo di un project work.					

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Propulsione Ferroviaria - Modulo: Propulsione Diesel

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/08 ING-IND/09	6	X				X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti	Alfredo GIMELLI			

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso si prefigge di descrivere i Motori Alternativi a Combustione Interna Diesel utilizzati in applicazioni ferroviarie e di impartire le nozioni fondamentali di questi Impianti Motori Termici. Si vogliono evidenziare le potenzialità e le limitazioni di tale tipologia di trazione rispetto alla più diffusa trazione elettrica. La modalità di conversione dell'energia termica in energia meccanica è il filo conduttore del corso, evidenziando i meccanismi ed i principi per massimizzarne il rendimento globale di conversione. Gli aspetti di combustione, del processo di ricambio dell'aria e di scambio termico sono analizzati ed approfonditi.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Definizioni di Impianto Motore Termico, di Rendimento Globale, di Combustione, Reale, Limite e Interno di un Impianto Motore Termico. I Motori Alternativi a Combustione Interna (MACI) come una delle tipologie di Impianti Motori Termici. Cenni sui combustibili usati nei MACI. Potere Calorifico di un combustibile. Cenni sui sistemi di trazione ferroviaria. Applicazioni dei MACI nella trazione ferroviaria. Parametri geometrici che caratterizzano i MACI. Cicli termodinamici di riferimento ed importanza del rapporto di compressione geometrico. Diagramma Indicatore. Potenza all'asse nei MACI e parametri che la influenzano: coefficiente di riempimento. Cenni di Combustione: rapporto aria/combustibile di una miscela, rapporto stechiometrico, indice d'aria, rapporto di equivalenza, equilibrio chimico, cinetica chimica, legge di Arrhenius, entalpia di formazione. La combustione nei MACI: ad accensione comandata, ad accensione per compressione e ad accensione per compressione di miscele pre-miscelate (HCCI). Alimentazione dei motori ad accensione per compressione. Iniezione meccanica ed elettronica (Common Rail) nei Motori Diesel. Fondamenti di simulazione termo fluidodinamica dei MACI. Principali emissioni inquinanti e clima varianti dei MACI: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), particolato (PM), idrocarburi incombusti (UHC), gas serra (CO₂, CH₄... etc.). I processi di formazione degli inquinanti.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni frontali con illustrazione di software di simulazione termofluidodinamica. Esercitazioni finalizzate alla presentazione di un elaborato scritto personale da presentare in seduta d'esame.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

M. Migliaccio, R. della Volpe, "Motori per Autotrazione", Ed. Liguori, ISBN 88-207-0193-6.
G. Ferrari, "Motori a Combustione Interna", Ed. il capitello. - John B. Heywood, "Internal Combustion Engine Fundamentals", Ed. McGraw-Hill, ISBN 0-07-100499-8. - Bertoli C., Migliaccio M., "Il Motore Diesel Veloce per la Trazione Stradale", 1989.
Ulteriore materiale didattico: Durante il corso verranno distribuiti: appunti, lucidi, cataloghi tecnici e materiale illustrativo.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Elaborato scritto da presentare all'esame					

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Propulsione Ferroviaria - Modulo: Propulsione Elettrica

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/32	6	X				X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti: Costruzioni ferroviarie

Classi				
Docenti	Picardi Amedeo			

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Acquisizione delle conoscenze fondamentali per scelta, dimensionamento e determinazione delle caratteristiche di funzionamento dei sistemi di propulsione dei veicoli per trasporto ferroviario e a guida vincolata in genere.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Meccanica della locomozione, Caratteristica meccanica di un veicolo ferroviario , Fasi del moto e diagrammi di marcia, Diagramma di trazione, calcolo delle prestazioni, Evoluzione storico-tecnologica dei sistemi di elettrificazione su ferro in Italia ed in Europa; Generalità sui sistemi di trasporto su ferro; Classificazioni;
Sistemi a guida vincolata con motore di trazione a bordo: Ferrovie, Metropolitane, Metropolitane leggere, Metropolitane regionali, Tramvie, cenni sui mezzi driverless ed a levitazione magnetica. Il materiale rotabile.
Cenni sull'armamento ferroviario; principali azionamenti elettrici in alternata ed in corrente continua; circuiti di potenza di locomotiva; il circuito di trazione, principali componenti; motori di trazione, collegamento. Generalità sull'alimentazione dei servizi ausiliari di locomotiva. Classificazione dei componenti a semiconduttore e dei convertitori: raddrizzatori, inverter e chopper. Ponte monofase e trifase: caratteristiche di funzionamento.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(Specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni frontali, esercitazioni numeriche, tutoraggio individuale, seminari

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Testi e appunti dalle lezioni da scaricare dal sito docente

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Esercizio da svolgere durante la prova orale.					

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Scienza e Tecnologia dei polimeri: Modulo Scienza dei Polimeri

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/22	6		X			X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Lo studente deve dimostrare di: (i) conoscere i materiali polimerici essendo capace di correlarne le proprietà alle metodologie di sintesi e alla loro struttura molecolare; (ii) conoscere le principali tecniche di caratterizzazione dei materiali polimerici;
Lo studente deve dimostrare di essere in grado di: (i) applicare le conoscenze acquisite riuscendo a selezionare opportunamente il materiale polimerico più adatto alla specifica applicazione cui è destinato; (ii) identificare le indagini sperimentali più adatte allo studio delle caratteristiche del materiale.

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

1) Nozioni generali sui materiali polimerici (0,5 CFU): concetto di macromolecola; peso molecolare medio, polimeri termoplastici e termoindurenti, polimeri lineari, ramificati, reticolati. 2) Cenni sulla sintesi di macromolecole (0.25): poliaddizioni, policondensazioni e polimerizzazioni ioniche; polimerizzazioni di interesse industriale. 3) Struttura di macromolecole polimeriche (1,25 CFU): tecniche sperimentali di determinazione dei pesi molecolari: light scattering, metodo viscosimetrico e cromatografia. 4) Cenni di modellazioni microreologica (0.5 CFU): il modello del dumbbell, reptation, leggi di scala in polimeri entanglati lineari e ramificati, constraint release. 5) Polimeri amorfi (0,5 CFU): conformazione delle catene polimeriche, mobilità molecolare; transizione vetrosa e metodi di misura della Tg. 6) Polimeri semicristallini (0.5 CFU): struttura dei cristalli polimerici, cinetica e termodinamica della cristallizzazione metodi di determinazione della frazione cristallina. 7) Correlazioni struttura-proprietà (0.5 CFU): diffusione e permeabilità, proprietà ottiche, proprietà termiche. 8) Proprietà viscoelastiche (0.75 CFU): equazioni costitutive di solido elastico, fluido viscoso e viscoelastico, modulo di cedevolezza e di rilassamento, proprietà dinamico-meccaniche, principio di sovrapposizione di Boltzmann, principio di sovrapposizione tempo-temperatura, modelli viscoelastici discreti e spettri continui. 9) Proprietà meccaniche (0.75 CFU): processi molecolari di snervamento e microcavitazione, criteri di cedimento, meccanica della frattura, proprietà meccaniche di fibre polimeriche. 10) Cenni su polimeri per usi speciali e riciclaggio di materie plastiche (0.25 CFU). 11) Esercitazioni di laboratorio (0.25 CFU): analisi calorimetriche (DSC e TGA), meccaniche (statiche e dinamico-meccaniche) e reologiche (reometria rotazionale e melt flow index).

MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni e prove in laboratorio.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

1) "Scienza e tecnologia dei materiali polimerici", S. Bruckner et al., EdiSES; 2) "Polymer Physics", M. Rubinstein & R. H. Colby, Oxford University Press; 3) Appunti dalle lezioni.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X+	Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Scienza e Tecnologia dei polimeri: Modulo Tecnologie dei Polimeri

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/22	6		X			X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Lo studente deve dimostrare di: (i) conoscere i materiali polimerici correlandone le proprietà e gli scopi applicativi alle tecnologie di processo e alla loro struttura; (ii) conoscere le tecniche di trasformazione dei materiali polimerici; (iii) saper comprendere le problematiche relative all'impiego di polimeri per applicazioni strutturali e funzionali. Lo studente deve dimostrare di essere in grado di: (i) applicare le conoscenze acquisite selezionando opportunamente materiale e tecnologia di trasformazione più adatti alla specifica applicazione; (ii) identificare le indagini sperimentali più adatte allo studio del processo di trasformazione; (iii) progettare il prodotto e selezionare il processo per una specifica applicazione ed una specifica scala di produzione.

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Processi di estrusione (1 CFU): analisi delle funzioni e modellazione delle operazioni unitarie coinvolte nei processi di estrusione; trattamento del particolato solido; fusione; pompaggio; miscelazione; formatura in testa. Stampaggio a iniezione (1 CFU): analisi delle funzioni e modellazione delle operazioni unitarie coinvolte nei processi di stampaggio ad iniezione; funzioni e caratteristiche di progettazione essenziali dei componenti dello stampaggio ad iniezione come sprue, runner e gate; pattern del flusso nello stampaggio; fenomeni di cristallizzazione durante lo stampaggio. Altre tecnologie (1 CFU): analisi delle altre tecnologie per la trasformazione delle materie plastiche; formatura secondaria, a valle del processo di estrusione; calandratura; tecniche a bassa produttività. Processi di schiumatura (0.5 CFU): analisi delle funzioni e modellazione delle operazioni unitarie coinvolte nei processi di schiumatura; schiumatura con agenti espandenti fisici; schiumatura con agenti espandenti chimici; schiumatura per aereazione; fenomeni di coalescenza delle bolle. Tecnologie di termoindurenti (1 CFU): reaction injection molding; pultrusione; compression molding. Gli additivi nelle tecnologie di trasformazione (0.5 CFU): analisi delle classi di additivi utilizzate nell'industria polimerica; agenti antifiama, agenti nucleanti, agenti antiossidanti, coloranti, neutralizzatori di acidità, agenti reticolanti, plasticizzanti, antistatici, anti UV, stabilizzatori di processo. Progettazione del prodotto e selezione dei processi (0.75 CFU): Requisiti fondamentali nella selezione dei processi in base al tipo e al grado di polimero, alla forma, alle dimensioni, alle caratteristiche del prodotto ed alla scala di produzione. Esercitazioni di laboratorio (0.25 CFU): estrusione di termoplastici; espansione di poliuretano.

MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni e prove in laboratorio.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

1) "Scienza e tecnologia dei materiali polimerici", S. Bruckner, et. al., Edises; 2) "Principles of Polymer Processing", Z. Tadmor e C. G. Gogos, Wiley; "Rheology and Processing of Polymeric Materials, vol. 2, Polymer Processing", C.D. Han, Oxford University Press; 4) Appunti dalle lezioni e materiale didattico procurato dal docente.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
------------------------------	-----------------	---	--------------	--	------------	--

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X+	Esercizi numerici	
---	---------------------	--	-------------------	----	-------------------	--

Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Sicurezza e manutenzione degli impianti industriali

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							☒		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/17	9		X			X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi	A - Z			
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Competenze generali: modellazione qualitativa e numerica della realtà produttiva in funzione delle buone pratiche di Sicurezza e Manutenzione; utilizzo di metodiche di simulazione, per sostenere le relative scelte decisionali e valutarne l'impatto economico e produttivo, nonché la coerenza con le prescrizioni di legge

Competenze specifiche: Acquisire il lessico specifico inerente gli argomenti propri del corso, padroneggiandone la trasmissione, in forma sia scritta sia orale; strutturare un piano di sicurezza e manutenzione secondo i principi del WCM; implementazione e valutazione dei costi produttivi alla luce dei criteri di cost deployment, implementazione di un piano di manutenzione autonoma e professionale.

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Analisi degli standard di sicurezza nei sistemi di produzione. Decreto legislativo 81/08m. I principali rischi industriali: definizione del rischio. Tipo e classificazione dei rischi industriali. Interventi di prevenzione e protezione. Valutazione del rischio e criteri di accettabilità. Metodologie di analisi del rischio.

Pillar tecnici del WCM - Metodiche operative di analisi dei costi: il Cost Deployment. I sette step del C.D; le matrici caratteristiche. Il dimensionamento degli interventi correttivi. Il Pilastro Safety: sette step caratteristici, le matrici di riferimento; la gestione degli interventi per il "miglioramento continuo" della sicurezza impiantistica. Pillar Autonomus Maintenance e Professional Maintenance - Ciclo vita di un sistema soggetto a manutenzione. Costi della manutenzione. La Professional Maintenance. Curva PF. Politiche manutentive. I sette Step della Professional Maintenance.e Autonomus Maintenance FMECA – Failure Mode, Effects and Criticality Analysis. L'evoluzione del servizio manutentivo; Definizioni manutentive. Elementi di Teoria dell’Affidabilità; Grandezze affidabilistiche; Descrizione della vita dei componenti; Disponibilità e Manutenibilità; Analisi di affidabilità combinatoria; Calcolo di probabilità nello spazio degli stati del sistema; RBD – Reliability Block Diagram; Modello di connessione in serie; Modello di connessione in parallelo.:

MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni Teoriche Frontali, Esercitazioni, Seminari, Utilizzo sistemi software, Visite guidate (eventuali), Compito (progettazione) di realtà, Flipped Classroom, Problem Solving approach

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Dispense del corso

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	☒	Solo scritta	☐	Solo orale	☐
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	☐	A risposta libera	☐	Esercizi numerici	☒
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Simulazione e Modellazione dei Processi per Deformazione Plastica

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/16	9		X			X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso si propone di fornire: strumenti e metodi per la modellazione del comportamento plastico dei materiali metallici nonché strumenti per lo studio con metodi analitici e metodi numerici delle lavorazioni per deformazione plastica dei metalli.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Concetti base della teoria della plasticità: comportamento plastico dei materiali aspetti micro e macroscopici, influenza dei parametri di lavorazione (temperatura e velocità di deformazione), criteri di plasticità, legami tensioni deformazioni in campo elasto-plastico e plastico, teoremi energetici.

Processi di deformazione plastica tradizionali. Processi di Laminazione. Trafilatura dei fili e dei tubi. Estrusione diretta e inversa. Aspetti economici, attrezzature, difetti. Relazioni analitiche per il calcolo delle forze e del lavoro.

Stampaggio e forgiatura massiva: macchine (magli e presse) e attrezzature, aspetti economici, attrezzature. Difetti nelle operazioni di stampaggio e forgiatura. Relazioni analitiche per il calcolo delle forze e del lavoro di stampaggio.

Processi di deformazione plastica non tradizionali. Idroforming, incremental forming. Superplasticità e materiali superplastici. Lavorazioni con materiali superplastici, lavorazioni per deformazione plastica ad elevata velocità.

Utilizzo di tecniche numeriche ad elementi finiti FEM in campo elasto-plastico: modellazione del materiale, utilizzo di software specifici nello studio dei processi di deformazione plastica per le lavorazioni massive e per le lavorazioni della lamiera.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni individuali e di gruppo con l'uso di software specifici per lo studio di processi di deformazione plastica.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

K. Lange, Handbook of Metal forming, SME Editore
Manuali d'uso Marc MSC Nastran
Appunti delle lezioni.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Progetto relativo all'accertamento della conoscenza dell'uso del software utilizzato durante il corso.					

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Sistemi Elettrici Industriali

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/33	9		X			X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

L'insegnamento si propone di integrare la formazione degli allievi nel tradizionale settore dell'energia elettrica attraverso un'analisi generali di sistemi elettrici.

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Definizioni e concetti di base di sistemi ed impianti elettrici. Richiami di sistemi elettrici in c.a. monofase e trifase. Organizzazione strutturale e funzionale dei sistemi elettrici di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Impianti elettrici di utenza e impianti elettrici in isola. Modalità di rappresentazione e disposizioni normative e legislative riguardanti gli impianti elettrici. Sovracorrenti. Interruzione delle correnti elettriche e interruttori. Sovratensioni e principi di coordinamento dell'isolamento. Pericolosità delle correnti elettriche in relazione al rischio di elettrocuzione e di incendio e metodi generali di protezione. Analisi di impianti elettrici d'utenza: tipi di trasformatori, linee di distribuzione in cavo, tipi di motori elettrici e impianti di illuminazione, apparecchi di protezione e manovra e quadri elettrici, schemi elettrici, procedure di scelta e dimensionamento.

MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni frontali, esercitazioni

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Appunti dalle lezioni; libri di testo

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Statistica per la tecnologia

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
SECS-S/02	12		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso è di tipo metodologico-applicativo e ha come obiettivo quello di trasferire all'allievo la teoria e le tecniche statistiche per il controllo, lo sviluppo e l'innovazione dei prodotti e dei processi di produzione mediante, ad esempio, la promozione di interazioni sinergiche tra fattori di controllo (quali i parametri di progetto) e fattori di disturbo (quali i fattori ambientali).

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Calcolo delle probabilità e sue applicazioni in campo scientifico e tecnologico. Genesi, formulazione e utilizzo di modelli di variabili aleatorie. Studio sperimentale di variabili aleatorie. Stima dei parametri di una variabile aleatoria. Test delle ipotesi. Metodo Monte Carlo. Progettazione degli esperimenti e analisi della varianza. Progettazione robusta e innovazione. Modelli di analisi di regressione lineare e non. Controllo statistico di processo. Carte di controllo per variabili. Carte di controllo per attributi. Analisi di capacità di processo. Collaudo in accettazione. Campionamento e curva operativa. Rischi del fornitore e dell'acquirente. Esperimenti di statistica condotti in aula per l'apprendimento pratico dei metodi proposti.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni, esercitazioni, laboratorio, seminari applicativi

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

P. Erto, 2008, Probabilità e statistica per le scienze e l'ingegneria 3/ed, McGraw-Hill

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Prova scritta personalizzata e successiva discussione orale incentrata sulla stessa					

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Tecnica della saldatura e delle giunzioni

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/16	9		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso fornisce conoscenze specialistiche per la saldatura di leghe metalliche facendo riferimento alla capacità di scelta del processo tecnologico, di determinare i campi di temperatura ed i regimi termici, di prevedere le strutture cristalline finali e controllare la difettologia. Saranno approfonditi gli aspetti riguardanti le tecniche di automazione in saldatura. Saranno inoltre fornite le conoscenze specialistiche per definire, realizzare e caratterizzare giunzioni con adesivi.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Richiami sui materiali metallici. Diagrammi di stato, trattamenti termici leghe ferrose e leghe. Cicli termici. Descrizione sorgenti di calore. Flusso di calore in saldatura, regimi, modellazione del flusso, equazione della conduzione, zone metallurgiche; temperatura max, velocità di solidificazione del bagno di saldatura, velocità di raffreddamento nella ZTA e nelle sue vicinanze, deformazioni termiche conseguenti alla saldatura. Effetti parametrici. Solidificazione; soluzioni, assorbimento, flusso; reazioni metallo gas; disossidanti; sviluppo di gas; indice di porosità. Saldatura alla fiamma: caratteristica delle fiamme, tipi di gas, tecniche di saldatura. Saldatura con arco elettrico: arco elettrico, caratteristica interna, stabilità dell'arco, generatori di corrente, caratteristica esterna, effetti magnetici, forze agenti, trasferimento del metallo. Saldatura laser: sorgenti, saldatura. Saldatura per attrito e FSW. Difetti e discontinuità in saldatura: metallurgici, cricche; difetti geometrici. Prove di caratterizzazione e di controllo. Tecniche di giunzione per adesione. Cenni di fisica delle superfici, tensione superficiale, metodi di misura della tensione superficiale. Metodi di preparazione superficiale per l'incollaggio. Adesivi e loro classificazione. Tecniche di incollaggio. Caratteristiche di giunti incollati. Caratterizzazione di giunti incollati. Automazione nella produzione ed in saldatura. Sistemi di visione artificiale. Tecniche di IA applicate ai controlli: definizioni ed applicazioni. Sensori. Controlli numerici.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni in aula; esercitazioni in aula e laboratorio; visite in azienda.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Appunti forniti dal docente. Slides delle lezioni.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Prove intercorso scritte a risposta aperta. Prova orale.					

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Tecnica delle Costruzioni Ferroviarie

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/14	9		X			X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti: Costruzioni ferroviarie

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si pone a valle della Costruzione di Macchine e della Costruzioni Ferroviarie e fornisce all'allievo le nozioni fondamentali sulle metodologie per la progettazione dei principali componenti della sovrastruttura ferroviaria e del materiale rotabile. Alla parte teorica introduttiva segue una parte applicativa durante la quale lo studente ha la possibilità di comprendere le problematiche che si affrontano nella progettazione ferroviaria e le diverse soluzioni da adottare.

PROGRAMMA

La progettazione meccanica e la progettazione ferroviaria. Filosofie di progettazione in campo ferroviario. La rotaia ed il binario, criteri di progettazione dell'armamento ferroviario. La sala montata, le sospensioni, gli ammortizzatori e le barre antirollio, criteri di progettazione e tipologie. I carrelli: carrelli portanti e motori, Indicazioni generali per la progettazione dei carrelli. Interfaccia cassa-carrello. Gli elementi esterni che condizionano la progettazione del veicolo. La struttura della cassa: telaio, fiancate e pareti di testa; esempi costruttivi. Interazione degli arredi e degli impianti con la struttura della cassa. Carri merci: casse dei carri, nozioni sul carico dei carri, carichi eccezionali, traffico intermodale, merci pericolose. Organi di attacco e repulsione: criteri di progettazione degli agganci e dei respingenti. Crashworthiness: scenari d'impatto, assorbitori d'urto, simulazione numerica degli scenari e validazione sperimentale. Ottimizzazione morfologica degli assorbitori di energia, sia in materiale tradizionale, sia in materiale composito. Progettazione delle prove di validazione dei modelli.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni ed esercitazioni in aula e laboratorio

MATERIALE DIDATTICO

- 1) Appunti dalle lezioni.
- 2) F. Di Majo, "Costruzione di materiale ferroviario", Levrotto & Bella, 1979.
- 3) G. Bono, C. Focacci, S. Lanni, "La sovrastruttura ferroviaria", CIFI, HOEPLI, 2002.
- 3) R. Panagin, "Costruzione del veicolo ferroviario", CIFI, HOEPLI, 2006.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro	Elaborato progettuale.					

Tecnologie dei Materiali non convenzionali

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/16	9		X			X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

L'insegnamento si propone di fornire le conoscenze avanzate sui materiali impiegati, le tecnologie di fabbricazione, la caratterizzazione meccanica ed i controlli non distruttivi relativi ai materiali compositi. Inoltre, si propone di presentare gli aspetti più innovativi dei materiali e delle tecnologie.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Introduzione ai materiali compositi. Fibre: tipologie, proprietà e formati commerciali. Matrici: tipologie, proprietà e formati commerciali. Criteri di applicazione dei materiali compositi. Tecnologie di fabbricazione di materiali compositi: Formatura a mano e spray up; Bag Molding; Filament Winding; Pultrusione; Compression Molding. Micromeccanica della lamina: Determinazione delle costanti elastiche; Equazione costitutiva della lamina. Macromeccanica della lamina. Equazione costitutiva del laminato. Laminati simmetrici, equilibrati e simmetrico-equilibrati. Compositi a fibre corte. Caratterizzazione meccanica dei materiali compositi: Prove di trazione, compressione, flessione, taglio interlaminare ed intralaminare. Controlli non distruttivi: Ultrasonori; Radiografici; Termici; Acustici. Il fenomeno superplastico: Aspetti meccanici; Processi; Campi di applicazione. Estrazione e produzione del Titanio (cenni).

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni, esercitazioni, visite di laboratorio

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

I. Crivelli Visconti, G. Caprino, A. Langella, Materiali Compositi, Hoepli; R. Jones – Mechanics of Composite Materials, Taylor & Francis. Appunti delle lezioni

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta	X	Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Tecnologie Ferroviarie

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/16	9	X			X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso si propone di approfondire i principi generali e i criteri di selezione delle tecnologie di lavorazione meccanica, basate su metodi convenzionali e metodi innovativi, da integrare nei sistemi di lavorazione di interesse per l'industria ferroviaria

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Pulitura e trattamenti delle superfici
Tecniche di rivestimento superficiale
Lavorazioni delle lamiere
Tecnologie di rettifica
Lavorazioni speciali
Metallurgia delle polveri
Laminazioni speciali
Forgiatura e stampaggio
Giunzioni termiche, meccaniche e chimiche
Finitura superficiale nelle lavorazioni meccaniche
Ottimizzazione delle lavorazioni

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Appunti e dispense distribuite durante lo svolgimento del corso Mikell P. Groover, Fundamentals of Modern Manufacturing, Prentice-Hall International Inc.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Tecnologie Speciali

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/16	9	X				X	X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso si propone di fornire conoscenze e competenze sul funzionamento e sulle applicazioni di tecnologie produttive innovative e sui principi fisici che li governano, in una logica di confronto con i processi tradizionali, in modo da poter prevedere e governare le modifiche indotte nei materiali come risultante della selezione dei differenti parametri di processo e delle differenti condizioni iniziali dei materiali, per le varie tecnologie di produzione, sia quelle convenzionali sia quelle speciali. Vengono infine trattate le leghe di alluminio e di titanio e superleghe per applicazioni avanzate.

PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Lavorazione delle lamiere: Taglio, tranciatura, piegatura, stampaggio e imbutitura.
Leghe non ferrose: Leghe di alluminio, Leghe di Titanio, superleghe.
Lavorazioni non convenzionali. Classificazione, condizioni generali, confronti e tendenze. Principi fisici di funzionamento, descrizione del processo caratteristiche delle macchine speciali ed applicazioni delle seguenti lavorazioni non convenzionali: elettroerosione, lavorazioni con Laser (LBM), lavorazioni elettrochimiche, lavorazioni con ultrasuoni, saldature per attrito (FSW e LFW), metallurgia delle polveri, deposizione di polveri di metallo mediante Gas Dynamic Cold Spray. Considerazioni generali sui seguenti processi: lavorazioni chimiche ed elettrochimiche.
Tecnologie additive: ALM, SLM, EBM, FDS.
Controlli non distruttivi. Definizione e finalità dei CND; definizione della difettologia di un prodotto; Classificazione dei CND in base al principio fisico utilizzato e/o al materiale indagato; CND mediante: ultrasuoni, raggi X e Gamma, magnetoscopia, liquidi penetranti, correnti parassite, termografia.

MODALITÀ DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni e seminari

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

dispense del docente

MODALITÀ DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Trasmissione del calore

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare						X			

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/10	9	X			X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti	Nicola BIANCO	Adriana GRECO		

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Il corso fornisce i principi fondamentali e i metodi della trasmissione del calore. Gli obiettivi del corso sono quelli di: insegnare i principi fondamentali e le leggi della trasmissione del calore e di applicare tali principi alla risoluzione di problemi pratici; di formulare i modelli necessari a studiare, analizzare e progettare le apparecchiature di scambio termico; di sviluppare la capacità di risolvere i problemi della trasmissione del calore avvalendosi dell'utilizzo di strumenti e di metodi propri di una formazione tecnica a largo spettro.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Introduzione ai meccanismi di trasmissione del calore. **Conduzione:** Generalità; Regime stazionario monodimensionale; Sistemi alettati; Regime stazionario bidimensionale e tridimensionale; Regime non stazionario; Conduzione: metodi numerici per risolvere campi di temperatura stazionari e non stazionari. **Irraggiamento:** Generalità; Definizioni di base; Corpo nero; Corpo grigio; Caratteristiche radiative delle superfici; Scambio termico radiativo. **Convezione:** Introduzione. Equazioni di continuità, della quantità di moto, dell'energia. Convezione naturale e forzata. Il concetto di strato limite; Le equazioni fondamentali nello strato limite; Adimensionalizzazione delle equazioni fondamentali della convezione; Gruppi adimensionali per la convezione; Flusso esterno e interno; Regime laminare e turbolento. Correlazioni per la valutazione del coefficiente di scambio termico convettivo locale e medio. **Meccanismi combinati. Scambiatori di calore.**

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni , esercitazioni e sviluppo di un progetto di gruppo

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

R. Mastrullo, P. Mazzei; V. Naso, R. Vanoli, Fondamenti di trasmissione del calore – Volume primo, Liguori editore.
O. Manca, V. Naso, Complementi di trasmissione del calore, E.DI.SU. “NA 1” editore.
O. Manca, V. Naso, Applicazioni di trasmissione del calore, E.DI.SU. “NA 1” editore.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	X
Altro sviluppo progetto di gruppo						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Tribologia e Diagnostica dei Sistemi Meccanici

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/13	9		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti	Vincenzo NIOLA			

OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Fornire le nozioni principali inerenti il comportamento degli organi meccanici con particolare riferimento al dimensionamento di organi meccanici e alla loro lubrificazione. Fornisce, inoltre, nozioni sul monitoraggio e sulla diagnostica dei componenti meccanici mediante tecniche innovative e lo studio di sistemi complessi.

PROGRAMMA(in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Meccanismi di usura. Studio della topografia superficiale. I lubrificanti: classificazione e loro proprietà. Meccanismi della lubrificazione. Miscele di oli lubrificanti. Cuscinetti a rulli e cuscinetti a sfere: classificazione, proprietà, modalità di lubrificazione e loro modellazione. Modellazione sistema albero-cuscinetto. Elementi di diagnostica dei componenti meccanici. Trasformata Wavelet e sue applicazioni in meccanica. Sistemi caotici. Teoria del Chaos.

MODALITA' DIDATTICHE(min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Vincenzo Niola, Giuseppe Quarenba - “Elementi di Dinamica non lineare dei sistemi meccanici per l’ingegneria”- Ed. Liquori, 2011
 Vincenzo Niola, Giuseppe Quarenba – “ Sistemi vibrazionali complessi – Teoria, applicazioni e metodologie innovative di analisi” – Nane edizioni 2015.
 Appunti disponibili sul sito del docente

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Prove applicative in itinere e/o prova finale al calcolatore.					

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

Requisiti curriculari minimi per l'accesso alla Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per la Progettazione e la Produzione (LM-33)

(ai sensi del Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale e del Decreto del Presidente della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base n.176 del 27.11.2015)

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.

Requisiti curriculari

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale occorre essere in possesso della Laurea, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. La Commissione di Coordinamento Didattico (CCD) ha individuato per l'accesso diretto al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per la Progettazione e la Produzione i seguenti requisiti curriculari minimi in termini di CFU acquisiti per Settore Scientifico Disciplinare

SSD	CFU minimi
MAT 02/03/05/06/07/08/09, SECS S01/S02, ING-INF 05, FIS 01/03, CHIM 03/05/07	40
ING-IND/21, ING-IND/22, ING-IND/31, ING-IND 32, ING-IND/35, ICAR/08 ING-IND 04, ING-IND/08, ING-IND/09, ING- IND/10, ING-IND/11, ING-IND/12, ING-IND/13, ING- IND/14, ING- IND/15, ING-IND/16, ING-IND/17	60

Le condizioni indicate in tabella sono **necessarie ma non sufficienti** per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per la Progettazione e la Produzione. La Commissione di Coordinamento Didattico del Corso di Studio valuterà il possesso di requisiti culturali che si ritengono necessari per una adeguata frequenza del Corso di Laurea Magistrale di Ingegneria Meccanica per la Progettazione e la Produzione (distribuzione dei CFU tra i settori scientifico disciplinari, presenza di specifici insegnamenti), analizzando nel dettaglio il curriculum dello studente. La Commissione di Coordinamento Didattico del Corso di Studio potrà individuare, motivandole, eventuali equivalenze di crediti di settori scientifico disciplinari differenti da quelli previsti nella precedente tabella.

Il possesso dei requisiti curriculari è automaticamente soddisfatto dai laureati In Ingegneria Meccanica dell'Università di Napoli Federico II.

I laureati in Ingegneria Aerospaziale, Ingegneria Gestionale per la Logistica e la Produzione e Ingegneria Navale presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II possono immatricolarsi al presente Corso di Laurea Magistrale senza integrazioni curriculari. Si consiglia allo studente che intende avvalersi di questa opportunità di adeguare autonomamente la propria preparazione tenendo conto della tabella riportata in precedenza.

L'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale non è consentita in difetto dei requisiti minimi curriculari specificati nel regolamento didattico del Corso. La CCD, eventualmente avvalendosi di un'apposita commissione istruttoria, valuta in questo caso i requisiti curriculari posseduti dal candidato e ne riconosce i crediti in tutto o in parte.

La CCD, quindi, dispone la modalità attraverso la quale lo studente può effettuare l'integrazione curriculare, da selezionare, in ragione dell'entità e della natura delle integrazioni richieste, tra le opzioni seguenti:

- 1) integrazioni curriculari da 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 l'Ateneo e superamento dei relativi esami di profitto, ai sensi dell'art. 16 comma 6 del RDA (le FAQ sono consultabili al link <http://www.unina.it/-/5601348-iscrizione-ai-corsi-singoli>, mentre il regolamento è scaricabile al link http://www.unina.it/documents/11958/18338949/3241_2019-09-04_IscrizioneCorsiSingoli.pdf).
- 2) iscrizione ad un Corso di Laurea che dà accesso automatico al CdS con abbreviazione di percorso ed assegnazione di un Piano di Studi che prevede le integrazioni curriculari richieste per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale.
- 3) iscrizione al corso di Laurea Magistrale con assegnazione di un Piano di Studi che prevede percorsi di allineamento, in coerenza con l'art. 6 comma 3 del D.M. 16 marzo 2007, senza aggravio di CFU.

Requisiti di adeguatezza della personale preparazione dello studente

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.

Sono esonerati dalla verifica dell'adeguatezza della personale preparazione gli studenti che si trovano in una delle seguenti condizioni:

- 1) studenti in possesso del titolo di Laurea che dà titolo alla iscrizione al Corso di Laurea Magistrale conseguito presso l'Ateneo Federico II a completamento di un Corso di Laurea al quale l'interessato si è immatricolato anteriormente al 1 settembre 2011;
- 2) studenti che non si trovino nella condizione precedente per i quali la media **M** 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 - e la durata degli studi **D1** espressa in anni di corso - confrontata con la **durata normale D2** del percorso di studi - soddisfa il seguente criterio di **automatica ammissione**:

provenienti da Federico II			provenienti da altri Atenei
D1=D2	D1=D2+1	D1≥D2+2	D1 qualunque
$M \geq 21$	$M \geq 22.5$	$M \geq 24$	$M \geq 24$

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, test) per la verifica della adeguatezza della personale preparazione dello studente, ovvero adottando le modalità 1 o 3 previste per le integrazioni curriculari.

La CCD nella seduta del 8 settembre 2020 ha stabilito che sono esonerati dalla verifica dell'adeguatezza della personale preparazione tutti gli studenti, **di questo o altro Ateneo**, in possesso della Laurea in Ingegneria Meccanica che soddisfano il criterio di automatica ammissione con riferimento ad una media pesata **M** calcolata sui soli esami caratterizzanti l'ingegneria meccanica (SSD: ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/16, ING-IND/17).

Gli studenti provenienti dall'Università di Napoli Federico II che non soddisfano il precedente criterio in deroga, dovranno sostenere un Test di ammissione costituito da un questionario composto da 35 quesiti a risposta multipla, sorteggiati su 140 disponibili. In particolare, allo scopo di coprire omogeneamente i sette settori caratterizzanti l'ingegneria Meccanica (ING-IND/08, ING-IND/10, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/16, ING-IND/17), sono estratte a sorte 5 domande su 20 disponibili per ciascun settore. Il Test si intenderà superato se lo studente avrà risposto positivamente a 21 dei 35 quesiti. I 140 quesiti complessivamente disponibili saranno resi pubblici sul sito del Corso di Studio.

Gli studenti provenienti da altro Ateneo che non soddisfano il precedente criterio in deroga possono essere ammessi al Test di ammissione, di cui sopra, se hanno una media pesata M non inferiore a 23/30.

Il test sarà somministrato da una apposita commissione secondo un calendario comunicato sul sito del Corso di Studio. Ciascuno studente può sottoporsi al Test anche prima di ottenere di conseguire la Laurea al fine di verificare la propria preparazione in vista della futura immatricolazione al Corso di Laurea Magistrale.

Il Test può essere ripetuto al massimo tre volte con intervallo minimo di un mese tra due prove successive.

Calendario delle attività didattiche - a.a. 2020/2021

	Inizio	Termine
1° periodo didattico	20 settembre 2021	17 dicembre 2021
1° periodo di esami	18 dicembre 2021	26 febbraio 2022
Finestra esami marzo	2 marzo 2022	31 marzo 2022
2° periodo didattico	7 marzo 2022	10 giugno 2022
2° periodo di esami	11 giugno 2022	30 luglio 2022
3° periodo di esami	1 settembre 2022	30 settembre 2022
Finestra esami ottobre	1 ottobre 2022	31 ottobre 2022

Referenti del Corso di Studi

Coordinatore Didattico del Corso di Studio in Ingegneria Meccanica per la Progettazione e Produzione: **Prof. Antonio Langella** – Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale - tel. 081/7682373 - e-mail: antgella@unina.it

Segretario didattico del Corso di Studio in Ingegneria Meccanica è il Sig. Luigi Calvanese – Dipartimento di Ingegneria Industriale - tel. 081/7682467 - e-mail: luigi.calvanese@unina.it

Referente del Corso di Laurea per il Programma ERASMUS è il **Prof. Enrico Armentani** – Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale - tel. 081/7682450 - e-mail: enrico.armentani@unina.it

Responsabile del Corso di Laurea per i tirocini: Prof. Antonio Langella – Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale - tel. 081/7682373 - e-mail: antgella@unina.it