

Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica (LM-33)

Anno accademico da cui il Regolamento ha decorrenza: a.a. 2020-2021

Data di approvazione del Regolamento: ... *data delib. Senato Accademico*.

Struttura didattica responsabile: Dipartimento di Ingegneria – Collegio didattico di Ingegneria Meccanica

Indice

Art. 1.	Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo	2
Art. 2.	Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati	2
Art. 3.	Conoscenze richieste per l'accesso	3
Art. 4.	Modalità di ammissione	4
Art. 5.	Abbreviazioni di corso per trasferimento, passaggio, reintegro, riconoscimento di attività formative, conseguimento di un secondo titolo di studio	4
Art. 6.	Organizzazione della didattica	8
Art. 7.	Articolazione del percorso formativo	11
Art. 8.	Piano di studio	12
Art. 9.	Mobilità internazionale	13
Art. 10.	Caratteristiche della prova finale	14
Art. 11.	Modalità di svolgimento della prova finale	14
Art. 12.	Valutazione della qualità delle attività formative	16
Art. 13.	Altre fonti normative	18
Art. 14.	Validità	18
<i>Allegato 1a</i>	19
<i>Allegato 1b</i>	22
<i>Allegato 2</i>	25

Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del Corso di Studio. Il Regolamento è pubblicato sul sito *web* del Dipartimento <http://ingegneria.uniroma3.it/didattica/regolamenti-didattici/> Qualora cada di sabato o di giorno festivo, ogni scadenza presente nel Regolamento è da intendersi posticipata al primo giorno lavorativo successivo.

Art. 1. Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale è finalizzato alla formazione di laureati di elevata qualificazione nell'ambito dell'Ingegneria Meccanica, in possesso di conoscenze e di competenze di significativa validità nei contigui settori dell'Ingegneria Industriale.

I laureati magistrali dovranno essere in grado di identificare, formalizzare e risolvere problemi di elevata complessità nell'area dell'Ingegneria Meccanica, utilizzando metodologie di analisi e soluzioni progettuali all'avanguardia in campo internazionale.

Il conseguimento di questo obiettivo, importante nell'attuale realtà industriale, è reso possibile da due azioni: da un lato l'apertura del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica alle problematiche proprie del più vasto settore formativo dell'Ingegneria Industriale (con ben già progettato nel Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica di Roma Tre) e dall'altro la predisposizione di percorsi formativi finalizzati che, pur non alterando la visione unitaria volta alla formazione di laureati magistrali in Ingegneria Meccanica, siano mirati allo sviluppo di specifiche professionalità in un ampio ventaglio di settori (la costruzione di macchine, le macchine a fluido, l'utilizzazione dell'energia, l'ambiente, gli azionamenti, la trazione veicolare).

Il percorso didattico è organizzato in un primo anno dedicato alla formazione di una solida preparazione nelle discipline fondanti l'Ingegneria Meccanica e in un secondo anno dedicato all'acquisizione di conoscenze d'avanguardia e allo sviluppo di professionalità di elevata valenza applicativa.

La tesi di laurea, originale e individuale dello studente, avrà come obiettivo la sintesi in un lavoro progettuale delle competenze acquisite nel corso di laurea magistrale.

Art. 2. Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

1. Funzione in un contesto di lavoro:

I laureati magistrali saranno in grado di applicare le conoscenze e le competenze acquisite alla formalizzazione e risoluzione di problemi complessi, inseriti in un contesto interdisciplinare, nel settore dell'ingegneria meccanica e anche nei collaterali settori dell'Ingegneria Industriale.

Il progetto formativo è volto a sviluppare le capacità dei laureati magistrali ad analizzare autonomamente problemi di elevata complessità e a condurre con un elevato livello di professionalità le relative attività di progettazione, realizzazione e gestione.

In particolare gli ambiti applicativi di riferimento nel Corso di Laurea Magistrale sono: l'Ingegneria dei veicoli terrestri; la progettazione e costruzione di macchine; la gestione dei sistemi energetici; la progettazione di sistemi per l'automazione industriale; l'ingegneria della sicurezza e dell'ambiente; i sistemi di produzione manifatturiera.

2. Competenze associate alla funzione:

I laureati magistrali avranno:

- conoscenze e capacità di comprensione che consentono di elaborare e applicare proposte originali;

- conoscenze e competenze operative di livello avanzato nell'area dell'Ingegneria Meccanica con una ben consolidata capacità di comprensione delle problematiche proprie del più ampio settore dell'Ingegneria Industriale;
- conoscenze integrative negli settori dell'Ingegneria e di quello delle scienze matematiche, fisiche ed economiche

3. Sbocchi occupazionali:

I principali sbocchi professionali del laureato magistrale in Ingegneria Meccanica risiedono nell'ambito della progettazione, produzione e gestione di macchine e sistemi.

In particolare il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica di Roma Tre vede, come specifiche aree di sbocco per i propri laureati i settori:

- delle macchine e impianti;
- dei sistemi energetici;
- degli azionamenti e dei sistemi per l'automazione;
- degli impianti industriali e dei servizi;
- dei trasporti;
- dell'ambiente.

4. Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

Ingegneri meccanici - (2.2.1.1.1)

Art. 3. Conoscenze richieste per l'accesso

Per poter accedere al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica lo studente deve:

- essere in possesso di una laurea nella classe L-9 Ingegneria Industriale. È anche ammesso l'accesso per coloro che sono in possesso del titolo di laurea triennale DM 509 classe 10 Ingegneria industriale, e per coloro in possesso del titolo di Diploma universitario triennale in Ingegneria meccanica o equivalente a giudizio del Collegio didattico, ovvero o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo secondo la normativa vigente.
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologici e operativi delle scienze di base di quelle caratterizzanti l'ingegneria industriale (classe L-9 delle lauree in Ingegneria Industriale) ed essere capace di utilizzare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capace di condurre esperimenti e di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- essere capace di comprendere l'impatto delle soluzioni e conoscere i contesti aziendali nei loro aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei e le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- essere capace di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in lingua inglese;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento delle proprie conoscenze.

La verifica delle competenze verrà effettuata sulla base del curriculum del candidato ed, eventualmente, accertata tramite un colloquio.

Art. 4. Modalità di ammissione

Il Corso di Studio è ad accesso libero.

Per poter accedere al Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica lo studente deve essere in possesso di una laurea nella classe L-9 Ingegneria Industriale. È anche ammesso l'accesso per coloro che sono in possesso del titolo di laurea triennale DM 509 classe 10 Ingegneria Industriale, e per coloro in possesso del titolo di Diploma universitario triennale in Ingegneria Meccanica o equivalente a giudizio del Collegio didattico, ovvero o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo secondo la normativa vigente.

I candidati ancora non laureati all'atto della pre-iscrizione dovranno conseguire la Laurea prima di potersi immatricolare. Le immatricolazioni dovranno comunque tutte improrogabilmente avvenire entro i termini stabiliti dal bando per l'ammissione ai Corsi di Laurea Magistrale.

Qualora lo studente, laureato nella classe prevista, non provenisse dai corsi di laurea triennale L-9 attivati presso questo Ateneo e abbia conseguito competenze differenti da quelle prese a riferimento nella progettazione del presente Corso di Laurea Magistrale, ma sia in grado di raggiungere i previsti obiettivi formativi con un percorso di studi personalizzato di 120 CFU, sarà predisposta, se necessario, una delibera concordata con il Coordinatore del Collegio didattico che predisponga un piano di studio individuale che garantisca la congruenza tra gli esami sostenuti nel percorso triennale e quelli previsti dall'offerta formativa del CdS Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.

La verifica della personale preparazione viene effettuata sulla base dell'analisi del curriculum, integrata se necessario, da un colloquio orale che si svolge prima dell'immatricolazione.

Il bando rettorale di ammissione al Corso di Studio contiene l'indicazione dei posti riservati a cittadini/e extracomunitari/e e Marco Polo, nonché le disposizioni relative alle procedure di iscrizione e le relative scadenze.

Art. 5. Abbreviazioni di corso per trasferimento, passaggio, reintegro, riconoscimento di attività formative, conseguimento di un secondo titolo di studio

1. Norme comuni

La domanda di passaggio da altro Corso di Studio di Roma Tre, trasferimento da altro ateneo, reintegro a seguito di decadenza o rinuncia, abbreviazione di corso per riconoscimento esami e carriere pregresse deve essere presentata secondo le modalità e le tempistiche definite nel bando rettorale di ammissione al Corso di Studio.

I passaggi tra Corsi di Studio dell'Ateneo, i trasferimenti e i secondi titoli sono soggetti ad approvazione del Collegio didattico di Ingegneria Meccanica.

La convalida in termini di CFU delle attività formative acquisite o acquisibili presso altri Corsi di Studio dell'Università degli Studi Roma Tre o presso altre istituzioni universitarie è stabilita dal Collegio didattico in relazione alla congruità dei contenuti formativi acquisiti o acquisibili con gli obiettivi formativi dei relativi piani di studio. In particolare:

- Relativamente al trasferimento degli studenti da un altro Corso di Studio dello stesso livello, dell'Ateneo, ovvero di un'altra Università, viene assicurato il riconoscimento del maggior numero possibile dei CFU già maturati dallo studente, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. La quota di CFU relativi al medesimo Settore Scientifico Disciplinare direttamente riconosciuti allo studente non sarà comunque inferiore al 50% di quelli già maturati. Nel caso in cui il corso di provenienza sia stato svolto in modalità a distanza, la quota minima del 50% sarà riconosciuta solo se il corso di provenienza risulti accreditato ai sensi del Regolamento Ministeriale di cui all'articolo 2, comma 148, del Decreto Legge 3 ottobre 2006, n. 262, convertito dalla Legge 24 novembre 2006, n. 286 e successive modificazioni.
- Le attività formative acquisite o acquisibili presso istituzioni universitarie europee sono quantificate sulla base dell'European Credit Transfer System (ECTS).

2. Passaggio da altro corso di studio dell'Ateneo e crediti riconoscibili

Il riconoscimento di CFU acquisiti presso un altro Corso di Studi dell'Ateneo e il percorso di studi che lo studente deve seguire per il conseguimento della Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica è stabilito dal Consiglio di Collegio didattico tenendo conto della congruità con gli Ordinamenti Didattici e con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica. Non vi è un numero minimo di CFU da acquisire ai fini del passaggio.

I requisiti curricolari richiesti devono essere acquisiti alla data di presentazione della domanda.

L'eventuale superamento di esami successivamente alla presentazione della domanda dovrà essere tempestivamente comunicato alla Segreteria didattica del Corso di Studio, per un eventuale integrazione alla richiesta di valutazione della carriera.

L'ammissione all'anno di Corso avverrà in base al numero di CFU acquisiti nella precedente carriera di esami e convalidati dal Collegio didattico:

- <24 CFU = 1° anno;
- ≥24 CFU = 2° anno.

In aggiunta ai criteri generali per il riconoscimento crediti sopra enunciati, la procedura prevede le seguenti fasi e viene effettuata dalla Segreteria del Collegio didattico successivamente alla presentazione della domanda di prevalidazione da parte dello studente e preventivamente all'immatricolazione vera e propria.

1. Valutazione della carriera pregressa.

A tal fine lo studente deve fornire l'elenco di esami sostenuti con il corrispondente numero di CFU e la votazione conseguita. Non è necessario che fornisca il programma dettagliato dei corsi, il quale viene richiesto dalla segreteria solo in caso di necessità. La valutazione viene effettuata dal Coordinatore del Collegio didattico coadiuvato dal personale della Segreteria del Collegio.

2. Riconoscimento crediti

In questa fase il Coordinatore del Collegio esamina l'elenco ufficiale di esami sostenuti, prodotto dallo studente, al fine di individuare le corrispondenze tra insegnamenti di cui si è sostenuto l'esame e gli insegnamenti previsto dall'offerta formativa del CdS cui si chiede l'immatricolazione. Ciascun insegnamento presente nella lista, in base alla denominazione, al CdS ed all'eventuale analisi del programma dettagliato, viene classificato in una delle seguenti tipologie.

- a) insegnamento per cui esiste una diretta corrispondenza, anche se parziale, con analogo insegnamento del CdS cui ci si immatricola;
- b) insegnamento per cui esiste una corrispondenza, anche se parziale, con più di un insegnamento dell'offerta del CdS cui ci si immatricola;
- c) insegnamento per cui non esiste una corrispondenza con uno o più degli insegnamenti dell'offerta del CdS cui ci si immatricola, ma per i quali in virtù dei contenuti è possibile un riconoscimento nei CFU a scelta dello studente;
- d) insegnamento per cui non esiste una corrispondenza con l'offerta del CdS cui ci si immatricola e che ha contenuti non pertinenti all'obiettivo formativo del CdS ed alla sua classe di laurea.

Nel caso a) il numero di crediti riconoscibili, in quanto riferiti a contenuti riscontrabili nel programma del corrispondente insegnamento dell'offerta del CdS cui ci si immatricola, potrebbero essere:

- i) superiori al numero di CFU dell'insegnamento da riconoscere; in tal caso si riconosce un numero di CFU pari a quello dell'insegnamento corrispondente ed i CFU in esubero vengono riconosciuti a valere dei CFU a scelta libera sino a concorrere al massimo numero di CFU previsto dall'ordinamento didattico per tale tipologia;
- ii) uguali al numero di CFU dell'insegnamento da riconoscere; in tal caso si ha il diretto riconoscimento dell'insegnamento;
- iii) inferiori al numero di CFU dell'insegnamento da riconoscere; in tal caso si ha un riconoscimento parziale e si prescrive in delibera allo studente il conseguimento dei CFU residui mediante un esame integrativo su argomenti e con modalità da concordare col docente interessato.

Nel caso b) vale quanto detto nel caso a) salvo che i crediti riconoscibili possono essere assegnati suddividendoli tra più insegnamenti. In tal caso sarà possibile anche un riconoscimento a corpo tra gruppi di esami sostenuti e gruppi di esami da riconoscere, soprattutto ai fini di evitare una eccessiva parcellizzazione dei CFU riconosciuti e la prescrizione di un eccessivo numero di esami integrativi.

Nel caso c) i CFU acquisiti sono riconosciuti ed utilizzati a valere dell'acquisizione dei CFU a scelta dello studente fino a concorrere al massimo numero di CFU previsto dall'ordinamento didattico per tale tipologia.

Nel caso d) non è possibile alcun riconoscimento crediti.

Occorre inoltre verificare che nella precedente laurea triennale lo studente non abbia già sostenuto esami di insegnamenti che risultano obbligatori nel CdS magistrale cui si immatricola. Infatti quei CFU non possono essere riconosciuti perché già utilizzati per acquisire altro titolo di studio, né si può fare sostenere due volte allo studente l'esame del medesimo insegnamento. In tal caso occorre sostituire all'insegnamento obbligatorio altro insegnamento compensativo, della stessa tipologia (caratterizzante o affine) e preferibilmente nello stesso SSD o settore disciplinare affine, scelto nell'offerta corrente del Collegio didattico per il CdS in questione.

3. Emanazione della delibera di riconoscimento crediti

In base all'esito della Fase 2 la Segreteria del Collegio emette una delibera con la quale comunica gli insegnamenti riconosciuti come sostenuti, i crediti riconosciuti, e le eventuali prescrizioni relative al piano di studio individuale che lo studente dovrà seguire e gli

eventuali esami integrativi necessari al completo riconoscimento di alcuni insegnamenti. Tale delibera, approvata dal Consiglio del Collegio, viene caricata nel sistema GOMP, trasmessa allo studente interessato e resa disponibile alla Segreteria Studenti. Una volta che lo studente abbia preso visione della delibera e provveduto all'immatricolazione, la Segreteria Studenti convaliderà in maniera definitiva la delibera caricando in carriera i crediti riconosciuti.

3. Trasferimento da Corso di Studio di altro Ateneo e crediti riconoscibili

Il riconoscimento di CFU acquisiti presso un'altra Università e il percorso di studi che lo studente deve seguire per il conseguimento della Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica è stabilito dal Consiglio di Collegio didattico tenendo conto della congruità con gli Ordinamenti Didattici e con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica.

Non vi è un numero minimo di CFU da acquisire ai fini del trasferimento.

I requisiti curriculari richiesti devono essere acquisiti alla data di presentazione della domanda.

L'eventuale superamento di esami successivamente alla presentazione della domanda dovrà essere tempestivamente comunicato alla Segreteria didattica del Corso di Laurea, per un eventuale integrazione alla richiesta di valutazione della carriera.

Il riconoscimento credito avverrà secondo i criteri già indicati nel caso di passaggio da corso dell'Ateneo Roma Tre.

Le attività formative acquisite o acquisibili presso istituzioni universitarie europee sono quantificate sulla base dell'European Credit Transfer System (ECTS). Per le istituzioni extraeuropee che non adottano il sistema ECTS farà fede il numero di ore di corso (inclusivo ad es. di esercitazioni, lavoro individuale ecc.) e di lezioni frontali, nel presupposto che 1 CFU equivalga a 25 ore di impegno dello studente ed 8-10 ore di lezione frontale. In caso di riconoscimento di attività didattica maturata presso Università italiane viene conservata la votazione conseguita, a meno che non si effettui un riconoscimento parziale richiedendo un'integrazione. Nel qual caso si calcolerà un voto medio ponderato. In caso di attività didattica maturata presso Istituzioni estere vige apposita tabella di conversione ufficiale adottata dall'Ateneo.

L'ammissione all'anno di Corso sarà in base al numero di CFU acquisiti nella precedente carriera di esami da noi convalidati:

- <24 CFU = 1° anno;
- ≥24 CFU = 2° anno.

4. Reintegro a seguito di decadenza o rinuncia

Lo studente decaduto o rinunciatario può, inoltrando apposita domanda compilata secondo le indicazioni del bando, richiedere il reintegro nella qualità di studente nel Corso di laurea secondo il D.M. 270/2004, con riconoscimento degli esami sostenuti prima della decadenza o rinuncia. Il Consiglio di Collegio didattico valuterà la non obsolescenza della formazione pregressa e definirà conseguentemente il numero di crediti da riconoscere in relazione agli esami già sostenuti e le ulteriori attività formative necessarie per il conseguimento del titolo di studio.

5. Iscrizione al corso come secondo titolo

Il riconoscimento di CFU acquisiti presso un'altra Università e il percorso di studi che lo studente deve seguire per il conseguimento del secondo titolo sono stabiliti dal Consiglio di Collegio didattico tenendo conto della congruità con gli Ordinamenti Didattici e con gli obiettivi formativi

del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, secondo i medesimi criteri sopra indicati ai punti 2 e 3.

L'ammissione all'anno di Corso sarà in base al numero di CFU acquisiti nella precedente carriera di esami da noi convalidati:

- <24 CFU = 1° anno;
- ≥24 CFU = 2° anno.

6. Riconoscimento delle conoscenze extra universitarie

La convalida in termini di CFU delle attività formative acquisite o acquisibili presso istituzioni extrauniversitarie è stabilita dal Consiglio di Collegio didattico tenendo conto della congruità dei contenuti formativi acquisiti o acquisibili con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea.

In particolare, le attività lavorative e formative acquisite o acquisibili presso istituzioni extrauniversitarie sono quantificate sulla base di certificazione ufficiale dell'attività svolta e di quanto stabilito in eventuali convenzioni stipulate dall'Ateneo con l'istituzione coinvolta.

Il numero massimo di CFU riconoscibili è 3.

7. Riconoscimento delle conoscenze linguistiche extra universitarie

Il riconoscimento delle conoscenze linguistiche acquisite o acquisibili presso enti esterni è subordinato alla convalida delle suddette conoscenze in termini di CFU da parte del Centro Linguistico di Ateneo (CLA).

Art. 6. Organizzazione della didattica

1. Numero complessivo di esami di profitto previsti per il conseguimento del titolo di studio

Per il conseguimento del titolo di studio sono previsti 11 esami, il conseguimento di 8 CFU a scelta libera dello studente, 1 CFU per ulteriori abilità formative e la prova finale (del valore pari a 12 CFU).

2. Tipologia delle forme didattiche

Ai sensi dell'art 10 del D.M. 270/2004, le attività formative di caratterizzanti e affini/integrative sono costituite da corsi di insegnamento svolti in forma frontale e articolati in lezioni, esercitazioni e seminari nonché esercitazioni pratiche (svolte anche in laboratorio, in forma assistita o individuale).

Le attività autonomamente scelte dallo studente sono costituite da corsi di insegnamento attivati presso il Dipartimento di Ingegneria o da un altro Dipartimento di Ateneo, ovvero da attività formative organizzate dai Collegi didattici.

Le altre attività formative comprendono: la preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio, l'acquisizione di ulteriori abilità linguistiche, le attività formative volte ad agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, i "laboratori didattici" offerti dal Collegio didattico, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto 25 marzo 1998, n. 142, del Ministero del lavoro e ogni altra attività ritenuta utile alla formazione degli studenti.

I corsi di insegnamento sono composti da uno o più moduli. Ogni modulo rientra nell'ambito di un Settore Scientifico Disciplinare ed è affidato ad un docente.

3. CFU ed ore di didattica frontale

Ad ogni attività didattica (e ad ogni modulo) viene attribuito un numero intero di CFU. A ogni CFU corrispondono 25 ore d'impegno complessivo dello studente, delle quali, per i corsi di insegnamento, almeno 6 debbono essere costituite da attività didattiche frontali. Lo studio individuale non può essere comunque inferiore al 50% dell'impegno complessivo dello studente. Il corso di laurea prevede un impegno di didattica frontale pari a 8 ore a CFU.

4. Calendario delle attività didattiche

Il calendario delle attività didattiche è organizzato secondo la seguente scansione cronologica.

- Le attività didattiche frontali iniziano i primi di ottobre (con possibilità di anticipare all'ultima decade di settembre) e sono suddivise in due semestri;
- Ciascun semestre è a sua volta suddiviso in un periodo iniziale di circa 14 settimane dedicato alla didattica frontale (con eventuali prove di valutazione intermedia e altre attività svolte dagli studenti, ove previste) ed un periodo di circa 7 settimane dedicato allo svolgimento degli esami;
- Il mese di settembre è dedicato allo svolgimento degli esami con possibilità di anticipare all'ultima decade di settembre l'inizio delle lezioni.

Prima dell'inizio delle lezioni il Collegio didattico definisce e rende pubblico il calendario delle attività didattiche e degli esami di profitto.

Il calendario delle attività didattiche frontali deve garantire la possibilità di frequenza possibilmente a tutte le attività formative previste in ciascun anno di corso, fatte salve le scelte relative ai piani di studio individuali.

Prima dell'inizio delle lezioni ciascun docente rende noto il dettaglio delle modalità d'esame del proprio corso. Il programma dettagliato dell'insegnamento tenuto viene fornito dal docente prima della conclusione delle lezioni.

5. Tutorato

Il Dipartimento di Ingegneria organizza attività di tutorato volte ad assistere gli studenti nell'apprendimento. Queste attività sono svolte, oltre che da professori, ricercatori e cultori della materia, anche da studenti di dottorato, individuati per mezzo di apposite procedure. Le attività di tutorato sono prevalentemente dedicate a Corsi di Laurea, ma il Collegio didattico può organizzarle anche per Corsi di Laurea magistrale qualora ne ravvisi la utilità.

6. Esami di profitto e composizione delle commissioni

Per ogni corso di insegnamento è prevista una verifica dei risultati delle attività formative sotto forma di esami di profitto. Si distinguono esplicitamente le attività formative che comportano un voto finale, da quelle che si concludono con un'idoneità. Possono essere previste prove di valutazione intermedia da svolgersi durante il corso d'insegnamento corrispondente, del cui esito si potrà tener conto ai fini della valutazione finale. Tutte le prove di valutazione, intermedia e finale, si svolgeranno mediante prove scritte e/o orali e/o prove di laboratorio.

Le modalità di composizione delle commissioni degli esami di profitto e di svolgimento delle prove sono quelle previste dall'Art. 22 del Regolamento carriera.

7. Cultori della materia

E' prevista la nomina di cultori della materia, secondo l'art. 15 c. 2 lett. D) del Regolamento didattico di Ateneo, che possano partecipare come membri alle commissioni d'esame.

La nomina è deliberata dal Consiglio di Collegio didattico su delega del Consiglio di Dipartimento e su proposta avanzata dal docente titolare dell'insegnamento interessato, che deve accompagnarla con una relazione didattico-scientifica illustrante il profilo del candidato. La nomina ha durata annuale e può essere rinnovata.

8. Competenze linguistiche

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica non prevede l'acquisizione di una idoneità linguistica obbligatoria. Tuttavia nei crediti a scelta libera dello studente è previsto che fino a 3 CFU possano consistere nell'acquisizione di ulteriori abilità linguistiche rispetto quelle maturate nel corso triennale di provenienza. Considerato l'alto valore che il Dipartimento associa ai processi di internazionalizzazione si raccomanda comunque a tutti gli studenti di acquisire una conoscenza della lingua inglese equivalente almeno al livello B2.

Al fini dell'acquisizione di ulteriori abilità linguistiche le attività didattiche sono organizzate dal Centro Linguistico d'Ateneo (CLA) in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria. Il CLA fornisce insegnamenti di attività didattica frontale, differenziati in relazione ai diversi obiettivi formativi e sulla base di una prova di valutazione delle conoscenze pregresse possedute dallo studente. Il raggiungimento degli obiettivi didattici è certificato dal CLA sulla base di apposite prove.

9. Studenti a tempo parziale

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica ammette l'iscrizione a tempo parziale.

Lo studente che opta per il tempo parziale sottopone al momento dell'immatricolazione il piano degli studi scelto all'approvazione del Collegio didattico.

Lo studente potrà acquisire un numero massimo di:

- 40 crediti annuali con conseguimento del titolo dopo tre anni;
- 30 crediti annuali con conseguimento del titolo dopo quattro anni.

Il numero dei crediti previsti all'interno delle diverse tipologie di part-time può variare fino ad un limite di 5 crediti in meno o in più, a seconda della ripartizione didattica prevista dal corso di studio di appartenenza.

Lo studente a tempo parziale non può usufruire di borsa di collaborazione.

10. Studenti fuori corso

Le condizioni che determinano lo status di studente fuori corso sono quelle previste dall'Art. 9 del Regolamento Carriera Universitaria degli Studenti.

11. Inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA

Il Corso di Studio del Dipartimento promuove con il massimo impegno i percorsi di inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA come sancito dall'Art.38 del Regolamento carriera.

A tal proposito il Dipartimento individua un referente per tale questione.

Con riferimento alle figure coinvolte, alle responsabilità ed alle procedure connesse, il Dipartimento adotta e rinvia al "VADEMECUM per promuovere il processo di inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA" predisposto dall'Ateneo e disponibile al link <http://www.uniroma3.it/ateneo/uffici/ufficio-studenti-disabilita-dsa/>

Art. 7. Articolazione del percorso formativo

Il percorso didattico è organizzato in un primo anno dedicato alla formazione di una solida preparazione scientifica e tecnologica nei settori fondamentali dell'Ingegneria Meccanica, e in un secondo anno dedicato all'acquisizione di conoscenze d'avanguardia e di specifiche competenze di indirizzo in differenziati settori applicativi. Non sono presenti curricula distinti. Il secondo anno di studi include l'acquisizione dei crediti relativi alle attività a scelta libera dello studente, alle ulteriori attività formative, ed alla preparazione e svolgimento della prova finale.

La tesi di laurea magistrale prevede un contributo originale e individuale dello studente, e sarà sviluppata con riferimento ad un contesto professionale e scientifico d'avanguardia a livello internazionale.

Per gli studenti provenienti dal Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica dell'Università Roma Tre, il Manifesto degli studi applicato si differenzia a seconda della coorte di immatricolazione. Per gli immatricolati alla L-9 Ingegneria Meccanica dell'Università Roma Tre fino all'A.A. 2016/17 si applica l'offerta formativa indicata nell'Allegato 1a. Per gli immatricolati alla L-9 Ingegneria Meccanica dell'Università Roma Tre dall'A.A. 2017/18 si applica l'offerta formativa indicata nell'Allegato 1b. Entrambi gli allegati costituiscono parte integrante di questo Regolamento.

L'elenco delle attività formative programmate ed erogate è specificato nell'Allegato n. 2 al presente regolamento. In tali allegati per ogni insegnamento si definisce quanto segue:

- Tipologia di attività formativa (di base, caratterizzante, affine ecc.);
- Ambito disciplinare;
- Settore (o settori) scientifico-disciplinare di riferimento;
- Eventuale articolazione in moduli, con settore scientifico-disciplinare di riferimento per ciascuno;
- Numero intero di CFU assegnati;
- Propedeuticità;
- Obiettivi formativi (v. All. 4);
- Tipologia di somministrazione della didattica (v. All. 4);
- Modalità di svolgimento degli esami e delle altre verifiche di profitto (v. All. 4).

Art. 8. Piano di studio

1. Norme generali

Il piano di studio è l'insieme delle attività didattiche che è necessario sostenere per raggiungere il numero di crediti previsti per il conseguimento del titolo finale.

Secondo quanto stabilito all'art. 22 "Piano degli studi", comma 1 del *Regolamento carriera universitaria degli studenti* "lo svolgimento della carriera dello/a studente/essa si realizza secondo un piano di studi. Lo studente, fino a che non sia stato definito il piano di studi suo proprio ai sensi di quanto previsto dalla disciplina del corso di studio cui è iscritto, può sostenere esclusivamente gli esami relativi alle attività didattiche obbligatorie previste da detto corso."

Pertanto lo studente può sostenere esclusivamente gli esami relativi alle attività didattiche obbligatorie previste dal Corso di Studio cui è iscritto e le ulteriori attività didattiche incluse nel piano di studio individuale approvato dal Collegio didattico, nel rispetto delle eventuali propedeuticità e del vincolo relativo all'anno di corso cui è iscritto. La mancata presentazione e approvazione del piano di studio comportano l'impossibilità di prenotarsi agli esami, ad esclusione delle attività didattiche obbligatorie.

L'eventuale frequenza di attività didattiche in sovrannumero e l'ammissione ai relativi appelli di esame è consentita esclusivamente tramite l'iscrizione a singoli insegnamenti, come stabilito dal Regolamento Carriera.

2. Regole per la presentazione dei Piani di Studio

All'inizio del secondo anno di corso lo studente è tenuto a presentare il proprio Piano di Studi Individuale secondo le modalità pubblicizzate nel sito del Collegio didattico: <http://ingegneria.uniroma3.it/didattica/collegio-meccanica/>

I piani di studio individuali sono sottoposti all'approvazione del Consiglio del Collegio didattico, che ne valuterà la congruità con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica ed il rispetto delle regole formali relative alla qualità e quantità di CFU.

Tranne casi eccezionali e di forza maggiore, e a meno di comunicazioni contrarie segnalate tramite il sito del Collegio didattico, non è di norma consentito modificare in corso d'opera il piano di studio durante l'anno accademico. Eventuali modifiche al piano possono essere presentate all'inizio dell'Anno Accademico successivo e varranno a partire dalla prima sessione utile dell'anno accademico in cui è approvato il piano. Non è possibile sostenere e verbalizzare esami, pena l'annullamento, prima che il relativo piano di studio sia stato approvato.

Gli studenti fuori corso possono presentare, sempre all'inizio dell'anno accademico, variazioni alla scelta delle Attività Formative a Scelta dello Studente.

L'anno di corso a partire dal quale è ammessa la presentazione del piano di studi individuale può cambiare rispetto quanto stabilito dalla norma generale in caso di trasferimenti o abbreviazioni di carriera, secondo quanto prescriverà la Segreteria del Collegio didattico.

Per gli studenti a tempo parziale, il Collegio didattico definisce individualmente sulla base della proposta dello studente uno specifico percorso formativo, organizzato nel rispetto dei contenuti didattici dell'ordinamento del Corso, distribuendo le attività formative ed i crediti da conseguire.

All'atto della presentazione del piano di studi vanno indicate:

- la scelta degli insegnamenti relativi al secondo anno di corso secondo i criteri indicati nel Manifesto degli Studi (Allegato 1a e 1b al presente Regolamento);
- la scelta delle attività formative a scelta dello studente (8 CFU);

- la proposta per quanto riguarda le attività che si intendono svolgere a valere nei CFU per ulteriori abilità formative (1 CFU).

Ai fini della selezione dei crediti per gli insegnamenti caratterizzanti ed affini del secondo anno di corso, sono utilizzati moduli di presentazione del piano di studi resi disponibili sul sito del Collegio didattico. La scelta è libera nel rispetto del vincolo che nell'arco dell'intero percorso di studi (al netto dei 9 CFU a scelta libera):

- almeno 63 CFU devono essere rappresentati da materie caratterizzanti (ma non più di 81);
- almeno 12 CFU (ma non più di 36) devono essere rappresentati da materie affini.

Casi eccezionali di deroga saranno discussi con il Coordinatore del Collegio, attenendosi comunque al vincolo di Legge del conseguimento di almeno 45 CFU nelle materie caratterizzanti nell'arco dell'intero corso di studi.

Con riferimento all'acquisizione dei 9 CFU complessivi per le attività a scelta e le ulteriori abilità formative possono essere proposte le seguenti tipologie di attività:

- a) eventuali insegnamenti a scelta facenti parte dell'offerta formativa del CdS;
- b) altri insegnamenti del Dipartimento di Ingegneria o dell'Ateneo tra quelli inclusi nell'elenco di "insegnamenti ad approvazione automatica" pubblicato sul sito del Collegio didattico;
- c) altri insegnamenti del Dipartimento di Ingegneria o dell'Ateneo non inclusi nell'elenco di "insegnamenti ad approvazione automatica". In tal caso lo studente deve motivare adeguatamente la scelta ed il Collegio dovrà valutare la congruità della scelta e della motivazione in relazione agli obiettivi formativi del CdS;
- d) i laboratori didattici messi a disposizione del Collegio didattico per il CdS in questione;
- e) eventuali altre attività formative messe a disposizione del Collegio didattico a valere dei CFU a scelta e pubblicizzate tramite il sito del Collegio.

Possono inoltre essere proposti sino a 3 CFU per:

- f) ulteriori abilità linguistiche;
- g) stage o tirocini aziendali;
- h) ulteriori abilità informatiche e di valenza professionale, competenze giuridiche, economiche, sociali. In tal caso qualora si chieda il riconoscimento di abilità acquisite presso soggetti esterni è necessaria l'approvazione del Collegio che si baserà sulla valutazione dei contenuti delle attività svolte e della loro congruenza con gli obiettivi formativi del CdS.

Art. 9. Mobilità internazionale

Gli studenti e le studentesse assegnatari di borsa di mobilità internazionale devono predisporre un *Learning Agreement* da sottoporre all'approvazione del/la docente coordinatore/trice disciplinare obbligatoriamente prima della partenza. Il riconoscimento degli studi compiuti all'estero e dei relativi crediti avverrà in conformità con quanto stabilito dal Regolamento Carriera e dai programmi di mobilità internazionale nell'ambito dei quali le borse di studio vengono assegnate. All'arrivo a Roma Tre, gli studenti e le studentesse in mobilità in ingresso presso il corso di studio devono sottoporre all'approvazione del/la docente coordinatore/trice disciplinare il *Learning Agreement* firmato dal referente accademico presso l'università di appartenenza.

Art. 10. Caratteristiche della prova finale

La Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica (LM-33) si consegue previo superamento di una prova finale, che consiste nella discussione di una tesi di laurea magistrale, originale e individuale dello studente, che avrà come obiettivo la sintesi in un lavoro progettuale delle competenze acquisite nel Corso di Laurea. Essa sarà condotta dall'allievo sotto la guida di un relatore, su un argomento scelto nell'ambito delle attività formative del percorso di studio dello studente.

Art. 11. Modalità di svolgimento della prova finale

1. Informazioni generali

La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale è costituita dalla discussione pubblica, di fronte ad una commissione, di una relazione scritta originale (Tesi di Laurea Magistrale) relativa ad un progetto elaborato autonomamente dallo studente nell'ambito delle attività formative dell'orientamento curricolare seguito, sviluppato durante il tirocinio o un'equivalente attività progettuale, sotto la guida di un relatore (il docente-tutor) e di uno o più co-relatori (eventualmente il tutor aziendale). Tutti gli studenti hanno diritto all'assegnazione di un tirocinio o di un'equivalente attività progettuale.

La Tesi di Laurea Magistrale può essere di tipo compilativo, progettuale o sperimentale, compatibilmente con un impegno dello studente commisurato al numero di CFU, pari a 12, attribuito alla prova finale. La tesi deve dimostrare la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di comunicazione da parte dello studente.

2. Assegnazione della tesi di laurea

L'assegnazione della tesi è chiesta dallo studente direttamente al docente che svolgerà il ruolo di relatore della tesi.

Con riferimento all'assegnazione dei relatori delle tesi si precisa che

- a) i docenti appartenenti al Collegio possono essere relatori di tesi di laurea anche se non ricoprono insegnamenti nel Corso di Studi frequentato dal laureando;
- b) docenti non appartenenti al Collegio didattico possono ricoprire il ruolo di co-relatore se affiancati ad un altro relatore appartenente al Collegio;
- c) docenti titolari di didattica integrativa o non appartenenti all'Università Roma Tre, possono essere correlatori ma non relatori;
- d) un docente senior può essere relatore e partecipare alle commissioni di laurea solo entro il primo anno di conferimento del titolo;
- e) eventuali tutor aziendali possono svolgere la funzione di co-relatore;
- f) eventuali altre situazioni che non ricadono nei punti sopra elencati potranno essere soggette a specifico esame del Collegio.

L'assegnazione della tesi di laurea avviene previa consegna da parte dello studente alla segreteria del Collegio di un modulo online di richiesta assegnazione tesi, indicante il nome del relatore proposto, non oltre 90 giorni (tre mesi) dalla data della seduta di laurea e purchè abbia conseguito almeno 64 CFU.

Il Coordinatore del Collegio didattico verifica le informazioni contenute nel modulo e l'adeguatezza della scelta del relatore o co-relatore secondo le regole sopra indicate, e procede all'approvazione della domanda dandone conferma al relatore ed allo studente. Lo studente, in possesso dell'approvazione della richiesta di assegnazione tesi, compila l'apposita domanda preliminare di laurea secondo le tempistiche indicate dalla Segreteria Studenti tramite il sito <http://portalestudente.uniroma3.it/carriera/ammissione-allesame-di-laurea/>

Per poter presentare la domanda preliminare di laurea lo studente, in ottemperanza al proprio piano di studi, deve avere verbalizzato almeno 70 CFU entro il termine stabilito per la presentazione della domanda preliminare di laurea per ciascun Corso di Studi e pubblicizzato tramite il sito del Collegio didattico.

3. Domanda di ammissione all'esame di laurea

Ai fini dell'ammissione all'esame di Laurea, lo studente dovrà fare riferimento agli adempimenti riportati sul Portale dello Studente alla voce "Ammissione all'esame di Laurea" al seguente indirizzo: <http://portalestudente.uniroma3.it/carriera/ammissione-allesame-di-laurea/>

Per potere accedere alla seduta di laurea lo studente deve avere verbalizzato tutti gli esami degli insegnamenti previsto nel suo piano di studio ed avere acquisito tutti i CFU relativi alle attività a scelta ed ulteriori abilità.

In caso di rinuncia per poter sostenere l'esame di laurea/prova finale in una sessione successiva è necessario presentare nuovamente la domanda di laurea. Il pagamento della tassa di laurea, se già effettuato, rimane valido. Alla nuova domanda di laurea non dovranno essere allegati libretto e/o statini se già consegnati in occasione di una domanda precedente.

4. Svolgimento prova finale.

La commissione per l'esame finale per il conseguimento della Laurea è composta da almeno cinque docenti ed è nominata dal Direttore del Dipartimento, su proposta del Coordinatore del Collegio didattico di competenza.

Le sedute di esame di laurea prevedono la presentazione e discussione pubblica, da parte dei candidati, dei lavori di tesi, la successiva riunione della commissione per la valutazione, e infine, la proclamazione pubblica dell'esito dell'esame di laurea.

Per potere accedere alla seduta di Laurea lo studente deve consegnare il CD non riscrivibile contenente la versione definitiva della tesi, con firma apposta dal relatore sullo stesso e corredato dalla dichiarazione di conformità, presso il Dipartimento di Ingegneria - Area Didattica, via Vito Volterra 62, Palazzina B, una settimana prima della seduta di laurea.

Al momento della consegna del CD lo studente deve anche consegnare una copia cartacea rilegata, la quale verrà trasferita alla segreteria del Collegio e resa disponibile per la consultazione durante la seduta di laurea, al termine della quale la copia cartacea sarà restituita allo studente.

Il voto attribuito allo svolgimento della prova finale, fino ad un massimo di 12 punti complessivi, è la somma del punteggio assegnato in base alla media curriculare (sino a 4 punti in base alla seguente tabella)

Media compresa tra	punteggio
< 92	0
93 e 94	+1
96 e 96	+2
97 e 98	+3
>99	+4

e del voto assegnato dalla commissione in base al contenuto della tesi ed alla qualità dell'esposizione, per un massimo di 8 punti così composti.

Autonomia operativa del candidato (fino a 2 punti)

Proposto dal relatore. Si intende la capacità dimostrata di agire senza continui stimoli del Docente, in particolare di stabilire contatti, identificare la letteratura pertinente, prendere giuste decisioni e responsabilità nell'operato.

Contributo individuale ed innovativo al lavoro svolto (fino a 2 punti)

Proposto dal relatore. Si intende valutare la capacità dimostrata dal candidato ad apportare un proprio apporto originale.

Presentazione del lavoro (fino a 2 punti)

Proposto dalla commissione. Si intende la valutazione della qualità dell'elaborato, del riassunto esteso, dei lucidi presentati, dell'esposizione orale.

Grado di complessità degli strumenti utilizzati e dei temi affrontati (Qualità) (fino a 2 punti)

Proposto dalla commissione. La valutazione riguarda l'effettivo utilizzo proficuo delle conoscenze e degli strumenti appresi durante il Curriculum Studiorum di Laurea Magistrale, nonché del contenuto scientifico.

L'arrotondamento della media curriculare all'intero più prossimo sia effettuato sia ai fini della concessione della lode, sia ai fini del calcolo dei punti da attribuire per il CV, prima dell'assegnazione del voto finale.

La eventuale lode potrà essere assegnata solo in caso di media curriculare pari o superiore a 100 ed in presenza di unanimità della commissione.

Art. 12. Valutazione della qualità delle attività formative

Per la gestione dei processi di Assicurazione di Qualità (AQ) il Collegio didattico si avvale della collaborazione del personale di Segreteria, nonché dei seguenti Gruppi di Lavoro o collaboratori interni.

- 1) Gruppo del riesame per il Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica;
- 2) Gruppo Referenti ERASMUS ed attività formative estere;
- 3) Commissione per l'Ordinamento Didattico e l'Offerta Formativa (ODOF);
- 4) Referente per la Qualità ;
- 5) Gruppo gestione AQ;
- 6) Commissione per l'innovazione didattica ed E-learning;
- 7) Referente nella Commissione di Indirizzo Permanente (CIP).

che agiscono in maniera coordinata con il sistema di Assicurazione della Qualità del Dipartimento di Ingegneria.

La verifica dell'efficacia e dell'efficienza delle attività formative definite dall'ordinamento didattico del Corso di Studi è svolta, anche usufruendo dei dati forniti dall'Ateneo, almeno sulla base delle seguenti azioni:

- valutazione diretta da parte degli studenti (tramite questionari annuali di valutazione dell'opinione degli studenti - OPIS) dell'organizzazione e metodologia didattica di ogni singolo insegnamento;
- monitoraggio dei flussi studenteschi (numero di immatricolazioni, di abbandoni, di trasferimenti in ingresso e in uscita);
- monitoraggio dell'andamento del processo formativo (livello di superamento degli esami previsti nei diversi anni di corso, voto medio conseguito, ritardi, registrati rispetto ai tempi preventivati dal percorso formativo);
- valutazione quantitativa e qualitativa dei risultati della formazione (numero dei laureati, durata complessiva degli studi, votazione finale conseguita);
- valutazione dell'efficienza delle strutture e dei servizi di supporto all'attività formativa;
- valutazione dell'opinione dei docenti;
- pubblicizzazione dei risultati delle azioni di valutazione.

Tale monitoraggio si concretizza nella stesura, secondo le tempistiche indicate annualmente dall'Ateneo, del "Commento sintetico" alla scheda di Monitoraggio Annuale (SMA) del Corso di Studi. L'analisi della SMA e la compilazione del commento sintetico agli indicatori in essa contenuti viene effettuata dal Gruppo di riesame del Corso di Studio, che include un gruppo ristretto dei docenti del CdS ed una rappresentanza studentesca. L'esito della analisi viene discusso nel Consiglio del Collegio didattico, approvato, e trasmesso per la discussione collegiale e l'approvazione definitiva al Consiglio di Dipartimento.

I risultati dei questionari di valutazione della attività didattiche, una volta elaborati e comunicati dall'Ufficio Statistico di Ateneo, vengono presentati in forma aggregata anonima e discussi in maniera estesa in seno al Consiglio del Collegio didattico ed in forma sintetica in seno al Consiglio di Dipartimento. Gli esiti dei questionari sono anche resi disponibili dall'Ateneo ai diretti docenti interessati limitatamente ai soli insegnamenti di propria titolarità.

Il Coordinatore del Collegio didattico promuove la revisione con cadenza annuale del regolamento didattico alla luce dell'autovalutazione e dei processi di valutazione ed accreditamento periodici previsti dalla normativa vigente.

Con cadenza pluriennale (al massimo quinquennale) viene inoltre eseguito un Riesame Ciclico, secondo le modalità stabilite da ANVUR e la tempistica indicata dall'Ateneo. Tale riesame ha la finalità di effettuare una approfondita ricognizione ed analisi critica dell'andamento complessivo del CdS, monitorando l'efficienza e l'efficacia del percorso di studi e del sistema di gestione del CdS, con l'indicazione puntuale delle eventuali criticità rilevate e delle proposte di miglioramento da attuare nel ciclo successivo, per garantire nel tempo l'adeguatezza del percorso formativo alle esigenze del mondo del lavoro, valutando l'attualità dei profili culturali e professionali di

riferimento del CdS, le competenze acquisite in relazione agli obiettivi di formazione ed ai risultati di apprendimento attesi.

Il Rapporto del Riesame Ciclico viene discusso ed approvato nel Collegio didattico e sottoposto in valutazione al Consiglio di Dipartimento che provvede all'approvazione definitiva.

Art. 13. Altre fonti normative

Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo e al Regolamento Carriera, nonché al Manuale della Qualità del Collegio didattico, reso disponibile presso le pagine del sito del Collegio didattico <http://ingegneria.uniroma3.it/didattica/collegio-meccanica/>

Art. 14. Validità

Le disposizioni del presente Regolamento si applicano a decorrere dall'a.a. 2020/2021 e rimangono in vigore per l'intero ciclo formativo (e per la relativa coorte studentesca) avviato da partire dal suddetto a.a. Si applicano inoltre ai successivi anni accademici e relativi percorsi formativi (e coorti) fino all'entrata in vigore di successive modifiche regolamentari.

Gli allegati 1 e 2 richiamati nel presente Regolamento possono essere modificati da parte della struttura didattica competente, nell'ambito del processo annuale di programmazione didattica. I suddetti allegati sono resi pubblici anche mediante il sito www.university.it.

Allegati

Allegato 1a Manifesto degli studi - Offerta formativa - per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre fino all'A.A. 2016/17.

Allegato 1b Manifesto - Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi

Allegato 2 Didattica programmata, erogata, contenuti degli insegnamenti con modalità di svolgimento e di valutazione.

Allegato 1a

Manifesto degli studi

per immatricolati

*alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre
fino all'A.A. 2016/17*

**Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica
dell'Università Roma Tre fino all'A.A. 2016/17**

CARATTERIZZANTI COMUNI

INSEGNAMENTO	Anno	SSD	CFU
Costruzione di macchine (I modulo)	1	ING-IND/14	6
Costruzione di macchine (II modulo)			6 12
Fondamenti di impianti industriali I	1	ING-IND/17	9
Fondamenti di misure meccaniche e termiche	1	ING-IND/12	9
Fondamenti di tecnologia meccanica	1	ING-IND/16	9
Macchine	1	ING-IND/08	9
Motori a combustione interna	1	ING-IND/08	9

Lo studente deve completare il proprio percorso, per 42 CFU, con gli insegnamenti caratterizzanti e affini di seguito riportati, formulando, al termine del primo anno di frequenza e prima del secondo, un piano di studi soggetto ad approvazione preventiva da parte del Consiglio del Collegio Didattico.

I vincoli sui CFU caratterizzanti e affini sono riportati in modo dettagliato sulla modulistica disponibile sul sito di Collegio didattico.

CARATTERIZZANTI A DISPOSIZIONE

INSEGNAMENTO	Anno	SSD	CFU
Fondamenti di costruzioni automobilistiche	2	ING-IND/14	9
Fondamenti di impianti industriali II	2	ING-IND/17	9
Gestione della produzione industriale	2	ING-IND/17	6
Interazione fra le macchine e l'ambiente	2	ING-IND/08	9
Meccanica delle vibrazioni	2	ING-IND/13	9
Misure industriali	2	ING-IND/12	9
Oleodinamica e pneumatica	2	ING-IND/08	9
Progettazione funzionale	2	ING-IND/13	9
Progetto di macchine	2	ING-IND/09	9
Sistemi integrati di fabbricazione	2	ING-IND/16	6
Tecnologie e sistemi di lavorazione	2	ING-IND/16	9
Turbomacchine	2	ING-IND/08	9

AFFINI A DISPOSIZIONE

INSEGNAMENTO	Anno	SSD	CFU
Acustica e illuminotecnica ambientale	2	ING-IND/11	9
Cave e recupero ambientale	2	ING-IND/28	9
Complementi di controlli automatici (modulo I)	2	ING-INF/04	6
Complementi di controlli automatici (modulo II)	2	ING-INF/04	3
Complementi di idrodinamica	2	ICAR/01	6
Energetica elettrica	2	ING-IND/32	9
Impianti termotecnici	2	ING-IND/11	9
Macchine e azionamenti elettrici	2	ING-IND/32	9
Propulsione elettrica	2	ING-IND/32	9
Sistemi elettronici per l'ingegneria meccanica	2	ING-IND/32	9
Tecniche di monitoraggio e metodi di valutazione dei rischi	2	ING-IND/28	9
Tecnologie dei materiali per la meccanica	2	ING-IND/22	9

Corsi a scelta dello studente	8
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1
Prova finale	12

Allegato 1b

Manifesto degli studi

per immatricolati

*alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre
dal a.a. 2017/18 in poi*

**Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica
dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi**

CARATTERIZZANTI COMUNI

INSEGNAMENTO	Anno	SSD	CFU
Progettazione meccanica	1	ING-IND/14	9
Fondamenti di impianti industriali I	1	ING-IND/17	9
Fondamenti di misure meccaniche e termiche	1	ING-IND/12	9
Elementi di automatica	2	ING-INF/04	9
Macchine	1	ING-IND/08	9
Motori a combustione interna	1	ING-IND/08	9

Lo studente completa il percorso formativo scegliendo 5 insegnamenti da 9 CFU secondo le combinazioni riportate nella tabella seguente.

Caratterizzanti	Affini
2	3
3	2
4	1

Si fa notare che nelle tabelle sono indicati anche insegnamenti da 6 CFU che è possibile inserire nel piano di studio a valere dei CFU a scelta libera dello studente.

CARATTERIZZANTI A DISPOSIZIONE

INSEGNAMENTO	Anno	SSD	CFU
Fondamenti di costruzioni automobilistiche	2	ING-IND/14	9
Fondamenti di impianti industriali II	2	ING-IND/17	9
Gestione della produzione industriale	2	ING-IND/17	6
Interazione fra le macchine e l'ambiente	2	ING-IND/08	9
Meccanica delle vibrazioni	2	ING-IND/13	9
Misure industriali	2	ING-IND/12	9
Oleodinamica e pneumatica	2	ING-IND/08	9
Progettazione funzionale	2	ING-IND/13	9
Progetto di macchine	2	ING-IND/09	9
Sistemi integrati di fabbricazione	2	ING-IND/16	6
Tecnologie e sistemi di lavorazione	2	ING-IND/16	9
Turbomacchine	2	ING-IND/08	9

AFFINI A DISPOSIZIONE

INSEGNAMENTO	Anno	SSD	CFU
Acustica e illuminotecnica ambientale	2	ING-IND/11	9
Cave e recupero ambientale	2	ING-IND/28	9
Complementi di controlli automatici (modulo I)	2	ING-INF/04	6
Complementi di controlli automatici (modulo II)	2	ING-INF/04	3
Complementi di idrodinamica	2	ICAR/01	6
Energetica elettrica	2	ING-IND/32	9
Impianti termotecnici	2	ING-IND/11	9
Macchine e azionamenti elettrici	2	ING-IND/32	9
Propulsione elettrica	2	ING-IND/32	9
Sistemi elettronici per l'ingegneria meccanica	2	ING-IND/32	9
Tecniche di monitoraggio e metodi di valutazione dei rischi	2	ING-IND/28	9
Tecnologie dei materiali per la meccanica	2	ING-IND/22	9

Corsi a scelta dello studente	8
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1
Prova finale	12

Note:

- 1) I corsi prevedono lezioni ed esercitazioni, in aula e in laboratorio.
- 2) Gli esami e le verifiche di profitto sono orali o orali e scritte.
- 3) Per le attività a scelta dello studente (8+1) il Collegio didattico suggerisce degli insegnamenti ad approvazione automatica ed una lista di laboratori didattici reperibile sul sito: <http://ingegneria.uniroma3.it/didattica/collegio-meccanica/>.
Lo studente potrà comunque proporre insegnamenti e attività formative diverse che saranno oggetto di valutazione da parte del Collegio didattico in merito alla coerenza con il percorso formativo, ai fini dell'approvazione. In nessun caso lo studente potrà sostenere esami non obbligatori prima che questi siano stati inseriti e approvati nel Piano di Studi.
- 4) Per tutti gli insegnamenti sopra indicati la valutazione dell'esame di profitto avviene mediante l'attribuzione di un voto, mentre alle attività di laboratorio e ulteriori abilità formative si attribuisce un giudizio di idoneità.
- 5) Le informazioni sulle modalità di svolgimento degli esami, sui materiali didattici e eventuali prove intermedie, sono indicate nelle schede dei singoli insegnamenti disponibili nel sito: <http://ingegneria.uniroma3.it/search-erogata/>. Tali indicazioni sono anche fornite dai docenti all'inizio dell'anno accademico.
- 6) Gli studenti con disabilità certificata e/o con disturbi specifici dell'apprendimento certificati sono pregati di rivolgersi all'Ufficio Studenti disabili (<http://www.uniroma3.it/ateneo/uffici/ufficio-studenti-disabilita-dsa/>) al fine di predisporre le misure dispensative e/o gli strumenti compensativi adottati per lo svolgimento degli esami di profitto.

Allegato 2

*Didattica programmata, erogata,
contenuti degli insegnamenti con
modalità di svolgimento e di valutazione.*

DIDATTICA PROGRAMMATA 2020/2021

Ingegneria meccanica (LM-33)

Dipartimento: INGEGNERIA

Codice CdS: 108661

Codice SUA: 1564214

Area disciplinare: ScientificoTecnologica

Curricula previsti:

- Curriculum unico

CURRICULUM: Curriculum unico

Primo anno

Primo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
GRUPPO OPZIONALE OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre fino all'A.A. 2016/17				
GRUPPO OPZIONALE OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi				

Secondo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
GRUPPO OPZIONALE OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre fino all'A.A. 2016/17				
GRUPPO OPZIONALE OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi				

Secondo anno

Primo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
22902343 - A SCELTA DELLO STUDENTE <i>TAF D - A scelta dello studente</i>		8	64	ITA
GRUPPO OPZIONALE comune Orientamento unico AD AFFINI-INTEGRATIVE				
GRUPPO OPZIONALE comune Orientamento unico AD CARATTERIZZANTI 2 ANNO				
GRUPPO OPZIONALE OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi				
20802034 - ULTERIORI ABILITÀ FORMATIVE <i>TAF F - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro</i>		1	25	ITA

Secondo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
GRUPPO OPZIONALE comune Orientamento unico AD AFFINI-INTEGRATIVE				
GRUPPO OPZIONALE comune Orientamento unico AD CARATTERIZZANTI 2 ANNO				
20801832 - PROVA FINALE <i>TAF E - Per la prova finale</i>		12	96	ITA

GRUPPI OPZIONALI

GRUPPO OPZIONALE comune Orientamento unico AD AFFINI-INTEGRATIVE				
Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
20801746 - ACUSTICA E ILLUMINOTECNICA AMBIENTALE <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-IND/11	9	72	ITA
20801844 - CAVE E RECUPERO AMBIENTALE <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-IND/28	9	72	ITA
20801837 - COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI				
MODULO - COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI MODULO I <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-INF/04	6	48	ITA
MODULO - COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI MODULO II <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-INF/04	3	24	ITA
20801845 - COMPLEMENTI DI IDRODINAMICA <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ICAR/01	6	48	ITA
20810216 - ENERGETICA ELETTRICA <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-IND/32	9	72	ITA
20801753 - IMPIANTI TERMOTECNICI <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-IND/11	9	72	ITA
20801715 - MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-IND/32	9	72	ITA
20801841 - PROPULSIONE ELETTRICA <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-IND/32	9	72	ITA
20810215 - SISTEMI ELETTRONI PER L'INGEGNERIA MECCANICA <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-IND/32	9	72	ITA
20801755 - TECNICHE DI MONITORAGGIO E METODI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-IND/28	9	72	ITA
20801756 - TECNOLOGIE DEI MATERIALI PER LA MECCANICA <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-IND/22	9	72	ITA

GRUPPO OPZIONALE comune Orientamento unico AD CARATTERIZZANTI 2 ANNO				
Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
20801842 - FONDAMENTI DI COSTRUZIONI AUTOMOBILISTICHE <i>TAF B - Ingegneria meccanica</i>	ING-IND/14	9	72	ITA
20810217 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI II <i>TAF B - Ingegneria meccanica</i>	ING-IND/17	9	72	ITA
20802139 - GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE <i>TAF B - Ingegneria meccanica</i>	ING-IND/17	6	48	ITA
20801821 - INTERAZIONE FRA LE MACCHINE E L'AMBIENTE <i>TAF B - Ingegneria meccanica</i>	ING-IND/08	9	72	ITA
20810095 - MECCANICA DELLE VIBRAZIONI <i>TAF B - Ingegneria meccanica</i>	ING-IND/13	9	72	ITA
20810148 - MISURE INDUSTRIALI <i>TAF B - Ingegneria meccanica</i>	ING-IND/12	9	72	ITA
20801838 - OLEODINAMICA E PNEUMATICA <i>TAF B - Ingegneria meccanica</i>	ING-IND/08	9	72	ITA
20810141 - PROGETTAZIONE FUNZIONALE <i>TAF B - Ingegneria meccanica</i>	ING-IND/13	9	72	ITA
20810099 - PROGETTO DI MACCHINE <i>TAF B - Ingegneria meccanica</i>	ING-IND/09	9	72	ITA
20810144 - SISTEMI INTEGRATI DI FABBRICAZIONE <i>TAF B - Ingegneria meccanica</i>	ING-IND/16	6	48	ITA
20810149 - TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE	ING-IND/16	9	72	ITA

GRUPPO OPZIONALE comune Orientamento unico AD CARATTERIZZANTI 2 ANNO

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
TAF B - Ingegneria meccanica				
20801825 - TURBOMACCHINE TAF B - Ingegneria meccanica	ING-IND/08	9	72	ITA

GRUPPO OPZIONALE OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre fino all'A.A. 2016/17

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
20801748 - COSTRUZIONE DI MACCHINE				
MODULO - COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I TAF B - Ingegneria meccanica	ING-IND/14	6	48	ITA
MODULO - COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO II TAF B - Ingegneria meccanica	ING-IND/14	6	48	ITA
20801977 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI I TAF B - Ingegneria meccanica	ING-IND/17	9	72	ITA
20801751 - FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE TAF B - Ingegneria meccanica	ING-IND/12	9	72	ITA
20801752 - FONDAMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA TAF B - Ingegneria meccanica	ING-IND/16	9	72	ITA
20801754 - MACCHINE TAF B - Ingegneria meccanica	ING-IND/08	9	72	ITA
20801835 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA TAF B - Ingegneria meccanica	ING-IND/08	9	72	ITA

GRUPPO OPZIONALE OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
20810214 - ELEMENTI DI AUTOMATICA TAF C - Attività formative affini o integrative	ING-INF/04	9	72	ITA
20801977 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI I TAF B - Ingegneria meccanica	ING-IND/17	9	72	ITA
20801751 - FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE TAF B - Ingegneria meccanica	ING-IND/12	9	72	ITA
20801754 - MACCHINE TAF B - Ingegneria meccanica	ING-IND/08	9	72	ITA
20801835 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA TAF B - Ingegneria meccanica	ING-IND/08	9	72	ITA
20810213 - PROGETTAZIONE MECCANICA				
MODULO - COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I TAF B - Ingegneria meccanica	ING-IND/14	6	48	ITA
MODULO - PROGETTAZIONE MECCANICA MODULO II TAF B - Ingegneria meccanica	ING-IND/14	3	24	ITA

TIPOLOGIE ATTIVITA' FORMATIVE (TAF)

Sigla	Descrizione
A	Base
B	Caratterizzanti
C	Attività formative affini o integrative
D	A scelta studente
E	Prova Finale o Per la conoscenza di almeno una lingua straniera
F	Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)
R	Attività formative in ambiti disciplinari affini o integrativi a quelli di base e caratterizzanti, anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare
S	Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali

OBIETTIVI FORMATIVI

22902343 - A SCELTA DELLO STUDENTE

Italiano

Testi da definire

Inglese

Testi da definire

20801746 - ACUSTICA E ILLUMINOTECNICA AMBIENTALE

Italiano

Gli obiettivi formativi consistono nell'acquisizione dei concetti fisici e psicofisici fondamentali alla base dei due meccanismi di percezione sonora e luminosa, nella conoscenza delle grandezze acustiche e fotometriche impiegate nei due ambiti, degli strumenti di misura, delle caratteristiche della propagazione sonora in ambienti confinati e in campo libero, dei principali tipi di sorgenti luminose artificiali e della illuminazione naturale, dei materiali fonoassorbenti e dell'isolamento acustico. Tutto ciò costituisce la base per la progettazione dell'ambiente acustico e luminoso, sia utilizzando metodi di calcolo semplificati, sia facendo ricorso all'utilizzo di software dedicati.

Inglese

The educational objectives consist in acquiring the physical and psycho-physical basic concepts underlying sound and light perception mechanisms, in the knowledge of acoustical and photometric quantities used in the two areas, of the measuring instruments, of the sound propagation in enclosures and open spaces, of the main types of artificial light sources and of daylighting, of sound-absorbing materials and sound insulation. This represents the basis for the design of the acoustical and luminous environment, both by using simplified calculation methods, and by resorting to the use of dedicated software.

20801844 - CAVE E RECUPERO AMBIENTALE

Italiano

SI TRATTA DI UN CORSO MONOGRAFICO RIGUARDANTE LE ATTIVITÀ ESTRATTIVE DI CAVA. OBIETTIVO DEL CORSO È FAR ACQUISIRE ALLO STUDENTE CONOSCENZE IN MERITO ALL'INTERO PROCESSO E ALLE INTERAZIONI DELLO STESSO CON L'AMBIENTE A PARTIRE DAI CRITERI DI SCELTA DEL SITO, DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE, DEL PROGETTO, DELLA GESTIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO E DEL RECUPERO AMBIENTALE. MATERIALI DI CAVA. TIPOLOGIA DELLA CAVA. METODI E TECNICHE DI COLTIVAZIONE. TIPOLOGIA E METODI DI RECUPERO. NORMATIVE E SICUREZZA.

Inglese

MONOGRAPHIC CLASS ON MINES AND QUARRY ACTIVITIES. FUNDAMENTALS ARE MINING AND QUARRING METHODS, GEOLOGY ELEMENT, TECTONICS AND HYDRO-GEOLOGY, MINERALS AND ROCKS; MINERAL ASSETS AND BENCH. THE MINING ACTIVITIES PLANNING AND LOCALIZATION. ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT METHODS; ENVIRONMENTAL RECOVERY FUNDAMENTALS. THE PRODUCTION TECHNIQUES AND THE EXPLOITATION METHODS. HEALTH AND SAFETY QUARRIES RELATED LAWS IN FORCE.

20801837 - COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI

Italiano

Fornire allo studente conoscenze metodologiche per la modellistica e l'analisi di sistemi lineari e stazionari rappresentabili con modelli alle variabili di stato continui o discretizzati nel tempo. Fornire gli strumenti per la progettazione di algoritmi di controllo nei due domini e le competenze relative alla progettazione di controllori basati su microcalcolatore. Lo studente sarà in grado di derivare il modello dinamico alle variabili di stato di un sistema anche a più ingressi e più uscite, valutare le proprietà strutturali e progettare un controllore assegnando le dinamiche desiderate, eventualmente con l'impiego di un osservatore e, se necessario, ottimizzandone le prestazioni rispetto ad alcuni indici di costo.

Inglese

GIVE METHODOLOGIES FOR THE ANALYSIS OF LINEAR AND STATIONARY SYSTEMS REPRESENTED WITH CONTINUOUS OR DISCRETE STATE SPACE MODELS. LEARN HOW TO DESIGN A CONTROL SYSTEM ABLE TO ASSIGN DYNAMICS EVENTUALLY USING AN OBSERVER OR OPTIMIZING A COST INDEX.

20801837 - COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI

(COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI MODULO I)

Italiano

Fornire allo studente conoscenze metodologiche per la modellistica e l'analisi di sistemi lineari e stazionari rappresentabili con modelli alle variabili di stato continui o discretizzati nel tempo. Fornire gli strumenti per la progettazione di algoritmi di controllo nei due domini e le competenze relative alla progettazione di controllori basati su microcalcolatore. Lo studente sarà in grado di derivare il modello dinamico alle variabili di stato di un sistema anche a più ingressi e più uscite, valutare le proprietà strutturali e progettare un controllore assegnando le dinamica desiderate, eventualmente con l'impiego di un osservatore e, se necessario, ottimizzandone le prestazioni rispetto ad alcuni indici di costo.

Inglese

GIVE METHODOLOGIES FOR THE ANALYSIS OF LINEAR AND STATIONARY SYSTEMS REPRESENTED WITH CONTINUOUS OR DISCRETE STATE SPACE MODELS. LEARN HOW TO DESIGN A CONTROL SYSTEM ABLE TO ASSIGN DYNAMICS EVENTUALLY USING AND OBSERVER OR OPTIMIZING A CONST INDEX.

20801837 - COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI

(*COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI MODULO II*)

Italiano

Fornire allo studente conoscenze metodologiche per la modellistica e l'analisi di sistemi lineari e stazionari rappresentabili con modelli alle variabili di stato continui o discretizzati nel tempo. Fornire gli strumenti per la progettazione di algoritmi di controllo nei due domini e le competenze relative alla progettazione di controllori basati su microcalcolatore. Lo studente sarà in grado di derivare il modello dinamico alle variabili di stato di un sistema anche a più ingressi e più uscite, valutare le proprietà strutturali e progettare un controllore assegnando le dinamica desiderate, eventualmente con l'impiego di un osservatore e, se necessario, ottimizzandone le prestazioni rispetto ad alcuni indici di costo.

Inglese

GIVE METHODOLOGIES FOR THE ANALYSIS OF LINEAR AND STATIONARY SYSTEMS REPRESENTED WITH CONTINUOUS OR DISCRETE STATE SPACE MODELS. LEARN HOW TO DESIGN A CONTROL SYSTEM ABLE TO ASSIGN DYNAMICS EVENTUALLY USING AND OBSERVER OR OPTIMIZING A CONST INDEX.

20801845 - COMPLEMENTI DI IDRODINAMICA

Italiano

L'obiettivo del corso di Complementi di Idrodinamica è quello di raggiungere una buona conoscenza degli aspetti fondamentali della meccanica dei fluidi e introdurre lo studente ad argomenti avanzati, di interesse nei differenti ambiti della disciplina (idrodinamica e fluidodinamica industriale, meccanica dei fluidi non newtoniani, biofluidodinamica, etc.). Al termine del corso gli studenti saranno in grado di eseguire calcoli numerici di media complessità con l'ausilio del pc allo scopo di riprodurre l'evoluzione di fenomeni idrodinamici di interesse tecnico.

Inglese

The objective of the course of Advanced Hydrodynamics is the to reach a good knowledge of the fundamentals of fluid mechanics and to introduce the student to several advanced topics (industrial hydro- and fluid dynamics, non newtonian fluid mechanics, bio-fluid mechanics, etc.). At the end of the course, the students will be able to make numerical calculations by using a computer, in order to simulate the evolution of technically interesting hydrodynamic phenomena.

20801748 - COSTRUZIONE DI MACCHINE

Italiano

CAPACITÀ DI DIMENSIONAMENTO DI MACCHINE, DI LORO ELEMENTI E DI SISTEMI MECCANICI ED OLEOMECCANICI.

Inglese

ABILITY OF DESIGNING MACHINES AND THEIR COMPONENTS, MECHANICAL AND OLEOMECHANICAL SYSTEMS.

20801748 - COSTRUZIONE DI MACCHINE

(*COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I*)

Italiano

(I modulo) Capacità di dimensionare elementi costruttivi di macchine e apprendimento delle procedure per la scelta di elementi standardizzati. (II modulo) Capacità di dimensionare macchine costituite da più elementi costruttivi, sistemi

meccanici ed oleomeccanici.

Inglese

ABILITY OF DESIGNING MACHINES AND THEIR COMPONENTS, MECHANICAL AND OLEOMECHANICAL SYSTEMS.

20801748 - COSTRUZIONE DI MACCHINE

(COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO II)

Italiano

(I modulo) Capacità di dimensionare elementi costruttivi di macchine e apprendimento delle procedure per la scelta di elementi standardizzati. (II modulo) Capacità di dimensionare macchine costituite da più elementi costruttivi, sistemi meccanici ed oleomeccanici.

Inglese

ABILITY OF DESIGNING MACHINES AND THEIR COMPONENTS, MECHANICAL AND OLEOMECHANICAL SYSTEMS.

20810216 - ENERGETICA ELETTRICA

Italiano

Lo studente verrà posto in grado di familiarizzare con le problematiche relative all'efficienza energetica alla luce del fabbisogno energetico delle utenze industriali e del terziario. Saranno forniti gli strumenti per comprendere le problematiche della generazione elettrica distribuita con riguardo alla generazione elettrica da fonti rinnovabili, fotovoltaico ed eolico, e dei diversi sistemi di accumulo. Per i sistemi sopradetti verranno trattati i problemi che sono alla base delle scelte dei sistemi di connessione alla rete elettrica ed i sistemi attivi per ridurre le cause di inquinamento della rete stessa.

Inglese

The student will be able to familiarize with the problems related to energy efficiency considering the energy needs of industrial users and the service sector. Information and methodologies will be provided to understand the issues of distributed generation regarding electricity generation from renewable sources, photovoltaic and wind, and the different energy storage systems. For the aforementioned systems, the problems that underlie the choices of the grid connection systems and the active systems to reduce the causes of pollution of the grid itself will be illustrated.

20801842 - FONDAMENTI DI COSTRUZIONI AUTOMOBILISTICHE

Italiano

CONOSCENZA DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI VEICOLI STRADALI.

Inglese

KNOWLEDGE OF THE MAIN FEATURES OF ROAD VEHICLES

20801977 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI I

Italiano

IL CORSO INTENDE FORNIRE GLI ELEMENTI METODOLOGICI DI BASE NECESSARI PER LA PIANIFICAZIONE E LA PROGETTAZIONE DI IMPIANTI INDUSTRIALI, PREVALENTEMENTE DI TIPO MANIFATTURIERO, E LA REDAZIONE DEL RELATIVO STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA.

Inglese

This course provides the fundamental knowledge to plan an industrial manufacturing facility and perform the preliminary design of a production system, including the execution of a technical-economic feasibility study.

20810217 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI II

Italiano

IL CORSO INTENDE FORNIRE GLI ELEMENTI METODOLOGICI DI BASE NECESSARI AD EFFETTUARE LA PIANIFICAZIONE, PROGETTAZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI GENERALI DI IMPIANTO CONNESSI AI SISTEMI DI PRODUZIONE.

Inglese

This course is aimed at providing the basic methodological tools required for planning, designing and managing utilities and auxiliary technical services in industrial plants.

20801751 - FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE

Italiano

L'OBIETTIVO DEL CORSO È QUELLO DI METTERE IN CONDIZIONE GLI STUDENTI DI POTER CORRETTAMENTE PROGETTARE ED IMPIEGARE SISTEMI DI MISURA IN FUNZIONE DELLE NECESSITÀ DELLO SPERIMENTATORE E/O DELL'UTILIZZATORE DEGLI STRUMENTI DI MISURA NELL'AMBITO DELLE APPLICAZIONI MECCANICHE, TERMICHE E DEI COLLAUDI. IN PARTICOLARE, SARANNO FORNITI I CRITERI PER LA SCELTA DEI SINGOLI COMPONENTI DELLA CATENA DI MISURA SULLA BASE DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE METROLOGICHE E DEL LORO PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO. L'INSEGNAMENTO TROVA EFFICACE INTEGRAZIONE NELLE ESERCITAZIONI DI LABORATORIO, TUTTE DI NATURA SPERIMENTALE CHE COSTITUISCONO PARTE FONDAMENTALE DEL CORSO STESSO.

Inglese

THE TASK OF THE PRESENT COURSE IS PROVIDING THE STUDENTS WITH ABILITIES IN CORRECTLY DESIGNING AND UTILIZING MEASUREMENT SYSTEMS IN DEPENDANCE OF THE NEEDS OF THE EXPERIMENT AND/OR THE USER OF THE INSTRUMENTATION WITHIN MECHANICAL AND THERMAL APPLICATIONS AND TESTING. IN PARTICULAR, STUDENTS WILL BE PROVIDED WITH CRITERIA IN SELECTING SPECIFIC COMPONENTS OF THE MEASURING SYSTEM IN DEPENDANCE ON MAIN MEASURING CHARACTERISTICS AND THEIR WORKING PRINCIPLES. THE PRESENT SUBJECT ALSO CONSISTS OF EXPERIMENTAL LABORATORY ACTIVITIES, THAT REPRESENT A FUNDAMENTAL PART OF THE COURSE.

20801752 - FONDAMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA

Italiano

Il Corso di Tecnologia Meccanica fornisce allo studente le conoscenze di base delle principali tecnologie di lavorazione meccanica. Nello specifico, il corso si propone di illustrare, trasversalmente, i tradizionali processi di trasformazione e lavorazione meccanica, partendo dallo studio delle proprietà dei materiali e delle relative tecniche di caratterizzazione e arrivando ad un'analisi dettagliata delle tecnologie e dei relativi parametri di lavorazione, nonché del contesto produttivo in cui esse si inseriscono. Il corso vuole quindi fornire allo studente tutti gli strumenti per definire il ciclo di lavorazione di un componente e evidenziare i legami tra i parametri del processo, le proprietà del materiale grezzo e le proprietà finali del semilavorato/prodotto finito. I contenuti del corso verseranno, in una prima parte introduttiva, sullo studio e sulla comprensione delle proprietà micro/macrosopiche dei materiali e delle relative tecniche di analisi. Successivamente verranno prese in esame le principali tecnologie di lavorazione, quali i processi di fabbricazione per fusione, le lavorazioni per deformazione plastica, le lavorazioni per asportazione di truciolo e i processi di collegamento. Ogni singola tecnologia di lavorazione verrà analizzata in termini di principio di funzionamento, tipologia di contesto produttivo e criticità tecnologica.

Inglese

To give students operational knowledge on transformation processes, gained through fusion technique, plastic contortion and burr elimination, in the mechanical technologies field.

20802139 - GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE

Italiano

Fornire gli elementi metodologici necessari ad effettuare la pianificazione, programmazione ed il controllo della produzione negli impianti industriali, con particolare riferimento ai sistemi produttivi manifatturieri, sia in caso di produzione a magazzino che su commessa, analizzando le differenze tra sistemi push e pull. Vengono inoltre discusse le problematiche di stima delle prestazioni dei sistemi produttivi in contesti reali e si illustrano i legami tra gestione della produzione, strategia aziendale, pianificazione della capacità produttiva, e gestione delle scorte.

Inglese

This course is aimed at providing the basic methodological tools required for production planning and control in manufacturing systems. Specific methods used in make to stock, assemble to order, make to order, and engineering to order are analyzed, also discussing the differences between push and pull production systems. The course follows the traditional hierarchical approach including aggregate production and capacity planning, master production scheduling, materials and manufacturing resources requirements planning (MRP and CRP techniques), order release planning and job scheduling. Furthermore, techniques for demand forecasting and implementation of just in time lean manufacturing systems are presented. The course also provides tools to estimate the performances of manufacturing systems, i.e. the links between work in process, throughput and cycle time, including variability effects and lot sizing decisions. Finally, production planning decisions are put in perspective with strategic decisions, with capacity planning issues and with inventory management problems.

20801753 - IMPIANTI TERMOTECNICI

Italiano

OBIETTIVO DEL CORSO È LA FORMAZIONE NEL CAMPO DEGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E CLIMATIZZAZIONE DEGLI EDIFICI. NELLA PRIMA PARTE DEL CORSO VENGONO FORNITE NOZIONI PER LA ANALISI TERMO FISICA DEGLI EDIFICI CON PARTICOLARE ATTENZIONE ALLE CONDIZIONI DI BENESSERE TERMO IGROMETRICO. VENGONO ANALIZZATE LE PRESTAZIONI DEGLI INVOLUCRI EDILIZI IN BASE ALLA STIMA DEI CARICHI TERMICI, CON RIFERIMENTO ALLA NORMATIVA VIGENTE. NELLA SECONDA PARTE DEL CORSO VENGONO FORNITE LE NOZIONI PRINCIPALI PER LA PROGETTAZIONE ED IL DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO ED IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA. NELL'ULTIMA PARTE DEL CORSO VENGONO TRATTATI GLI IMPIANTI DI RAFFRESCAMENTO AD ARIA, AD ACQUA E MISTI E VENGONO FATTI CENNI SUGLI IMPIANTI SOLARI TERMICI. LO STUDENTE VIENE MESSO IN CONDIZIONE DI EFFETTUARE LA PROGETTAZIONE DI MASSIMA DI TALI IMPIANTI, CUI È DEDICATO L'ELABORATO FINALE CHE OGNI STUDENTE DOVRÀ PREPARARE. L'INSEGNAMENTO SI BASA SU LEZIONI FRONTALI ED ESERCITAZIONI APPLICATIVE.

Inglese

OBJECTIVE OF THE COURSE IS THE EDUCATION OF PROFESSIONALS IN THE FIELD OF HVAC SYSTEMS. IN THE FIRST PART STUDENTS ARE PROVIDED WITH INFORMATION AND TOOLS TO DESCRIBE THE BUILDING THERMOPHYSICS AND TO EVALUATE THE THERMAL AND IGROSCOPIC COMFORT CONDITIONS. BUILDING ENVELOPE PERFORMANCE AND THERMAL LOADS REFERRED TO THE LEGISLATION ARE ANALYSED. THE SECOND PART IS DEVOTED TO THE DESCRIPTION AND SIZING OF HEATING AND DOMESTIC HOT WATER SYSTEMS. THE LAST PART IS DEVOTED TO THE DESCRIPTION AND SIZING OF AIR CONDITIONING AND THERMAL SOLAR SYSTEMS. STUDENTS LEARN HOW TO CHOOSE AND DESIGN SUCH SYSTEMS, ALSO THROUGH A DESIGN EXERCISE THEY HAVE TO DO AND WRITE A REPORT ABOUT.

20801821 - INTERAZIONE FRA LE MACCHINE E L'AMBIENTE

Italiano

Fornire le conoscenze di base sulla formazione degli inquinanti provenienti da impianti di conversione dell'energia e da mezzi di trasporto e sulle modalità di diffusione e trasporto degli inquinanti in atmosfera. Acquisizione delle competenze necessarie per l'utilizzazione di modelli di previsione ai fini della predisposizione di studi di impatto ambientale (SIA). Analisi dei sistemi energetici alla luce della loro interazione con l'ambiente e del loro sviluppo. Studio dei sistemi e delle tecnologie di misura, controllo e abbattimento delle emissioni inquinanti nel settore degli impianti di conversione dell'energia e in quello dei trasporti.

Inglese

ACQUISITION OF BASIC KNOWLEDGE ABOUT POLLUTANTS FORMATION IN POWER PLANT AND MOTOR VEHICLE; ACQUISITION OF TOOLS FOR AIR POLLUTION MODELING. ACQUISITION OF ADVANCED KNOWLEDGE TO ANALYZE SOURCES IN LIGHT OF THEIR POLLUTANTS EMISSIONS; ACQUISITION OF SKILLS NECESSARY TO MEASURE AND CONTROL THE EMISSIONS IN ATMOSPHERE (PRE-COMBUSTION, COMBUSTION AND POST-COMBUSTION CONTROLS).

20801754 - MACCHINE

Italiano

Lo scopo del corso è quello di fornire agli allievi criteri e metodi per effettuare lo studio delle macchine elementari e degli impianti sede di processi di conversione energetica (principalmente energia in lavoro e trasferimento del calore da basse ad alte temperature). Al termine del corso l'allievo avrà un quadro aggiornato delle soluzioni impiantistiche disponibili e saprà, a livello metodologico, impostare l'analisi di cicli termodinamici diretti e inversi e valutarne le prestazioni in termini di rendimento e potenza. L'allievo conoscerà, per le tipologie delle macchine più importanti, campi di applicazione, aspetti del funzionamento e limiti di prestazioni connessi con la natura dei fluidi impiegati e con le sollecitazioni termiche e meccaniche. Inoltre egli sarà in grado di applicare metodologie di carattere generale che gli consentano di valutare le prestazioni delle macchine in termini di portata, rendimento, salto entalpico e potenza.

Inglese

THE AIM OF THE COURSE IS TO PROVIDE STUDENTS WITH GENERAL CRITERIA AND METHODS TO CARRY OUT THE ANALYSIS OF ENERGY CONVERSION SYSTEMS AND OF FLUID MACHINES. AFTER THE COURSE THE STUDENT SHOULD HAVE AN UP-TO-DATE PICTURE OF THE MOST RELEVANT SOLUTIONS TO PRODUCE MECHANICAL AND ELECTRICAL POWER. HE/SHE WILL ACQUIRE THE TOOLS THAT WOULD ENABLE HIM/HER TO SET UP THE ANALYSIS OF THERMODYNAMIC CYCLES AND EVALUATE THEIR PERFORMANCE IN TERMS OF EFFICIENCY AND POWER. THE STUDENT WILL KNOW THE MOST RELEVANT TYPOLOGY OF MACHINES, THEIR FIELD OF APPLICATION, THE FACTORS AFFECTING PERFORMANCE (I. E. MECHANICAL AND THERMAL STRESSES, CAVITATION, COMPRESSIBILITY EFFECTS). MOREOVER THE STUDENT WILL ACQUIRE THE TOOLS THAT WOULD ENABLE HIM/HER TO EVALUATE MACHINE PERFORMANCE IN TERMS OF MASS FLOW, ENTHALPY RISE (OR DROP), EFFICIENCY AND POWER

20801715 - MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI

Italiano

Conoscere le soluzioni costruttive e le caratteristiche funzionali delle principali macchine elettriche rotanti, inclusi i modelli utilizzati per lo studio del comportamento elettromeccanico in regime dinamico, al fine di acquisire la capacità di scegliere e di saper utilizzare le varie macchine elettriche rotanti impiegate nelle applicazioni elettriche industriali o nei sistemi di produzione della potenza elettrica. Conoscere le configurazioni di base dei convertitori elettronici di potenza utilizzati per la regolazione delle grandezze elettriche di alimentazione delle macchine elettriche. Conoscere gli algoritmi di base utilizzati negli azionamenti elettrici per la regolazione ed il controllo delle prestazioni elettromeccaniche della macchina: posizione, velocità, coppia e flusso. Saper individuare le principali caratteristiche di dimensionamento di un azionamento elettrico in relazione alle specifiche tecniche della applicazione.

Inglese

The course has the purpose to describe the manufacturing features and the functional characteristics of the main rotating electrical machines, including dynamic models used for the study of the electrical machine behavior in electromechanical systems. It is expected that the student will acquire the ability to select the various electromechanical equipment used in industrial applications or in power systems for the electric energy generation. The course gives basic knowledge concerning the main configurations of the power electronic converters that are used for the control of power supply of electrical machines as well as it gives basic knowledge of the main algorithms being used in electric drives for control and monitoring of the machine performance. As a result, the course is targeted to give the know-how concerning how to select main design characteristics of an electric drive in connection with the functional specification of a given application.

20810095 - MECCANICA DELLE VIBRAZIONI

Italiano

Lo scopo del corso è quello di fornire agli studenti gli strumenti per l'analisi delle vibrazioni meccaniche nelle macchine. Durante il corso saranno introdotti sistemi discreti e continui (travi, funi, membrane, piastre e gusci) e le procedure per la modellizzazione di strutture meccaniche complesse anche attraverso l'ausilio del metodo degli elementi finiti. Saranno, inoltre, analizzati i problemi connessi con la rotodinamica.

Inglese

The aim of the course is to provide physical and mathematical models to analyze the vibrations of the machines. Discrete and continuum models, such as beams, strings, membranes, plates and shells, will be introduced during the course as well as the methods to analyze complex mechanical structure, including the finite element method. Furthermore, the problems related to the rotordynamics will be also examined.

20810148 - MISURE INDUSTRIALI

Italiano

Scopo principale del corso è porre gli studenti nelle condizioni di poter correttamente progettare, impiegare e gestire i sistemi di misura nelle loro applicazioni industriali, dipendentemente dagli specifici requisiti di utilizzo. In particolare, vengono forniti i criteri per la scelta dei componenti della catena di misura sulla base di un approccio integrato che tiene conto, oltre che delle caratteristiche metrologiche di maggior rilievo e dei principi di funzionamento dei dispositivi, anche della valutazione degli specifici requisiti propri del contesto industriale e delle misure condotte sul campo operativo. A tale riguardo, è posta attenzione sia sull'analisi delle tecnologie disponibili ma anche sulle corrette pratiche per la gestione in qualità del parco di strumentazione. L'insegnamento trova efficace integrazione nell'approfondimento di specifici riferimenti normativi e nella valutazione di data-sheet e manuali, ma anche in esercitazioni di carattere applicativo-sperimentale.

Inglese

The overall aim of the course of Industrial Measurements is to provide students with advanced knowledge and skills to orientate themselves among design, use and management of measurement systems in industrial processes depending on the technical requirements. In particular the selection criteria of the measurement system components are provided, based on an integrated approach taking into account not only the metrological and functional characteristics of the measuring devices, but also the evaluation of specifications typical of industrial applications and effective measurements. To this aim the analysis of available technologies and the good management practices for measurement instrumentation are considered. Moreover, part of the course is based on the study of specific standards, technical data-sheet and manuals as well as experimental laboratory activities.

20801835 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA

Italiano

ACQUISIZIONE DEGLI STRUMENTI DI ANALISI DELLE PRESTAZIONI DI MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA,

AD ACCENSIONE COMANDATA E DIESEL, DI IMPIEGO SIA NEL SETTORE INDUSTRIALE, SIA IN QUELLO DEI TRASPORTI. ACQUISIZIONE DI METODOLOGIE DI ANALISI E DI SINTESI PER POTER OPERARE NELL'AMBITO DELLE ATTIVITÀ DI INNOVAZIONE NELL'INDUSTRIA DEI MOTORI E DELLA RELATIVA COMPONENTISTICA. AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE OPERATIVE SULLE PROBLEMATICHE LEGATE ALLA TERMOFLUIDODINAMICA DEI MOTORI VOLUMETRICI, ALLA COMBUSTIONE, ALLA FORMAZIONE E CONTROLLO DEGLI INQUINANTI E ALLA GESTIONE DELL'ASSIEME MOTORE-UTILIZZATORE. ACQUISIZIONE DEGLI STRUMENTI DI ANALISI DELLE CARATTERISTICHE FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI MOTORI CON TURBINE A GAS SIA PER IL SETTORE INDUSTRIALE E SIA PER QUELLO DEL TRASPORTO AEREO, NAVALE E TERRESTRE. ACQUISIZIONE DELLE COMPETENZE OPERATIVE NECESSARIE PER L'ATTIVITÀ PROFESSIONALE NEL SETTORE DEGLI IMPIANTI CON TURBINE A GAS E IN QUELLO DEI COMPONENTI.

Inglese

ACQUISITION OF TOOLS FOR ANALYZING RECIPROCATING INTERNAL COMBUSTION ENGINES PERFORMANCES, SPARK IGNITION AND DIESEL ONES, FOR USE IN BOTH INDUSTRIAL, AND TRANSPORT SECTORS. REFINEMENT OF KNOWLEDGE ON OPERATIONAL ISSUES RELATED TO THE THERMO-FLUID DYNAMICS OF RECIPROCATING ENGINES, COMBUSTION, POLLUTION CONTROL AND MANAGEMENT OF ENGINE POWER TRAIN ACQUISITION OF TOOLS FOR THE ANALYSIS OF FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF PLANTS WITH GAS TURBINE ENGINES FOR BOTH THE INDUSTRY AND FOR THE AVIATION, MARINE AND TERRESTRIAL PROPULSION. ACQUISITION OF OPERATIONAL SKILLS NECESSARY FOR PROFESSIONAL ACTIVITY IN PLANTS WITH GAS TURBINES.

20801838 - OLEODINAMICA E PNEUMATICA

Italiano

ACQUISIZIONE DELLE CONOSCENZE DI BASE SULLE CARATTERISTICHE FUNZIONALI, IN CONDIZIONI STAZIONARIE, DEI COMPONENTI OLEODINAMICI E PNEUMATICI DI INTERESSE PER L'INGEGNERIA INDUSTRIALE. ACQUISIZIONE DELLE COMPETENZE NECESSARIE PER LA PROGETTAZIONE DI IMPIANTI OLEODINAMICI E PNEUMATICI AD ARCHITETTURA COMPLESSA E AD ELEVATA INTEGRAZIONE CON COMPONENTI ELETTRICI E SISTEMI DI GESTIONE A LOGICA PROGRAMMABILE. AFFINAMENTO E CONSOLIDAMENTO DELLE CONOSCENZE PER L'IDENTIFICAZIONE DEL COMPORTAMENTO DINAMICO DI COMPONENTI E IMPIANTI OLEODINAMICI E PER L'ANALISI DI STABILITÀ DI SISTEMI INTEGRATI DI TIPO MECCANICO, IDRAULICO ED ELETTRICO.

Inglese

ACQUISITION OF BASIC KNOWLEDGE ABOUT THE FUNCTIONAL CHARACTERISTICS, IN STEADY STATE, THE HYDRAULIC AND PNEUMATIC COMPONENTS OF INTEREST FOR INDUSTRIAL ENGINEERING. ACQUISITION OF SKILLS NEEDED FOR THE DESIGN OF HYDRAULIC AND PNEUMATIC ARCHITECTURE COMPLEX AND HIGHLY INTEGRATED WITH ELECTRICAL COMPONENTS AND SYSTEMS MANAGEMENT IN PROGRAMMABLE LOGIC. REFINEMENT AND CONSOLIDATION OF KNOWLEDGE FOR THE IDENTIFICATION OF THE DYNAMIC BEHAVIOR OF COMPONENTS AND HYDRAULIC SYSTEMS AND FOR THE STABILITY ANALYSIS OF MECHANICAL, HYDRAULIC AND ELECTRICAL INTEGRATED SYSTEMS.

20810141 - PROGETTAZIONE FUNZIONALE

Italiano

Il corso si ripropone di aiutare l'allievo a portare a maturazione talune competenze di base per l'ingegnere meccanico progettista. In particolare, l'allievo: a) avrà arricchito il proprio bagaglio culturale di pregiate tecniche di sintesi che sono complementari alle tradizionali capacità di progettare a resistenza e a fatica; b) avrà approfondito taluni argomenti della meccanica applicata alle macchine e della dinamica delle strutture (Dynamic FEA), avendone portato la conoscenza ad un livello adeguato per il progettista; c) avrà allargato la percezione degli orizzonti della progettazione meccanica a prodotti innovativi quali i sistemi microeletromeccanici MEMS e le macchine speciali per l'Automazione, la Bioingegneria e l'Aerospazio; d) avrà approfondito alcuni aspetti della progettazione funzionale automobilistica ed in particolare: cambi automatici, epicicloidali, differenziali, sospensioni ed ammortizzatori, meccanismi di sterzo, innesti e frizioni; e) avrà acquisito particolari capacità di progetto di prodotti innovativi mediante esercizio di tecniche cognitive, sviluppo e consultazione di atlanti e pensiero laterale.

Inglese

The Course will help the students to increase their capabilities in some fundamental tasks of the mechanical designers, such as the following. A) Capability of applying synthesis techniques to problems in mechanical engineering. This skill will make the students able to design innovative products with methods that are complementary to the classical methods based on material resistance and fatigue. B) Being prepared to the most challenging problems in mechanical design, structure dynamics via FEA, by upgrading their knowledge on fundamental issues of Applied Mechanics that are crucial for the design. C) Capability of applying their skills to the newest fields, such as MEMS/NEMS, Automation, Biomedical and Aerospace applications; D) Capability of designing mechanical components of vehicles, such as, automatic and epicyclic gearbox, differential, suspensions, dampers, steering mechanisms and clutches; E) Creativity in products design, acquired during practical sessions of cognitive techniques, lateral thinking and Atlases consulting.

20810213 - PROGETTAZIONE MECCANICA

Italiano

Capacità di dimensionare macchine costituite da più elementi costruttivi, sistemi meccanici ed oleomeccanici.

Inglese

Ability of designing machines and their components, mechanical and oleomechanical systems.

20810213 - PROGETTAZIONE MECCANICA

(*Costruzione di Macchine Modulo I*)

Italiano

Capacità di dimensionare macchine costituite da più elementi costruttivi, sistemi meccanici ed oleomeccanici.

Inglese

Ability of designing machines and their components, mechanical and oleomechanical systems.

20810213 - PROGETTAZIONE MECCANICA

(*Progettazione Meccanica Modulo II*)

Italiano

Capacità di dimensionare macchine costituite da più elementi costruttivi, sistemi meccanici ed oleomeccanici.

Inglese

Ability of designing machines and their components, mechanical and oleomechanical systems.

20810099 - PROGETTO DI MACCHINE

Italiano

Lo scopo del corso è quello di mettere a disposizione dell'allievo un approccio fondamentale per il progetto di impianti termomeccanici che preveda la scelta delle configurazioni di impianto e la determinazione per le macchine e le apparecchiature di architetture, forme e dimensioni prossime a quelle delle soluzioni ottimali. Sono messe in risalto le interrelazioni tra limitazioni dovute ai materiali e gli aspetti termici, fluidodinamici e meccanici. Al termine del corso l'allievo avrà un quadro delle problematiche connesse al progetto di macchine e apparecchiature costituenti gli impianti e delle tecniche e metodologie più idonee per affrontare tali problematiche. Avrà inoltre acquisito pratica nelle applicazioni delle metodologie proposte, anche in relazione allo svolgimento di un elaborato a carattere progettuale.

Inglese

GOAL OF THE COURSE IS TO PROVIDE STUDENTS AND NON SPECIALIST ENGINEERS A SIMPLE AND FUNDAMENTAL APPROACH TO THE DESIGN OF THERMAL SYSTEMS (COGENERATION AND POWER PLANTS). THE COURSE EMPHASISES THE CHOICES OF CONFIGURATIONS AND THE SELECTION OF ARCHITECTURES, SHAPES AND SIZES CLOSE TO THE OPTIMAL SOLUTION. MOREOVER METHODS FOR FINDING PERFORMANCE CHARACTERISTIC CURVES ARE DEVELOPED. THE INTERRELATIONSHIPS AMONG LIMITATIONS OF MATERIALS, THERMAL, FLUID-DYNAMICS AND MECHANICAL ASPECTS ARE WIDELY ANALYSED AND DISCUSSED. AFTER THE COURSE THE STUDENT SHOULD HAVE A PICTURE OF THE MOST RELEVANT ASPECTS RELATED TO THERMO-MECHANICAL SYSTEMS DESIGN. HE/SHE WILL ACQUIRE TOOLS THAT ENABLE HIM/HER TO SET UP AN ENTIRE DESIGN PROCESS FROM PROBLEM DEFINITION TO DECISION MAKING.

20801841 - PROPULSIONE ELETTRICA

Italiano

CONOSCERE LE CONFIGURAZIONI E LE MODALITÀ DI IMPIEGO DEI PRINCIPALI COMPONENTI ELETTRICI, ELETTRONICI ED ELETTROMECCANICI DEI SISTEMI DI TRAZIONE SU ROTAIA, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO AGLI IMPIANTI FISSI DI ALIMENTAZIONE E AI SISTEMI ELETTRICI POSTI A BORDO DEI VEICOLI FERROVIARI. CONOSCERE LE CONFIGURAZIONI E LE MODALITÀ DI IMPIEGO DEI PRINCIPALI COMPONENTI ELETTRICI, ELETTRONICI ED ELETTROCHIMICI DEI SISTEMI DI PROPULSIONE ELETTRICI O IBRIDI UTILIZZATI NEI VEICOLI DESTINATI ALLA MOBILITÀ COLLETTIVA O INDIVIDUALE SU STRADA. ACQUISIRE LA CAPACITÀ DI INDIVIDUARE LA CONFIGURAZIONE PIÙ IDONEA IN RELAZIONE ALLA PARTICOLARE APPLICAZIONE E DI SVILUPPARE UNA PROGETTAZIONE DI MASSIMA DEI VARI COMPONENTI DEL SISTEMA DI PROPULSIONE.

Inglese

KNOWLEDGE OF CONFIGURATIONS AND MODES OF OPERATION OF THE PRINCIPAL ELECTRIC, ELECTRONIC AND MECHANICAL COMPONENTS OF RAILWAY TRACTION SYSTEMS, WITH PARTICULAR REFERENCE TO SUPPLY STATIONARY APPARATUS AND ELECTRIC POWER SYSTEMS USED ON BOARD RAILWAY VEHICLES. KNOWLEDGE OF CONFIGURATIONS AND MODES OF OPERATION OF THE PRINCIPAL ELECTRIC, ELECTRONIC AND ELECTROCHEMICAL COMPONENTS OF HYBRID OR ELECTRIC PROPULSION SYSTEMS USED IN ROAD VEHICLES OR IN MARINE APPLICATIONS FOR COLLECTIVE OR INDIVIDUAL MOBILITY. BECOMING SKILLED IN IDENTIFYING THE MOST SUITABLE PROPULSION SYSTEM CONFIGURATION FOR A GIVEN VEHICULAR APPLICATION AND IN DEVELOPING A FIRST-TENTATIVE DESIGN OF THE PROPULSION SYSTEM.

20801832 - PROVA FINALE

Italiano

La tesi di laurea magistrale, originale e individuale dello studente, avrà come obiettivo la sintesi in un lavoro progettuale delle competenze acquisite nel corso di laurea. Essa sarà condotta dall'allievo sotto la guida di un relatore.

Inglese

Based on the technical and scientific skills acquired during the degree programme, the student will develop an original and individual project work that will be described in the MSc thesis. The student work will be supervised by a faculty member.

20810215 - SISTEMI ELETTRONI PER L'INGEGNERIA MECCANICA

Italiano

Il corso si propone di fornire allo studente le basi culturali necessarie alla comprensione degli apparati elettronici utilizzati nell'ambito dell'ingegneria meccanica. In particolare verranno acquisite conoscenze sull'utilizzo di componenti e sistemi elettronici per interfacciamento, amplificazione e processamento di segnali provenienti da sensori utilizzati in campo meccanico. Inoltre verranno fornite nozioni sull'utilizzo dei microcontrollori per il pilotaggio ed il controllo di servomeccanismi ed organi elettromeccanici.

Inglese

COURSE PROVIDES BASIC CONCEPTS INHERENT ANALOG AND DIGITAL ELECTRONICS WITH REFERENCE TO BOTH SIGNAL AND POWER APPLICATIONS. THE STUDENT WILL LEARN ABOUT MAIN CHARACTERISTICS OF ELECTRONIC DEVICES IN NATURAL AND FORCED COMMUTATION WITH EXAMPLES AND APPLICATIONS; BASIC CONFIGURATIONS FOR ANALOG SIGNAL PROCESSING AND FILTERING; BOOLEAN ALGEBRA AND DIGITAL CIRCUITS.

20810144 - SISTEMI INTEGRATI DI FABBRICAZIONE

Italiano

Il corso di Sistemi Integrati di Fabbricazione fornisce agli allievi del quinto anno della laurea magistrale gli elementi basilari per l'impiego del controllo numerico nelle lavorazioni per sottrazione di materiale. Il Corso prevede una prima parte dedicata all'approfondimento delle lavorazioni per asportazione di truciolo, con particolare riferimento agli aspetti della meccanica del taglio nonché dei criteri di dimensionamento dell'utensile per le più comuni lavorazioni di tornitura, fresatura, foratura. In tale contesto, non saranno trascurati gli aspetti inerenti le problematiche di usura dell'utensile e la legge di Taylor. Il Corso prevede, inoltre, una seconda parte dedicata ai modelli di ottimizzazione delle lavorazioni a controllo numerico secondo i criteri della massima economia e della massima produttività. Saranno, in aggiunta, proposte le strategie per la risoluzione in forma chiusa e numerica dei principali modelli di ottimizzazione delle lavorazioni a controllo numerico. Infine, saranno forniti i primi elementi per l'impiego di SW CAD/CAM nella progettazione meccanica, con specifico riferimento alle lavorazioni con macchine a controllo numerico.

Inglese

The Integrated Manufacturing Systems Course provides students in the fifth year of the master's degree with the basic elements for the use of numerical control in material subtraction processing. The course includes a first part dedicated to the deepening of machining by chip removal, with particular reference to the aspects of cutting mechanics as well as the tool sizing criteria for the most common turning, milling and drilling operations. In this context, the aspects concerning the problems of tool wear and Taylor's law will not be neglected. The Course also provides a second part dedicated to the optimization models of numerical control processes according to the criteria of maximum economy and maximum productivity. In addition, the strategies for the closed and numerical resolution of the main optimization models of numerical control work will be proposed. Finally, the first elements will be provided for the use of SW CAD / CAM in mechanical design, with specific reference to machining with numerical control machines.

20801755 - TECNICHE DI MONITORAGGIO E METODI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI

Italiano

OBIETTIVO DEL CORSO È FORNIRE ALLO STUDENTE GLI STRUMENTI PER L'IDENTIFICAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI IN AMBITO INDUSTRIALE, I METODI DI ANALISI DELLA SAFETY E LE TECNICHE PIÙ NOTE PER LA DETERMINAZIONE DELLA PROBABILITÀ DI ACCADIMENTO DI EVENTI INCIDENTALI (ALBERI DI GUASTO (FTA), METODI SINTETICI DI CALCOLO, ALBERI DEGLI EVENTI (ETA), TECNICHE HAZ.OP. E FMEA). AL TERMINE DEL CORSO, INOLTRE, CI SI PREFIGGE LO SCOPO DI AVER FORNITO NOZIONI ESAUSTIVE CHE PERMETTANO ALL'ALLIEVO DI ACQUISIRE CAPACITÀ DI APPROCCIO ALL'IMPLEMENTAZIONE DI UN SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA AZIENDALE MEDIANTE APPLICAZIONE DI NORME VOLONTARIE DI AUTOCONTROLLO (OHSAS 18001 E SIMILI). INFINE, OBIETTIVO È FORNIRE TRATTAZIONE SINTETICA E PROFESSIONALMENTE FRUIBILE DI ALCUNE TECNICHE DI MONITORAGGIO E DI STUDIO DEGLI ANDAMENTI STATISTICO-INFORTUNISTICI IN AMBITO INDUSTRIALE, I METODI DI PREVISIONE DI INCIDENZA DI MALATTIE PROFESSIONALI E CASI PRATICI RELATIVI A DANNI DA ESPOSIZIONE A RUMORE, VIBRAZIONI, INQUINANTI AERODISPERSI E POSSIBILI EFFETTI SINERGICI, LE PRINCIPALI TECNICHE DI MONITORAGGIO DI RUMORE E VIBRAZIONI DA TRAFFICO AUTOVEICOLARE, FERROVIARIO, AEROPORTUALE, I MODELLI PREVISIONALI DI PROPAGAZIONE DI INQUINANTI AERODISPERSI (PARTICOLATI, GAS, FUMI) E TECNICHE GEOSTATISTICHE DI TRATTAMENTO DEI DATI.

Inglese

RISK ANALYSIS AND INDUSTRIAL SAFETY; ANALYTICAL SURVEY OF NEAR MISSES AND LITERATURE CASE STUDIES. CLASSICAL RISK METHODS AND EVALUATION TECHNIQUES; THE JOB SAFETY ANALYSIS; THE CHECK LIST ANALYSIS; OHSAS 18001:07 E UNI INAIL GUIDELINES. THE INTERNATIONALLY RECOGNIZED ASSESSMENT SPECIFICATION FOR OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS. THE OHSAS 18001:07 COMPATIBILITY WITH ISO 9001 AND ISO 14001. THE PLAN – DO –CHECK – ACT SYSTEM. THE DEMING WHEEL. RELIABILITY. THE RELIABILITY APPROACH AS A TOOL FOR THE ASSESSMENT OF FAILURE AND INJURIES LIKELIHOOD. FAULT TREE ANALYSIS EVENT TREE ANALYSIS; THE HAZARD OPERABILITY APPROACH (HAZ.OP) AND FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS. THE BEHAVIOR BASED ANALYSIS AND RISK ASSESSEMENT TEQNIQUES. INJURIES AND PROFESSIONAL ILLNESS; DOMESTIC AND INTERNATIONAL DATA BASE, STATISTICAL INDEX AND CASE STUDIES. ACOUSTICS AND VIBRATIONS. INTERNATIONAL ISO AND MEASURING TECHNIQUES. MONITORING METHODS AND IMPACT ASSESSEMENT. GEOSTATICAL METHODS. DUST AND ASBESTOS DUST RISK ANALYSIS.

20801756 - TECNOLOGIE DEI MATERIALI PER LA MECCANICA

Italiano

OBIETTIVO DEL CORSO È QUELLO DI FORNIRE ELEMENTI SULLE VARIE FENOMENOLOGIE DI DEGRADO DEI MATERIALI A SEGUITO DELL'INTERAZIONE CON L'AMBIENTE DI ESERCIZIO, PER VALUTARE E PREVEDERE IN FASE DI PROGETTO POTENZIALI PROBLEMI DI DURATA ED AFFIDABILITÀ, NONCHÉ LE CAPACITÀ DI PREVENIRE E/O MONITORARE IL DEGRADO DURANTE L'ESERCIZIO. SARANNO AFFRONTATE LE PRINCIPALI TIPOLOGIE IN FUNZIONE DEI PIÙ COMUNI AMBIENTI OPERATIVI (ALTA E BASSA TEMPERATURA, TIPOLOGIE DI AMBIENTE, ETC.) E FORNITI ELEMENTI PER IL CONTROLLO DELLE VELOCITÀ DI DEGRADO. OBIETTIVO DEL CORSO È QUELLO DI FORNIRE ELEMENTI SUI PRINCIPALI MATERIALI DI INTERESSE NEL SETTORE ENERGETICO (METALLICI, CERAMICI E COMPOSITI) E CONNESSE TECNOLOGIE DI FABBRICAZIONE. SARANNO APPLICATI I CONCETTI DI BASE DELLA SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI ACQUISITI NELLA LAUREA DI 1° LIVELLO IN ESEMPI DI PREVISIONE DELLE CORRELAZIONI TRA FORMULAZIONE, STRUTTURA, PROCESSI DI FABBRICAZIONE E PROPRIETÀ NELL'OTTICA DELL'INTEGRAZIONE A LIVELLO DI SISTEMA DI PRODUZIONE.

Inglese

THE AIM OF THE CLASS IS TO GAIN KNOWLEDGE OF THE DIFFERENT TYPES OF THE MATERIAL DEGRADATION DUE TO THE AMBIENT OPERATING. IN THIS WAY IT IS POSSIBLE TO EVALUATE THE LIFE AND RELIABILITY IN THE DESIGN PHASE AND THE OPPORTUNITY TO PREVENT AND MONITOR POSSIBLE PROBLEMS AND DEGRADATION DURING THE LIFETIME. THE MAIN TYPES OF DEGRADATION (DEPENDING ON OPERATING ENVIRONMENTS) AND METHODS TO EVALUATE THE DEGRADATION SPEED ARE TAKEN INTO ACCOUNT. KNOWLEDGE OF THE MAIN TYPES OF MATERIALS APPLIED IN ENERGY SECTOR (METALLIC, CERAMIC AND COMPOSITE MATERIALS) AND THEIR MANUFACTURING TECHNOLOGIES ARE SHOWN. BASIC ASPECTS OF THE CLASS OF MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY, ACQUIRED DURING THE FIRST DEGREE LEVEL WILL BE APPLIED IN CASE STUDIES. IN THIS WAY THE CORRELATIONS AMONG COMPOSITION, STRUCTURE, MANUFACTURING AND PROPERTIES ARE TAKEN INTO ACCOUNT.

20810149 - TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE

Italiano

Il Corso di Tecnologie e Sistemi di Lavorazione fornisce agli allievi le conoscenze di base per orientarsi tra i processi di lavorazione tradizionali di materiali non metallici. Nello specifico, Il Corso permette di lo sviluppo di conoscenze sulle tecnologie di materiali polimerici, compositi e ceramici, materiali che occupano un peso sempre più rilevante nei moderni processi manifatturieri. E', dunque, un Corso complementare alla Tecnologia Meccanica che erudisce sui processi di trasformazione dei soli materiali metallici. Il Corso di Tecnologie e Sistemi di Lavorazione include elementi su processi inerenti la metallurgia delle polveri ed i relativi processi di trasformazione. Fornisce, inoltre, le basi di conoscenza delle

principali tecnologie di lavorazione non convenzionali ed avanzate, incluso le tecnologie di prototipazione rapida. Infine, fornisce i rudimenti sulle cosiddette tecnologie "green" e prime indicazioni sugli aspetti inerenti la sicurezza nei processi produttivi.

Inglese

The Course of Technologies and Processing Systems provides students with the basic knowledge to orientate themselves among the traditional manufacturing processes of non-metallic materials. Specifically, the course allows the development of knowledge on the technologies of polymeric materials, composites and ceramics, materials that occupy an increasingly important weight in modern manufacturing processes. It is therefore a Course complementary to Mechanical Technology that studies the transformation processes of metal materials only. The Course of Technologies and Processing Systems includes elements on processes inherent in powder metallurgy and the related transformation processes. It also provides the knowledge base for the main unconventional and advanced processing technologies, including rapid prototyping technologies. Finally, it provides the rudiments on the so-called "green" technologies and the first indications on the aspects inherent to safety in production processes.

20801825 - TURBOMACCHINE

Italiano

Scopo del corso è fornire allo studente nozioni relative al dimensionamento di turbomacchine idrauliche e a fluido elastico, operatrici e motrici, tenendo conto delle specifiche di progetto e dei più comuni vincoli fluidodinamici e meccanici. Lo studente, imparerà ad ottimizzare i gradi di libertà di progetto sulla base di specifici obiettivi. Inoltre, assegnata la geometria della macchina, sarà in grado di calcolarne le mappe prestazionali.

Inglese

The course aims at providing preliminary design criteria and procedures for turbomachines (hydraulic machines as well as compressible flow ones). The most common performance targets and design boundary conditions will be taken into consideration. Optimization of the degrees of freedom will be implemented in the design procedures. Furthermore, students will learn how a machine can be analysed and how performance characteristics can be evaluated when the machine geometry is given.

20802034 - ULTERIORI ABILITÀ FORMATIVE

Italiano

....

Inglese

.....

DIDATTICA EROGATA 2020/2021

Ingegneria meccanica (LM-33)

Dipartimento: INGEGNERIA

Codice CdS: 108661

INSEGNAMENTI

Primo anno

Primo semestre

20801977 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI I (- ING-IND/17 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
CAPUTO ANTONIO CASIMIRO	72	Carico didattico	

Mutuazioni:

Dettaglio	Ore	Canale
Mutuato da: 20801977 FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI I in Ingegneria meccanica LM-33 CAPUTO ANTONIO CASIMIRO	72	

20801754 - MACCHINE (- ING-IND/08 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
SALVINI CORIOLANO	72	Carico didattico	

Mutuazioni:

Dettaglio	Ore	Canale
Mutuato da: 20801754 MACCHINE in Ingegneria meccanica LM-33 SALVINI CORIOLANO	72	

Secondo semestre

20801748 - COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I (- ING-IND/14 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
MARINI STEFANO	48	Carico didattico	

20801748 - COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO II (- ING-IND/14 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
MARINI STEFANO	48	Carico didattico	

20801751 - FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE (- ING-IND/12 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
SCIUTO SALVATORE ANDREA	72	Carico didattico	

Mutuazioni:

Dettaglio	Ore	Canale
Mutuato da: 20801751 FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE in Ingegneria meccanica LM-33 SCIUTO SALVATORE ANDREA	72	

20801752 - FONDAMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA (- ING-IND/16 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
BARLETTA MASSIMILIANO	72	Carico didattico	

20801835 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA (- ING-IND/08 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
CHIAVOLA ORNELLA	72	Carico didattico	

Mutuazioni:

Dettaglio	Ore	Canale
Mutuato da: 20801835 MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA in Ingegneria meccanica LM-33 CHIAVOLA ORNELLA	72	

20810213 - COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I (- ING-IND/14 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Mutuazioni:

Dettaglio	Ore	Canale
Fruito da: 20801748-2 COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO II in Ingegneria meccanica LM-33 MARINI STEFANO	48	

20810213 - PROGETTAZIONE MECCANICA MODULO II (- ING-IND/14 - 3 CFU - 24 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
MARINI STEFANO	24	Carico didattico	

Secondo anno

Primo semestre

20801746 - ACUSTICA E ILLUMINOTECNICA AMBIENTALE (- ING-IND/11 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
GORI PAOLA	72	Carico didattico	N0

20801837 - COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI MODULO I (- ING-INF/04 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Mutuazioni:

Dettaglio	Ore	Canale
Fruito da: 20801817-1 COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI MODULO I in Ingegneria aeronautica LM-20 N0 PANZIERI STEFANO	48	N0

20801837 - COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI MODULO II (- ING-INF/04 - 3 CFU - 24 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Mutuazioni:

Dettaglio	Ore	Canale
Fruito da: 20801817-2 COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI MODULO II in Ingegneria aeronautica LM-20 N0	24	N0

20801845 - COMPLEMENTI DI IDRODINAMICA (- ICAR/01 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
ADDUCE CLAUDIA	24	Carico didattico	
SCIORTINO GIAMPIERO	24	Carico didattico	

20801842 - FONDAMENTI DI COSTRUZIONI AUTOMOBILISTICHE (- ING-IND/14 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
Da assegnare	72	Bando	N0

20801978 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI II (- ING-IND/17 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
Da assegnare	48	Bando	N0

20801821 - INTERAZIONE FRA LE MACCHINE E L'AMBIENTE (- ING-IND/08 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
CHIAVOLA ORNELLA	72	Carico didattico	

20801715 - MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI (- ING-IND/32 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
LIDOZZI ALESSANDRO	72	Carico didattico	N0

20801838 - OLEODINAMICA E PNEUMATICA (- ING-IND/08 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Mutuazioni:

Dettaglio	Ore	Canale
Mutuato da: 20801838 OLEODINAMICA E PNEUMATICA in Ingegneria aeronautica LM-20 PALMIERI FULVIO	72	N0

20801841 - PROPULSIONE ELETTRICA (- ING-IND/32 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
CRESCIMBINI FABIO	72	Carico didattico	N0

Secondo semestre

20801844 - CAVE E RECUPERO AMBIENTALE (- ING-IND/28 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
ALFARO DEGAN GUIDO	72	Carico didattico	N0

20801749 - ENERGETICA ELETTRICA (- ING-IND/32 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
LIDOZZI ALESSANDRO	48	Carico didattico	N0

20802139 - GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE (- ING-IND/17 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
CAPUTO ANTONIO CASIMIRO	48	Carico didattico	0

20801753 - IMPIANTI TERMOTECNICI (- ING-IND/11 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
DE LIETO VOLLARO ROBERTO	72	Carico didattico	N0

20810095 - MECCANICA DELLE VIBRAZIONI (- ING-IND/13 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
BOTTA FABIO	72	Carico didattico	

20810148 - MISURE INDUSTRIALI (- ING-IND/12 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
SCORZA ANDREA	72	Carico didattico	

20810141 - PROGETTAZIONE FUNZIONALE (- ING-IND/13 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
BELFIORE NICOLA PIO	72	Affidamento di incarico retribuito	

20810099 - PROGETTO DI MACCHINE (- ING-IND/09 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
SALVINI CORIOLANO	72	Carico didattico	

20802144 - SISTEMI ELETTRONICI PER L'INGEGNERIA MECCANICA (- ING-IND/32 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
DI BENEDETTO MARCO	48	Carico didattico	N0

20810144 - SISTEMI INTEGRATI DI FABBRICAZIONE (- ING-IND/16 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
BARLETTA MASSIMILIANO	48	Carico didattico	

20801755 - TECNICHE DI MONITORAGGIO E METODI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI (- ING-IND/28 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
LIPPIELLO DARIO	72	Carico didattico	N0

20801756 - TECNOLOGIE DEI MATERIALI PER LA MECCANICA (- ING-IND/22 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
BEMPORAD EDOARDO	72	Affidamento di incarico retribuito	N0

20810149 - TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE (- ING-IND/16 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
PUOPOLO MICHELA	72	Carico didattico	

20801825 - TURBOMACCHINE (- ING-IND/08 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
GIOVANNELLI AMBRA	72	Affidamento di incarico retribuito	N0

INCARICHI DIDATTICI DEL CORSO DI LAUREA

Nominativo	Tot.Ore	Tipo incarico	Ore	Attività didattica
ADDUCE CLAUDIA	24	Carico didattico	24	20801845 - COMPLEMENTI DI IDRODINAMICA
ALFARO DEGAN GUIDO	72	Carico didattico	72	20801844 - CAVE E RECUPERO AMBIENTALE
BARLETTA MASSIMILIANO	120	Carico didattico	72	20801752 - FONDAMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA
		Carico didattico	48	20810144 - SISTEMI INTEGRATI DI FABBRICAZIONE
BELFIORE NICOLA PIO	72	Affidamento di incarico retribuito	72	20810141 - PROGETTAZIONE FUNZIONALE
BEMPORAD EDOARDO	72	Affidamento di incarico retribuito	72	20801756 - TECNOLOGIE DEI MATERIALI PER LA MECCANICA
BOTTA FABIO	72	Carico didattico	72	20810095 - MECCANICA DELLE VIBRAZIONI
CAPUTO ANTONIO CASIMIRO	120	Carico didattico	72	20801977 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI I
		Carico didattico	48	20802139 - GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE
CHIAVOLA ORNELLA	144	Carico didattico	72	20801821 - INTERAZIONE FRA LE MACCHINE E L'AMBIENTE
		Carico didattico	72	20801835 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA
CRESCIMBINI FABIO	72	Carico didattico	72	20801841 - PROPULSIONE ELETTRICA
DE LIETO VOLLARO ROBERTO	72	Carico didattico	72	20801753 - IMPIANTI TERMOTECNICI
DI BENEDETTO MARCO	48	Carico didattico	48	20802144 - SISTEMI ELETTRONICI PER L'INGEGNERIA MECCANICA
GIOVANNELLI AMBRA	72	Affidamento di incarico retribuito	72	20801825 - TURBOMACCHINE
GORI PAOLA	72	Carico didattico	72	20801746 - ACUSTICA E ILLUMINOTECNICA AMBIENTALE
LIDOZZI ALESSANDRO	120	Carico didattico	48	20801749 - ENERGETICA ELETTRICA
		Carico didattico	72	20801715 - MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI
LIPPIELLO DARIO	72	Carico didattico	72	20801755 - TECNICHE DI MONITORAGGIO E METODI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI
MARINI STEFANO	120	Carico didattico	48	20801748 - COSTRUZIONE DI MACCHINE
		Carico didattico	48	20801748 - COSTRUZIONE DI MACCHINE
		Carico didattico	24	20810213 - PROGETTAZIONE MECCANICA
PUOPOLO MICHELA	72	Carico didattico	72	20810149 - TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE
SALVINI CORIOLANO	144	Carico didattico	72	20801754 - MACCHINE
		Carico didattico	72	20810099 - PROGETTO DI MACCHINE
SCIORTINO GIAMPIERO	24	Carico didattico	24	20801845 - COMPLEMENTI DI IDRODINAMICA
SCIUTO SALVATORE ANDREA	72	Carico didattico	72	20801751 - FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE
SCORZA ANDREA	72	Carico didattico	72	20810148 - MISURE INDUSTRIALI
DOCENTE NON DEFINITO	120	Bando	72	20801842 - FONDAMENTI DI COSTRUZIONI AUTOMOBILISTICHE
		Bando	48	20801978 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI II
Totale ore	1848			

CONTENUTI DIDATTICI

20801746 - ACUSTICA E ILLUMINOTECNICA AMBIENTALE

Canale:N0

Docente: GORI PAOLA

Italiano

Prerequisiti

Competenze di base di analisi matematica, fisica e fisica tecnica.

Programma

Acustica: Grandezze acustiche. Equazione delle onde e velocità del suono. Soluzioni delle equazioni delle onde: onde piane e sferiche. Impedenza acustica. Psicoacustica: l'orecchio, audiogramma normale. Livelli sonori. Analisi acustica (bande d'ottava e di terzi d'ottava) Curve di ponderazione. Misuratori di livello sonoro. Acustica degli ambienti aperti. Barriere acustiche. Acustica degli ambienti chiusi. Tempo di riverberazione (formulazione di Sabine e di Eyring). Materiali fonoassorbenti. Potere fonoisolante. Legge della massa
Illuminotecnica: Richiami di irraggiamento. Grandezze fotometriche e radiometriche. L'occhio. La prestazione visiva. Strumenti di misura delle grandezze fotometriche. Cenni di colorimetria. Sorgenti luminose: lampade a incandescenza, a scarica e LED. Apparecchi illuminanti. Illuminazione naturale. Illuminamento da sorgenti estese (lineari, tubolari e rettangolari) Metodo del flusso totale. Metodo della radiosità.

Testi

-A. B. Coppins, L. E. Kinsler, J. V. Sanders, A. R. Frey, Fundamentals of acoustics (4th edition), Ed. Wiley -Gino Moncada Lo Giudice e Silvio Santoboni, Acustica, Ed. CEA -P. Cavalletti, A. Chiari, S. Bergero, M. Bernardoni, Applicazioni pratiche di acustica, Ed. Dario Flaccovio -Pietro Palladino, Lezioni di illuminotecnica, Ed. Tecniche Nuove -Gino Moncada Lo Giudice e Andrea De Lieto Vollaro, Illuminotecnica, Ed. CEA

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Lezioni frontali ed esercitazioni.

Modalità di valutazione

L'esame consta di una prova scritta, basata sulla soluzione di esercizi, e di una prova orale. Sono previste due prove di accertamento intermedie, una su argomenti di acustica e l'altra su argomenti di illuminotecnica. Il superamento di entrambe le prove di accertamento esonera dallo svolgimento della sola prova scritta.

English

Prerequisites

Basic knowledge of mathematical analysis, basic and applied physics.

Programme

Acoustics: Acoustical parameters. Wave equation and speed of sound. Solutions of the wave equation: plane and spherical waves. Acoustical impedance. Psychoacoustics: the ear, normal audiogram. Sound levels. Acoustical analysis (octave bands and one-third octave bands) Weighting curves. Sound level meters. Open-space acoustics. Acoustical barriers. Sound in enclosures. Reverberation time (Sabine formulation and Eyring formulation). Sound-absorbing materials. Transmission of sound through partitions. Mass law. Lighting design: Radiation of energy. Radiometric and photometric parameters. The eye. Visual performance. Measurement of the photometric parameters. Colorimetry. Light sources: incandescent, discharge and LED lamps. Lighting fixtures. Daylighting. Extended sources (linear, tubular and rectangular sources). The lumen method. The radiosity method.

Reference books

-A. B. Coppins, L. E. Kinsler, J. V. Sanders, A. R. Frey, Fundamentals of acoustics (4th edition), Ed. Wiley -Gino Moncada Lo Giudice e Silvio Santoboni, Acustica, Ed. CEA -P. Cavalletti, A. Chiari, S. Bergero, M. Bernardoni, Applicazioni pratiche di acustica, Ed. Dario Flaccovio -Pietro Palladino, Lezioni di illuminotecnica, Ed. Tecniche Nuove -Gino Moncada Lo Giudice e Andrea De Lieto Vollaro, Illuminotecnica, Ed. CEA

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801844 - CAVE E RECUPERO AMBIENTALE

Canale:N0

Docente: ALFARO DEGAN GUIDO

Italiano

Prerequisiti

Laurea triennale ingegneria meccanica LM9

Programma

CORSO MONOGRAFICO RIGUARDANTE LE ATTIVITÀ ESTRATTIVE DI CAVA. OBIETTIVO DEL CORSO È FAR ACQUISIRE ALLO STUDENTE CONOSCENZE IN MERITO ALL'INTERO PROCESSO E ALLE INTERAZIONI DELLO STESSO CON L'AMBIENTE A PARTIRE DAI CRITERI DI SCELTA DEL SITO, DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE, DEL PROGETTO, DELLA GESTIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO E DEL RECUPERO AMBIENTALE. MATERIALI DI CAVA. TIPOLOGIA DELLA CAVA. METODI E TECNICHE DI COLTIVAZIONE. TIPOLOGIA E METODI DI RECUPERO. NORMATIVE E SICUREZZA. RICHIAMI DI GEOLOGIA, TETTONICA ED IDROGEOLOGIA. I MINERALI E LE ROCCE. CAVE E MINIERE. LE SOSTANZE MINERALI DI CAVA: A) ROCCE ORNAMENTALI DA TELAIO E DA SPACCO (MARMI, TRAVERTINI, "GRANITI", "PIETRE"); B) MATERIALI DA COSTRUZIONE: 1) INERTI PER CALCESTRUZZO E MALTA (SABBIE, GHIAIE E PIETRISCHI DA FRANTUMAZIONE); 2) BLOCCHETTI E CONCI; 3) PEZZAMI E BLOCCHI DA SCOGLIERA; C) MATERIE PRIME PER L'INDUSTRIA (SABBIE SILICEE, DIATOMITI E FARINE FOSSILI, MARNE ARTIFICIALI, "PIETRA DA CALCE", DOLOMITE, ETC). LE FORMAZIONI GEOLOGICHE, LE RISORSE E LE RISERVE MINERARIE. IL GIACIMENTO MINERARIO, LE COPERTURE E GLI INTERCALARI STERILI. COLTIVAZIONI A CIELO APERTO ED IN SOTTERRANEO. IL RAPPORTO DI SCOPERTURA. LA MORFOLOGIA DEL TERRITORIO E LA TIPOLOGIA DELLE CAVE. LA PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE E LA LOCALIZZAZIONE DELLE CAVE: ESPLOREAZIONE INTEGRALE E POLI ESTRATTIVI. IMPATTO DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE E VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE. LEGISLAZIONE NAZIONALE E REGIONALE SULLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE. CONCESSIONE ED AUTORIZZAZIONE. PIANIFICAZIONE REGIONALE E LOCALE. PROGETTI DI COLTIVAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE. ELEMENTI VOLUMETRICI E FUNZIONALI DELLA COLTIVAZIONE. GERARCHIA DEI VOLUMI. METODI DI COLTIVAZIONE IN SOTTERRANEO. CAMERE E PILASTRI E METODI PER RIPIENA. METODI DI COLTIVAZIONE A GIORNO: A) PER GRADONI (GRADONE UNICO, GRADONI MULTIPLI); B) PER SPLATEAMENTO; C) PER FETTE VERTICALI. TECNOLOGIE DI PRODUZIONE: ABBATTIMENTO MEDIANTE ESPLOSIVI, SCAVO MECCANICO, RIPPAGGIO, DOZING E SCRAPERS. TECNICHE E TECNOLOGIE DI PERFORAZIONE. CENNI DI TECNICA DEGLI ESPLOSIVI. RUMORE, SOVRAPRESSIONI IN ARIA ED ONDE SUPERFICIALI. MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO MEDIANTE DUMPERS, NASTRI E FORNELLI. IMPIANTI DI FRANTUMAZIONE, VAGLIATURA E MACINAZIONE. QUALITÀ E CERTIFICAZIONE DEI PRODOTTI DI CAVA. COLTIVAZIONE DELLE ROCCE ORNAMENTALI A GIORNO ED IN SOTTERRANEO: GRANDI BANCATE E GRADINO BASSO. TECNICHE DI TAGLIO: FILO DIAMANTATO, TAGLIATRICI A CATENA, TAGLIO CON FIAMMA E CON ACQUA. SPACCO STATICO E DINAMICO. TIPOLOGIE DEI PRODOTTI. RESA DI COLTIVAZIONE E DISCARICHE. IMPIANTI DI SEGAGIONE E LABORATORI. L'ORGANIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE ED IL CICLO ELEMENTARE DI PRODUZIONE. LA TECNICA PERT. PRODUTTIVITÀ MINIMA E MASSIMA. DIMENSIONAMENTO DELLA CAVA MEDIANTE IL METODO DEGLI SPAZI FUNZIONALI. SCELTA DEL METODO DI COLTIVAZIONE E GRADUALITÀ DEL RECUPERO AMBIENTALE. CARTE DI VISIBILITÀ E MITIGAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO. BONIFICA, RECUPERO E RIPRISTINO. TECNICHE DI INGEGNERIA NATURALISTICA. I LAGHI DI CAVA. AZIONI DI IMPATTO DELLE CAVE VERSO L'ESTERNO. RUMORE, POLVERI, VIBRAZIONI E LE TECNICHE DI RILEVAZIONE E MITIGAZIONE. LA SICUREZZA SUL LAVORO. NORME FONDAMENTALI EUROPEE, NAZIONALI E LOCALI. LA VALUTAZIONE DEI RISCHI ED IL DOCUMENTO DI SALUTE E SICUREZZA AI SENSI DEL DPR 624. I PRINCIPALI AGENTI MATERIALI DI INFORTUNIO E DI MALATTIA PROFESSIONALE. RUMORE, POLVERI E VIBRAZIONI. IL DPR 128. L'INSEGNAMENTO È COMPLETATO DALLA REDAZIONE DI UN PROGETTO DELLA COLTIVAZIONE ED IL RECUPERO AMBIENTALE DI UNA CAVA.

Testi

Dispense e testi distribuiti in aula dal docente

Bibliografia di riferimento

Non prevista

Modalità erogazione

Test intermedi di apprendimento ed esame orale finale.

Modalità di valutazione

L'allievo verrà valutato sulla base dei test scritti eseguiti in itinere e della prova orale finale. (Nel periodo di emergenza COVID-19 l'esame di profitto sarà svolto secondo quanto previsto all'art.1 del Decreto Rettorale n°. 703 del 5 maggio 2020)

English

Prerequisites

Bachelor of Mechanical Engineering LM9

Programme

Monographic Class on Mines and Quarry activities. Fundamentals are Mining and Quarrying methods, Geology element, Tectonics and Hydro-geology, Minerals and Rocks; Mineral assets and bench. The Mining activities planning and localization. Environmental Impact Assessment Methods; Environmental recovery fundamentals. The Production Techniques and the Exploitation Methods. Health and Safety quarries related Laws in force. Geology element, Tectonics and Hydro-geology, Minerals and Rocks. Mines and Quarries. Mineral Ore from pits: a) Dimension stones for Shops and Crushing stones (Marbles, Travertinos, Granite, Limestone); b) Building and construction Stones: 1) crushed stones for concrete and compo (Sands, Gravel, crushing Grout); 2) Bricks and Ashler; 3) Crushed Ores and reef Blocks; c) Industrial feedstock (siliceous sands, Diatoms, Kieselguhrs, artful Marl, Dolomites, etc). The geological associations, Mineral assets and bench. The Mining layer, Opencast Pits and Underground Pits. The Disclosing Ratio. The geo-morphology and the Pits' characteristics. The Mining activities planning and localization: the all-over exploitation and the Exploitation-Poles; Environmental Impact from Mining Activities and Environmental Impact Assessment. Exploitation Units and Hierarchy. Underground exploitation methods: Halls and Pillars, Filling methods: Opencast Methods: a) Terraces (exclusive and multiples); b) Leveling by Terraces; Leveling by sub-vertical Rips. Production Techniques: Blasting hearth-works, mechanical digging, ripping, dozing, scraping. Drilling Techniques and Technologies; Blasting Techniques, Noise, over-pressure, air-blast, Vibrations and Waves. Dumping; conveyor Belts, Crushing Plants, Sifting and Grinding. Stone Quality and Certification. Dimension Stone exploitation, open cast pits and underground pits; high and low step techniques. Diamond Wire cutting techniques, Saw Chains cutters, Fire and Water Cutting Techniques. Exploitations ratio

and Landfill. Dimension Stone Shops. The production Planning Organization; The PERT Techniques, Minimal and maximal Productiveness. The Functional Analysis Space Technique. The Exploitation method planning and the step-by-step Recovery. Visibility Charts and Visual Impact mitigation. Decontamination, recovery and remediation. Naturalistic Engineering Techniques, open-cast pits lakes. Pits outfielders' Impacts: Noise, Airborne Dusts, Vibrations; Monitoring and mitigating Methods. Occupational Health and Safety. Main Laws in force (Italy, Europe, Areas), Risk Assessment and evaluation (DPR 624). Main Hazards Characterizations, Incidents, Injuries, Accidents, Professional Illness. Noise, Airborne Dusts, Vibrations (DPR 128). Executive Quarry designing arrangement and Environment recovery.

Reference books

Lecture notes and texts distributed by the teacher

Reference bibliography

Not expected

Study modes

-

Exam modes

-

20801837 - COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI

(COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI MODULO I)

Canale:N0

Docente: PANZIERI STEFANO

Italiano

Prerequisiti

Conoscenza di elementi di automazione e dell'approccio in frequenza. Lo studente dovrà avere pratica di sintesi di sistemi di controllo per sistemi a un ingresso e una uscita descritti da una funzione di trasferimento, e dovrà conoscere i meccanismi di base dell'analisi del regime permanente e del transitorio.

Programma

Spazio di Stato. Rappresentazioni ingresso-uscita ed ingresso-stato-uscita. Scelta delle variabili di stato. Interconnessione di sistemi alle variabili di stato. Matrice di transizione dello stato. Proprietà dell'esponenziale di matrice. Passaggio dalla funzione di trasferimento allo spazio di stato e viceversa. Trasformazioni di coordinate $x=Tz$. Trasformazione di coordinate per forma compagna. Autovalori della matrice dinamica A. Diagonalizzazione con autovalori distinti, relazioni con l'espansione in frazioni parziali. Cenni sul caso di autovalori coincidenti e forma di Jordan. Proprietà strutturali dei sistemi. Osservatore asintotico dello stato. Assegnazione degli autovalori dall'uscita. Principio di separazione. Spostamento della singola dinamica. Spostamento di una dinamica da più di un ingresso con minimizzazione dello sforzo di controllo. Osservatore asintotico dello stato. Assegnazione degli autovalori con reazione dall'uscita. Principio di separazione. Regolazione dell'uscita con misura dello stato e con estensione dinamica. Il regolatore di Francis. Spazio di Stato. Il controllo ottimo. Ottimizzazione di indici integrali: equazione di Eulero-Lagrange. Ottimizzazione vincolata. Controllo a minima energia. Equazione di Riccati. Cenni sui sistemi non-lineari. Caratteristiche. Stabilità asintotica e non di un punto per sistemi nonlineari autonomi. Linearizzazione intorno ad un punto di equilibrio. Feedback linearizzazione.

Testi

Appunti sulle rappresentazioni ingresso-stato-uscita del docente

Bibliografia di riferimento

Lorenzo Sciacivco et al., Robotica. Modellistica, pianificazione e controllo

Modalità erogazione

Il corso si svolge con una serie di lezioni frontali che comprendono spiegazioni teoriche ed esercitazioni in aula effettuate anche attraverso strumenti di simulazione. Nel periodo di emergenza COVID-19 le lezioni saranno tenute in forma telematica.

Modalità di valutazione

La valutazione è basata su una prova orale durante la quale al candidato viene chiesto di dimostrare una serie di approcci teorici al controllo di sistemi lineari e non lineari e da una prova progettuale durante la quale andrà sviluppata la simulazione di un sistema di controllo. Nel periodo di emergenza COVID-19 l'esame di profitto sarà svolto secondo quanto previsto all'art.1 del Decreto Rettorale n°. 703 del 5 maggio 2020 In ogni caso la prova orale è determinante per l'attribuzione della valutazione finale.

English

Prerequisites

A basic knowledge of automation principles according to the frequency approach. The student is required to show some skills on the synthesis of control systems for systems one input one output described by a transfer function. The student is required to know basic elements for the analysis of steady state behaviour and during transitory phases

Programme

State space representations, matrix exponential, coordinates transformations, canonic forms, diagonalization and Jordan form. Structural properties. Poles placement via state feedback. Asymptotic state observer, pole placement via output feedback.

Reference books

Automatic Control Systems, Tenth Edition, Farid Golnaraghi, Benjamin C. Kuo, McGraw-Hill Education; 10 edizione (10 marzo 2017)

Reference bibliography

Alberto Isidori, Nonlinear Control Systems (Communications and Control Engineering): Third Edition

Study modes

-

Exam modes

-

20801845 - COMPLEMENTI DI IDRODINAMICA

Docente: SCIORTINO GIAMPIERO

Italiano

Prerequisiti

Calcolo differenziale e integrale in una e più dimensioni

Programma

Richiami ed approfondimenti di Meccanica dei Fluidi. Cinematica dei Fluidi: analisi della deformazione nell'intorno di un punto. Vorticità e teoremi correlati. Decomposizione del campo di velocità. Le equazioni della meccanica dei Fluidi: bilancio di massa, quantità di moto ed energia. Modelli Idrodinamici di riferimento. Lo schema monodimensionale. Applicazione allo studio dei transitori di moto vario nelle correnti in pressione. Il metodo delle caratteristiche. Metodi computazionali per lo schema monodimensionale. L'equazione di Navier Stokes e sue approssimazioni nell'ambito idrodinamico: flussi a bassissimi numeri di Reynolds, teoria della lubrificazione, teoria della strato limite, convezione forzata e naturale, approssimazione di Boussinesque. Fluidi ideali. Turbolenza nei fluidi incomprimibili.

Testi

Dispense distribuite dal docente. Letture suggerite dal docente.

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Lezioni registrate su tablet e messe in rete volte ad approfondire gli argomenti del programma sia dal punto di vista teorica che applicativo mediante esercitazioni svolte mediante il software Mathematica

Modalità di valutazione

Esame Orale volto a discutere esercitazioni fatte con il software Mathematica e aspetti teorici trattati durante il corso Nel periodo di emergenza COVID-19 l'esame di profitto sarà svolto secondo quanto previsto all'art.1 del Decreto Rettorale n°. 703 del 5 maggio 2020

English

Prerequisites

Differential and integral calculus in one and more dimensions

Programme

Kinematics of fluids: analysis of the deformation in the neighbourhood of a point. Vorticity and related theorems. Decomposition of the velocity fields. The governing equations of Fluid Mechanics: massa, momentum and energy budget. Hydraulic models: the 1D scheme. Application to the analysis of unsteady pipe flows. The method of characteristics. Computational methods for the 1D scheme. The Navier-Stokes equation and its approximations in Hydrodynamics: low Reynolds number flows, lubrication theory, boundary layer theory, natural and forced convection, the Boussinesque approximation. Ideal flows. Turbulence for incompressible fluids.

Reference books

Lecture notes. Readings suggested by the teacher.

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801845 - COMPLEMENTI DI IDRODINAMICA

Docente: ADDUCE CLAUDIA

Italiano

Prerequisiti

Non sono richieste specifiche conoscenze pregresse

Programma

Richiami ed approfondimenti di Meccanica dei Fluidi. Cinematica dei Fluidi: analisi della deformazione nell'intorno di un punto. Vorticità e teoremi correlati. Decomposizione del campo di velocità. Le equazioni della meccanica dei Fluidi: bilancio di massa, quantità di moto ed energia. Modelli Idrodinamici di riferimento. Lo schema monodimensionale. Applicazione allo studio dei transitori di moto vario nelle correnti in pressione. Il metodo delle caratteristiche. Metodi computazionali per lo schema monodimensionale. L'equazione di Navier Stokes e sue approssimazioni nell'ambito idrodinamico: flussi a bassissimi numeri di Reynolds, teoria della lubrificazione, teoria della strato limite, convezione forzata e naturale, approssimazione di Boussinesque. Fluidi ideali. Turbolenza nei fluidi incomprimibili.

Testi

Dispense distribuite dal docente

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Lezioni frontali, esercitazioni

Modalità di valutazione

Prova orale, della durata di circa un'ora, con circa due domande di teoria.

English

Prerequisites

No specific previous knowledge is required

Programme

Kinematics of fluids: analysis of the deformation in the neighbourhood of a point. Vorticity and related theorems. Decomposition of the velocity fields. The governing equations of Fluid Mechanics: mass, momentum and energy budget. Hydraulic models: the 1D scheme. Application to the analysis of unsteady pipe flows. The method of characteristics. Computational methods for the 1D scheme. The Navier-Stokes equation and its approximations in Hydrodynamics: low Reynolds number flows, lubrication theory, boundary layer theory, natural and forced convection, the Boussinesque approximation. Ideal flows. Turbulence for incompressible fluids.

Reference books

Lecture notes

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801748 - COSTRUZIONE DI MACCHINE

(COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I)

Docente: MARINI STEFANO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Dimensionamento a resistenza di elementi sottoposti a sollecitazioni statiche: stato di tensione e stato di deformazione attorno ad un punto, sollecitazioni semplici, cerchi di Mohr, tensione ideale, teorie di rottura. Criteri per il dimensionamento e la scelta di: cuscinetti volventi e a strisciamento, molle di flessione e di torsione, collegamenti filettati, chiavette, linguette, profili scanalati e dentati, giunti, accoppiamenti forzati. Verifica di elementi costruttivi sottoposti a sollecitazioni particolari: instabilità, pressione superficiale, urto.

Testi

Dispense del docente.

Bibliografia di riferimento

Bernasconi et alii - Fondamenti di Costruzione di Macchine - McGraw-Hill Juvinall, Marshek - Fondamenti di Costruzione di Macchine - Città Studi Appunti dalle lezioni di Elementi Costruttivi delle Macchine del Prof. Pighini - parti 2-3 Pighini - Elementi Costruttivi delle Macchine - vol. 2

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La valutazione finale è relativa all'intero corso (modulo 1 + modulo 2). Durante i periodi di emergenza covid-19 la valutazione sarà temporaneamente svolta secondo quanto indicato dai Decreti Rettorali secondo modalità previste dall'art. 1; in particolare verrà svolta una prova scritta preliminare relativa al modulo 1 e una prova orale relativa al modulo 2 e alla discussione della prova scritta.

English

Prerequisites

Programme

Design of elements subjected to static loading: stress and strain state, simple loadings, Mohr circles, ideal stress, hypotheses of failure. Principles for designing or choosing of: rolling and sliding bearings, springs, non-permanent and permanent joints. Elastic instability, surface to surface contact, impact stresses.

Reference books

Lecture notes.

Reference bibliography

Bernasconi et alii - Fondamenti di Costruzione di Macchine - McGraw-Hill Juvinal, Marshek - Fondamenti di Costruzione di Macchine - Città Studi Appunti dalle lezioni di Elementi Costruttivi delle Macchine del Prof. Pighini - parti 2-3 Pighini - Elementi Costruttivi delle Macchine - vol. 2

Study modes

-

Exam modes

-

20801748 - COSTRUZIONE DI MACCHINE

(*COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO II*)

Docente: MARINI STEFANO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Ruote dentate di trasmissione, verifiche e calcolo. Dimensionamento di riduttori epicicloidali. Dimensionamento ingranaggi per pompe. Trasmissioni per cinghie. Trasmissioni per catene. Trasmissioni a fune. Esercitazioni durante il corso ed esempi applicativi. Progettazione a fatica ad alto numero di cicli. Fatica a basso numero di cicli, plasticità monoassiale e multiassiale, comportamento ciclico, meccanica della frattura.

Testi

Dispense del docente.

Bibliografia di riferimento

Juvinal, Marshek - Fondamenti di Costruzione di Macchine - Città Studi Pighini - Elementi Costruttivi delle Macchine - vol. 2 Davoli et alii - Comportamento Meccanico dei Materiali - McGraw-Hill Appunti dalle lezioni di Costruzione di Macchine del Prof. Di Francesco

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La valutazione finale è relativa all'intero corso (modulo 1 + modulo 2). Durante i periodi di emergenza covid-19 la valutazione sarà temporaneamente svolta secondo quanto indicato dai Decreti Rettorali secondo modalità previste dall'art. 1; in particolare verrà svolta una prova scritta preliminare relativa al modulo 1 e una prova orale relativa al modulo 2 e alla discussione della prova scritta.

English

Prerequisites

Programme

Gears: design and check. Epicycloidal reductions. Design of pump gears. Belt transmissions. Chain transmissions. Rope transmissions. High Cycle Fatigue design. Low Cycle Fatigue, uniaxial and multiaxial plasticity, cyclic behavior, fracture mechanics.

Reference books

Lecture notes.

Reference bibliography

Juvinal, Marshek - Fondamenti di Costruzione di Macchine - Città Studi Pighini - Elementi Costruttivi delle Macchine - vol. 2 Davoli et alii - Comportamento Meccanico dei Materiali - McGraw-Hill Appunti dalle lezioni di Costruzione di Macchine del Prof. Di Francesco

Study modes

-

Exam modes

-

20801749 - ENERGETICA ELETTRICA

Canale:N0

Docente: LIDOZZI ALESSANDRO

Italiano

Prerequisiti

Conoscenza delle applicazioni industriali elettriche, circuiti in corrente alternata e corrente continua.

Programma

Efficienza degli utilizzatori: trasformatori, condutture elettriche, rifasamento e Power Factor Correctors, analisi in regime deformato, macchine elettriche rotanti, azionamenti elettrici. La qualità dell'energia elettrica in rete: compensatori statici, sistemi attivi per ridurre le cause di inquinamento della rete, sistemi UPS. Generazione distribuita: Smart-Grid, Impianti idroelettrici, geotermici, biogas e a biomassa. Sistemi di accumulo dell'energia: accumulatori elettrochimici, supercondensatori, elettromagneti superconduttori, volani, accumulo di idrogeno. Sistemi fotovoltaici: introduzione ai sistemi PV, struttura di una cella fotovoltaica, algoritmi di Maximum Power Point Tracking (MPPT), algoritmi di sincronizzazione alla rete elettrica, funzionamento stand-alone, sistemi di regolazione e controllo, inverter per il collegamento alla rete. Sistemi eolici: caratteristiche degli aerogeneratori, velocità fissa e variabile, architetture di conversione, algoritmi di Maximum Power Point Tracking (MPPT). Sistemi hardware-in-the-loop (HIL) per la simulazione real-time di sistemi elettrici. Generazione dei modelli e codifica su piattaforme di calcolo. Mobile Power Generation: celle a combustibile, sistemi di generazione a velocità fissa e a velocità variabile.

Testi

Dispense a cura del docente. Testi disponibili tramite SBA, IEEE-Xplore Renewable and Efficient Electric Power Systems (<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=5237268>) Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems (<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=5732788>) Integration of Alternative Sources of Energy (<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=5201919>) Modeling and Modern Control of Wind Power (<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=8268023>) Advanced Control of Doubly Fed Induction Generator for Wind Power Systems (<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=8571119>) Doubly Fed Induction Machine: Modeling and Control for Wind Energy Generation Applications (<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=6047757>)

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Lezioni frontali. Saranno di ausilio esercitazioni e simulazioni relative agli argomenti che verranno illustrati durante il corso.

Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento avviene tramite colloquio. Allo studente verranno posti due quesiti inerenti agli argomenti trattati durante il corso.

English

Prerequisites

Previous knowledge on electrical industrial applications, as well as DC and AC analysis of electrical circuits.

Programme

Loads efficiency: transformers, cables, power factor correction, extension to non-sinusoidal electrical systems, rotating electrical machines, electrical drives. Power quality: static compensators, active methods suitable to increase the power quality, UPS systems. Distributed generation: Smart-Grid, hydroelectric, geothermal, biogas and biomass power plants. Energy storage systems: electrochemical, supercapacitors, superconducting magnets (SMES), flywheels, hydrogen storage. Photovoltaic systems: introduction on PV systems, photovoltaic cell structure, Maximum Power Point Tracking (MPPT) algorithms, grid synchronization algorithms, stand-alone operation, regulation and control systems, inverters for grid connected applications. Wind energy conversion systems: wind turbine characteristics, fixed and variable speed mode of operations, conversion structures, Maximum Power Point Tracking (MPPT) algorithms. Real-Time simulation of electrical systems by Hardware-in-the-loop (HIL) platforms. From model design to solver deploy. Mobile Power Generation: fuel-cells, fixed speed gen-set and variable speed systems.

Reference books

Notes provided by the course manager. Books available through the university library system Renewable and Efficient Electric Power Systems (<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=5237268>) Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems (<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=5732788>) Integration of Alternative Sources of Energy (<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=5201919>) Modeling and Modern Control of Wind Power (<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=8268023>) Advanced Control of Doubly Fed Induction Generator for Wind Power Systems (<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=8571119>) Doubly Fed Induction Machine: Modeling and Control for Wind Energy Generation Applications (<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=6047757>)

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801977 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI I

Docente: CAPUTO ANTONIO CASIMIRO

Italiano

Prerequisiti

Non ci sono prerequisiti.

Programma

Descrizione delle tipologie di impianti industriali e sistemi di produzione. Criteri di classificazione. La funzione degli impianti nella strategia aziendale ed il legame con le operations. Analisi delle tecniche decisionali. Decisioni singolo criterio e multicriteri, decisioni in ambito deterministico, di rischio ed incertezza. Classificazione ed analisi dei costi industriali (costi fissi e variabili, costi di investimento ed esercizio, costi diretti ed indiretti, costi unitari, medi, marginali). L'equilibrio economico del sistema di produzione nel medio e lungo periodo. Analisi costi, volumi, profitto; volume di produzione ottimale, punto di pareggio, decisioni make or buy. Cenni ai metodi della programmazione lineare ed applicazione alla definizione del mix produttivo ottimale. Le fasi di progettazione di un impianto industriale e lo studio di fattibilità: preventivo tecnico, calcolo del capitale di investimento fisso e di esercizio, conto economico previsionale, analisi finanziaria. Analisi di redditività di iniziative industriali (elementi di matematica finanziaria, ammortamenti, flussi di cassa ed indici di valutazione economica: VAN, PBT, TIR, PI). Analisi di sensibilità e del rischio, decisioni in condizioni di incertezza. Durata ottima dei beni strumentali. Scelta tra apparecchiature alternative e decisioni di rinnovo dei macchinari. I fattori ubicazionali degli impianti ed i metodi quantitativi per la scelta dell'ubicazione. I criteri per la scelta della capacità produttiva. Descrizione del prodotto, dei cicli di produzione e scelta dei processi tecnologici. Dimensionamento delle risorse in regime deterministico (metodi a capacità) e stocastico (teoria delle code). Analisi della capacità delle risorse. Valutazione della saturazione ed identificazione colli di bottiglia. Calcolo numero di macchine nei job shop, bilanciamento linee di produzione, progettazione celle di fabbricazione. Legge di Little e misure di prestazione dei sistemi di produzione. Limiti alle prestazioni dei sistemi di produzione (best case, worst case, practical worst case). Code M/M/1, M/M/m, G/G/1, G/G/m. Reti di code (algoritmo di Jackson ed MVA). Criteri per la scelta della dimensione del lotto di produzione. Dimensionamento delle squadre di manutenzione. Dimensionamento dei serventi di macchine. Studio del lavoro e metodi di progettazione dei compiti. Misura del lavoro e definizione dei tempi standard: metodo del cronometraggio, dei tempi predeterminati, delle osservazioni istantanee. Progettazione del layout: metodi basati sulle relazioni di adiacenza o sui flussi di materiale, calcolo dei fabbisogni di spazio dei reparti. Trasporti interni di stabilimento: classificazione dei sistemi di trasporto e dimensionamento delle risorse necessarie. Tecniche di gestione dei progetti: pianificazione delle attività e rappresentazione mediante diagrammi di Gantt e grafi. Tecniche reticolari: PERT e CPM. Il controllo dei costi di progetto.

Testi

Dispense distribuite dal docente caricate sul sito Moodle.

Bibliografia di riferimento

Testi di consultazione suggeriti: Pareschi A., Impianti industriali, Prog. Leonardo, Bologna Turco F. Principi generali di progettazione degli impianti industriali, Città Studi, Milano Bandelloni M., Rinaldi R., Studio di fattibilità degli impianti industriali, Pitagora, Bologna

Modalità erogazione

Lezioni tradizionali in aula con navagna e supporti audiovisivi. Le lezioni coprono sia gli argomenti di teoria che esercitazioni numeriche.

Modalità di valutazione

L'esame consiste in una prova orale, eventualmente integrata da applicazioni numeriche. Di norma sono previste fino a tre domande.

English

Prerequisites

There are no prerequisites.

Programme

Classification of industrial plants and production systems. Link between strategy and operations. Classification and quantification of industrial costs (fixed vs variable, investment vs operational, direct vs indirect, unit, average and marginal costs). Economic balance of a production system. Linear programming method and application to optimal production mix definition. Design steps of an industrial facility. Technical and economic feasibility study. Profitability analysis of industrial investments in both deterministic and probabilistic environment. Decision analysis about replacement and choice between alternative equipment. Introduction to decision making techniques (single and multiobjective, decisions in deterministic uncertainty and risk conditions). Method for location choice of industrial plants. The decision about production capacity. Methods for describing the product, the process and choice of process technology. Sizing of production resources in both deterministic and probabilistic environment. Computation of resources capacity and utilization. Bottlenecks identification. Design of job shops, assembly lines and production cells. Little's law and performance measures of manufacturing systems. Performance limits of production systems (best case, worst case, practical worst case). Queueing theory and analysis of M/M/1, M/M/m, G/G/1, G/G/m queues. Queueing networks (Jackson networks and MVA analysis for closed networks). Lot sizing criteria. Sizing of maintenance resources. Sizing of machine servers. Work design methods and standard times estimation (standard times, work sampling, stopwatch measurement). Computation of space requirements and layout design methods. Material handling systems: classification and resource sizing. Project management techniques: activities planning and representation (work breakdown structure, Gantt diagrams, graphs). PERT and CPM techniques for project control. Management of project costs.

Reference books

Lecture notes provided by instructor and uploaded on Moodle web site.

Reference bibliography

Reference textbooks: Pareschi A., Impianti industriali, Prog. Leonardo, Bologna Turco F. Principi generali di progettazione degli impianti industriali, Città Studi, Milano Bandelloni M., Rinaldi R., Studio di fattibilità degli impianti industriali, Pitagora, Bologna

Study modes

Exam modes

20801751 - FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE

Docente: SCIUTO SALVATORE ANDREA

Italiano

Prerequisiti

Conoscenze derivanti dai precedenti corsi nell'ambito dell'ingegneria meccanica, della fisica, dell'elettricità ed elettromagnetismo, degli scambi di calore e della scienza delle costruzioni.

Programma

CONCETTO DI MISURA E CATENA DI MISURA. GRANDEZZE FISICHE, LORO DIMENSIONI E SISTEMI DI UNITÀ DI MISURA. CLASSIFICAZIONE DEGLI STRUMENTI E CARATTERISTICHE METROLOGICHE STATICHE E DINAMICHE. STRUMENTI DEL I E DEL II ORDINE. ERRORI ED INCERTEZZA DI MISURA, VALUTAZIONE E PROPAGAZIONE DEGLI ERRORI. NORMATIVA NAZIONALE ED INTERNAZIONALE. TARATURA DEGLI STRUMENTI E METODI DI INTERPOLAZIONE. QUALITÀ E RIFERIBILITÀ DELLE MISURE. SENSORI E TRASDUTTORI. STRUMENTI TERMINALI ANALOGICI E DIGITALI. OSCILLOSCOPIO. PONTE DI WHEATSTONE E CIRCUITI VOLTAMPEROMETRICI. ADATTAMENTO DI IMPEDENZA. AMPLIFICATORI E FILTRI. CENNI DI ANALISI DEI SEGNALE, RISPOSTA IN FREQUENZA DEI SISTEMI. COMPORTAMENTO DINAMICO DEGLI STRUMENTI. CAMPIONAMENTO, ALIASING. SISTEMI AUTOMATICI DI ACQUISIZIONE E STRUMENTAZIONE VIRTUALE: PROGRAMMAZIONE ED USO. MISURE DI LUNGHEZZA E SPOSTAMENTO: STRUMENTI MECCANICI, OTTICI ED ELETTRICI; LVDT E TRASDUTTORI SENZA CONTATTO. MISURE DI DEFORMAZIONE: ESTENSIMETRI MECCANICI, ELETTRICI A RESISTENZA ED OTTICO-MECCANICI. DETERMINAZIONE DI SOLLECITAZIONI SEMPLICI. MISURE DI MASSA E FORZA. TORSIOMETRI. MISURE DI PRESSIONE: MANOMETRI A LIQUIDO E METALLICI E LORO TARATURA. MISURE DI VELOCITÀ. MISURE DI VELOCITÀ DI FLUIDI: TUBO DI PITOT E VENTOLINA. ANEMOMETRO A FILO CALDO. MISURE DI PORTATA. MISURE DI POTENZA. MISURE DI TEMPERATURA: TEMPERATURA TERMODINAMICA; SIT 90; TERMOMETRI PRIMARI. TERMOMETRO A GAS, A LIQUIDO, METALLICI ED A VAPOR SATURO. TERMOMETRI A RESISTENZA E RELATIVI CIRCUITI DI UTILIZZAZIONE. TERMOCOPPIE E PIROMETRI. TRASDUTTORI PIEZOELETTRICI, RELATIVE CATENE DI MISURA E TARATURA. MISURE DI VIBRAZIONE E ACCELERAZIONE.

Testi

APPUNTI DISTRIBUITI DAL DOCENTE. FRANCESCO PAOLO BRANCA "MISURE MECCANICHE" E.S.A. EDITRICE. RINALDO VALLASCAS "FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE. GRANDEZZE STATICHE E SISTEMI" HOEPLI 2008. RINALDO VALLASCAS E FEDERICO PATANÉ "MISURE MECCANICHE E TERMICHE. GRANDEZZE TEMPO-VARIANTI" HOEPLI 2007 PAOLO CAPPÀ "SENSORI E TRASDUTTORI PER MISURE MECCANICHE E TERMICHE" BORGIA EDITORE. ERNEST O. DOEBELIN "STRUMENTI E METODI DI MISURA" A CURA DI ALFREDO CIGADA E MICHELE GASPARETTO, MCGRAW-HILL COMPANIES, 2008. ERNEST O. DOEBELIN "MEASUREMENT SYSTEMS APPLICATION AND DESIGN" 4TH EDITION MCGRAW-HILL HIGHER EDUCATION, NEW YORK, USA, 1990. THOMAS G. BECKWITH, ROY D. MARANGONI, JOHN H. LIENHARD "MECHANICAL MEASUREMENTS" ADDISON-WESLEY PUB COMPANY, READING MA, USA, 1995.

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Lezioni in aula. Diffusione del materiale didattico attraverso piattaforma Moodle. Discussione del materiale didattico e di argomenti trattati su piattaforma Teams. Esercitazioni teoriche e sperimentali.

Modalità di valutazione

Esame scritto per la risoluzione di esercizi sul tema delle misure. Esame orale. Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 saranno recepite tutte le disposizioni che regolino le modalità di svolgimento delle attività didattiche e della valutazione degli studenti. In particolare, gli esami saranno svolti secondo quanto previsto nell'art. 1 del D.R. n. 703/2020 del 5/05/2020 (colloquio orale) incluse le possibilità di cui all' art. 2 comma 3 del medesimo D.R., vale a dire "L'esame orale, che è comunque determinante per l'attribuzione della valutazione finale, può tenere conto di una o più prove scritte o pratiche, quali elaborati progettuali, tesine etc., realizzate preliminarmente allo svolgimento del colloquio orale.", intendendo che tale prova potrà circostanziarsi con uno o più esercizi scritti, da svolgersi "in diretta" prima dell'inizio del colloquio orale, che potrà anche esso essere accompagnato dal disegno di schemi, dalla spiegazione scritta di formule, dallo svolgimento di esercizi ed elaborazioni, ecc..

English

Prerequisites

Knowledge from previous courses in mechanical engineering, physics, electrical and electromagnetic engineering, heat exchanges and structural analysis.

Programme

BASIC CONCEPTS OF MEASUREMENT METHODS AND SYSTEMS. PHYSICAL QUANTITIES, DIMENSIONAL ANALYSIS AND SYSTEMS OF UNITS OF MEASUREMENT. CLASSIFICATION OF MEASUREMENT DEVICES, STATIC AND DYNAMIC CHARACTERISTICS OF INSTRUMENTATION. MEASUREMENT SYSTEM BEHAVIOR: FIRST AND SECOND ORDER SYSTEMS. FUNDAMENTALS OF PROBABILITY AND STATISTICS, UNCERTAINTY ANALYSIS AND MEASUREMENT ERROR ESTIMATION. NATIONAL AND INTERNATIONAL STANDARD. CALIBRATION OF MEASURING DEVICES AND INTERPOLATION METHODS. ADJUSTMENT OF INSTRUMENTS AND METHODS OF INTERPOLATION. QUALITY ASSURANCE AND METROLOGICAL TRACEABILITY OF MEASUREMENTS. SENSORS AND TRANSDUCERS. FUNDAMENTALS OF SIGNAL ANALYSIS, FOURIER TRANSFORM AND THE FREQUENCY SPECTRUM, SYSTEMS FREQUENCY RESPONSE. FUNDAMENTALS OF ANALOG

ELECTRICAL MEASUREMENTS AND DEVICES: CURRENT, VOLTAGE AND RESISTANCE MEASUREMENTS, VOLTMETERS AND OSCILLOSCOPES. LOADING ERRORS AND IMPEDANCE MATCHING. ANALOG SIGNAL CONDITIONING: AMPLIFIERS, WHEATSTONE BRIDGE CIRCUITS. SAMPLING, DIGITAL DEVICES AND DATA ACQUISITION: SAMPLING CONCEPTS, DATA ACQUISITION SYSTEMS AND COMPONENTS. ALIASING. VIRTUAL INSTRUMENTATION PROGRAMMING AND APPLICATION. MEASUREMENTS OF LENGTH AND DISPLACEMENT: MECHANICAL OPTICAL AND ELECTRIC INSTRUMENTATION. POTENTIOMETERS, LINEAR VARIABLE DIFFERENTIAL TRANSFORMERS AND CONTACTLESS TRANSDUCERS. STRAIN MEASUREMENT: LOAD CLASSIFICATION, STRESS AND STRAIN, MECHANICAL EXTENSOMETERS, RESISTANCE AND OPTICAL STRAIN GAUGES. MASS AND FORCE MEASUREMENTS. TORQUE AND POWER MEASUREMENTS. PRESSURE MEASUREMENTS: PRESSURE CONCEPTS AND SENSING PRINCIPLES, PIEZOMETER, U-TUBE AND BOURDON TUBE MANOMETERS, PRESSURE TRANSDUCERS AND THEIR CALIBRATION. VELOCITY MEASUREMENTS. MEASUREMENTS IN MOVING FLUIDS: PITOT TUBE, FAN AND HOT WIRE ANEMOMETERS. FLOW MEASUREMENTS. TEMPERATURE MEASUREMENTS: TEMPERATURE STANDARDS AND DEFINITION, PRIMARY THERMOMETERS. GAS, LIQUID-IN-GLASS AND METAL THERMOMETERS, SATURATED VAPOR THERMOMETERS. ELECTRICAL RESISTANCE THERMOMETRY: CONCEPTS, RESISTANCE TEMPERATURE DETECTORS AND THERMISTORS, CIRCUITS AND APPLICATIONS. THERMOELECTRIC TEMPERATURE MEASUREMENT: THERMOCOUPLES, CONCEPTS AND APPLICATIONS. RADIATIVE TEMPERATURE MEASUREMENTS AND PYROMETERS. ACCELERATION, VIBRATION, AND SHOCK MEASUREMENT. PIEZOELECTRIC TRANSDUCERS: CONCEPTS, MEASUREMENT SET UP AND CALIBRATION.

Reference books

NOTES AND PRESENTATIONS FROM THE COURSE. FRANCESCO PAOLO BRANCA "MISURE MECCANICHE" E.S.A. EDITRICE. RINALDO VALLASCAS "FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE. GRANDEZZE STATICHE E SISTEMI" HOEPLI 2008. RINALDO VALLASCAS E FEDERICO PATANÉ "MISURE MECCANICHE E TERMICHE. GRANDEZZE TEMPO-VARIANTI" HOEPLI 2007 PAOLO CAPPÀ "SENSORI E TRASDUTTORI PER MISURE MECCANICHE E TERMICHE" BORGIA EDITORE. ERNEST O. DOEBELIN "STRUMENTI E METODI DI MISURA" A CURA DI ALFREDO CIGADA E MICHELE GASPARETTO, MCGRAW-HILL COMPANIES, 2008. ERNEST O. DOEBELIN "MEASUREMENT SYSTEMS APPLICATION AND DESIGN" 4TH EDITION MCGRAW-HILL HIGHER EDUCATION, NEW YORK, USA, 1990. THOMAS G. BECKWITH, ROY D. MARANGONI, JOHN H. LIENHARD "MECHANICAL MEASUREMENTS" ADDISON-WESLEY PUB COMPANY, READING MA, USA, 1995.

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801752 - FONDAMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA

Docente: BARLETTA MASSIMILIANO

Italiano

Prerequisiti

Sono richieste conoscenze base di analisi matematica, geometria e fisica. E' inoltre richiesta la conoscenza base dei contenuti del corso di disegno per l'ingegneria meccanica.

Programma

SCOPO DEL CORSO: Il Corso di Tecnologia Meccanica fornisce allo studente le conoscenze di base delle principali tecnologie di lavorazione meccanica. Nello specifico, il corso si propone di illustrare, trasversalmente, i tradizionali processi di trasformazione e lavorazione meccanica, partendo dallo studio delle proprietà dei materiali e delle relative tecniche di caratterizzazione e arrivando ad un'analisi dettagliata delle tecnologie e dei relativi parametri di lavorazione, nonché del contesto produttivo in cui esse si inseriscono. Il corso vuole quindi fornire allo studente tutti gli strumenti per definire il ciclo di lavorazione di un componente e evidenziare i legami tra i parametri del processo, le proprietà del materiale grezzo e le proprietà finali del semilavorato/prodotto finito. I contenuti del corso verteranno, in una prima parte introduttiva, sullo studio e sulla comprensione delle proprietà micro/macrosopiche dei materiali e delle relative tecniche di analisi. Successivamente verranno prese in esame le principali tecnologie di lavorazione, quali i processi di fabbricazione per fusione, le lavorazioni per deformazione plastica massiva e delle lamiere, i processi di collegamento. Ogni singola tecnologia di lavorazione verrà analizzata in termini di principio di funzionamento, tipologia di contesto produttivo e criticità tecnologica. PROGRAMMA DETTAGLIATO DEL CORSO: Introduzione al corso. Panoramica dei processi produttivi e delle tecnologie di trasformazione. Metrologia e controllo dimensionale. Accuratezza e tolleranza dimensionale, tolleranza geometrica. Principali proprietà dei materiali di interesse tecnologico. Prove per la determinazione e la misura delle proprietà meccaniche dei materiali: Trazione, Compressione, Flessione, Fatica. Le lavorazioni per fusione. La fusione e la solidificazione dei getti. I difetti di fonderia. Processi di colata in forma transitoria. Processi di colata in forma permanente. Formatura in terra, in conchiglia, sottovuoto, pressofusione, centrifuga e cera persa. Cenni sulla progettazione di anime e modelli. Cenni sul dimensionamento del sistema di alimentazione. Raffreddatori. Sovrametalli. Aspetti tecnico economici dei processi di fonderia. Le lavorazioni per deformazione plastica. La teoria della plasticità. I processi di deformazione massiva. Forgiatura e stampaggio. Metodo dello slab. Ciclo di stampaggio. Difetti di forgiatura. Progetto degli stampi. Presse e magli. Laminazione. La meccanica del processo di laminazione piana. I difetti dei prodotti laminati. Estrusione: generalità e attrezzature. Trafilatura: generalità e attrezzature. I processi di deformazione delle lamiere. Formabilità delle lamiere. Tranciatura. Piegatura. Imbutitura. Lavorazioni per asportazione di truciolo. Lavorazione per deformazione plastica: lavorabilità delle lamiere. Tranciatura e punzonatura. Piegatura e stiratura. Imbutitura. Altre lavorazioni per deformazione plastica. Le tecniche di giunzione. Saldature: classificazione e generalità. Struttura dei giunti saldati. Difetti di saldatura. Saldatura a fiamma. Saldatura ad arco. Saldatura per resistenza. Saldatura allo stato solido. Saldature con tecniche non convenzionali. Giunzioni meccaniche. Incollaggio.

Testi

GLI STUDENTI SONO PRONTAMENTE TENUTI A REGISTRARSI AL CORSO FORNENDO NOME, COGNOME, NUMERO DI MATRICOLA, INDIRIZZO DI POSTA ELETTRONICA. IL MATERIALE DIDATTICO E' STATO FORNITO COME LINK ALLA MAIL LIST IN VIA DI FORMAZIONE. SEGUIRANNO ULTERIORI INVII DEL MATERIALE, NONCHE' ULTERIORI ISTRUZIONI Testo: Tecnologia

meccanica. Ediz. mylab. Con e-text. Con espansione online di Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid Editore: Pearson Collana: Ingegneria Edizione: 2 Data di Pubblicazione: settembre 2014 EAN: 9788865183748 ISBN: 8865183748 Pagine: XIV-872 Formato: prodotto in più parti di diverso formato

Bibliografia di riferimento

Tecnologia meccanica e studi di fabbricazione Libro di Francesco Giusti e Marco Santochi Anno 1992 Casa Editrice Ambrosiana Analisi e tecnologia delle lavorazioni meccaniche Libro di Fabrizio Micari, Filippo Gabrielli e Rosolino Ippolito Anno 2008 Editore McGraw-Hill Tecnologie dei Metalli (+ Volumi) Libro di F. Mazzoleni Casa Editrice Utet

Modalità erogazione

Il corso prevede lezioni frontali ed alcune esercitazioni in cui sono affrontati casi studio. Risultati di apprendimento attesi (descrittori di Dublino): Dopo avere frequentato il corso lo studente: (a) avrà maturato una conoscenza approfondita delle tecnologie fusorie, delle tecnologie di lavorazione per deformazione plastica, delle tecnologie di giunzione e delle tecnologie di lavorazione per asportazione di truciolo; (b) sarà in grado di combinare tecnologie di produzione differenti per ottenere un componente complesso, anche attraverso una sequenza di operazioni multiple che includono tecnologie di giunzione; (c) sarà in grado di effettuare progettazione preliminari di stampi e forme transitorie e permanenti, di modelli ed anime; (d) sarà in grado di dimensionare utensili da taglio, anche complessi; (e) sarà in grado di effettuare l'analisi delle forze agenti nei processi fusori e nei processi di lavorazione per deformazione plastica e nelle operazioni di taglio; (f) avrà maturato la capacità di leggere e comprendere testi, anche in lingua inglese, inerenti i processi di fabbricazione industriale dei materiali metallici; (g) sarà in grado di valutare l'adeguatezza di processi di fabbricazione industriali di componenti in metallo, anche a geometria complessa; (h) sarà in grado di interloquire con interlocutori specialisti e non specialisti in merito ai sistemi convenzionali di fabbricazione di componenti in materiale metallico, anche a geometria complessa e come ottenere particolari attraverso sequenze opportune di processi produttivi differenti; (i) sarà in grado di apprendere i concetti alla base dei sistemi avanzati di produzione.

Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento degli studenti sarà effettuata mediante una prova scritta ed orale alla fine del corso. Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 saranno recepite tutte le disposizioni che regolino le modalità di svolgimento delle attività didattiche e della valutazione degli studenti. In particolare si applicheranno le seguenti modalità: si effettuerà una prova orale a distanza.

English

Prerequisites

Basic knowledge of mathematical analysis, geometry and physics is required. The basic knowledge of the contents of the design course for mechanical engineering is also required.

Programme

AIM OF THE COURSE. The course in Manufacturing Technology provides the student with the basic knowledge of the main mechanical processing technologies. Specifically, the course aims to illustrate, transversely, the traditional processes of transformation and mechanical processing, starting from the study of the properties of the materials and related techniques of characterization and arriving at a detailed analysis of the technologies and related processing parameters, as well as the productive context in which they fit. The course aims to provide the student with all the tools to define the processing cycle of a component and to highlight the links between the parameters of the process, the properties of the raw material and the final properties of the semi-finished / finished product. The contents of the course will pour, in a first introductory part, on the study and understanding of the micro / macroscopic properties of the materials and related analysis techniques. Subsequently, the main processing technologies will be examined, such as the manufacturing processes for casting, the processing by plastic deformation (both massive components and sheets) and the connection processes. Every single processing technology will be analyzed in terms of operating principle, type of production context and technological criticality. DETAILED PROGRAM OF THE COURSE. Introduction to the course. Overview of production processes and transformation technologies. Metrology and dimensional control. Dimensional accuracy and tolerance, geometric tolerance. Main properties of materials of technological interest. Tests for the determination and measurement of the mechanical properties of materials: Traction, Compression, Flexion, Fatigue. Milling processes. The casting and solidification of the castings. Foundry defects. Casting processes in transitional form. Permanent casting processes. Forming in earth, in shell, in vacuum, die-casting, centrifugal and lost wax. Notes on the design of anime and models. Notes on the sizing of the power supply system. Coolers. Allowances. Technical and economic aspects of foundry processes. The workings for plastic deformation. The theory of plasticity. Massive deformation processes. Forging and molding. Slab method. Molding cycle. Forging defects. Design of the molds. Presses and knits. Lamination. Extrusion and drawing. The mechanics of the flat rolling process. The defects of laminated products. Extrusion: general information and equipment. Drawing: general information and equipment. Sheet metal deformation processes. Formability of the plates. Shearing. Bending. Cupping. Joining techniques. Weldings: classification and general information. Structure of welded joints. Welding defects. Flame welding. Arc welding. Resistance welding. Solid state welding. Welding with unconventional techniques. Mechanical junctions. Bonding.

Reference books

Text: Mechanical technology. Ediz. MyLab. With e-text. With online expansion by Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid Publisher: Pearson Necklace: Engineering Edition: 2 Publication Date: September 2014 EAN: 9788865183748 ISBN: 8865183748 Pages: XIV-872 Format: produced in several parts of different sizes

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801752 - FONDAMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA

Canale:N0

Docente: CAPUTO ANTONIO CASIMIRO

Italiano

Prerequisiti

Non ci sono prerequisiti. E' utile che lo studente conosca i concetti fondamentali degli impianti industriali e dei sistemi di produzione. Pertanto per gli studenti appartenenti al corso di Laurea magistrale in Ingegneria meccanica è utile avere precedentemente seguito l'insegnamento di Fondamenti di Impianti Industriali I.

Programma

Il sistema azienda: struttura, obiettivi, funzioni aziendali, le tipologie di struttura organizzativa. Classificazione dei sistemi di produzione. Le misure di prestazione dei sistemi di produzione. Rappresentazione e mappatura dei processi di produzione. Tecniche per la stima delle prestazioni dei sistemi produttivi. Legami tra WIP, Throughput e Tempo di attraversamento ed influenza della variabilità. Approcci alla diagnostica e miglioramento delle prestazioni dei sistemi manifatturieri. Il dimensionamento dei lotti di produzione (lotto economico di produzione ed estensione al caso multiprodotto). La produzione per campagne (determinazione del numero ottimale di campagne e della loro durata ottimale). Effetto della dimensione dei lotti sul tempo di attraversamento. La previsione della domanda Gli elementi che caratterizzano la domanda e la sua variabilità (fluttuazioni random, trend, stagionalità e ciclicità). Tecniche previsionali qualitative e quantitative. Metodi causali basati su regressione lineare. Metodi basati su serie storiche (media mobile, media mobile pesata, media con smorzamento esponenziale con e senza trend). Metodi di stima della domanda stagionale. Criteri di stima degli errori di previsione (CFE, MAPE, MAD, TS). La previsione di domanda per i nuovi prodotti (stime della dimensione del mercato e modello di Bass). Pianificazione, programmazione e controllo della produzione Analisi P-Time e D-Time, la legge di Little. Logiche di gestione Push e Pull. Produzione a magazzino (Make to Stock) e produzione su commessa (Assemble to Order, Make to Order ed Engineering to Order). Gerarchia delle fasi di pianificazione, programmazione e controllo e le loro interazioni con le decisioni strategiche e la pianificazione della capacità produttiva. Pianificazione aggregata Criteri di adeguamento della capacità produttiva alla domanda. Metodi empirici (piani zero-inventory, piani level work force, piani misti) e modelli di ottimizzazione LP per la redazione del piano aggregato. Il Piano Principale di Produzione Criteri per la disaggregazione del piano aggregato e redazione del Piano principale di Produzione. La gestione della distinta base. Piano principale di produzione MTS E ATO. Programmazione di medio periodo e pianificazione dei fabbisogni. Il metodo MRPI e II. La verifica di capacità (Capacity Requirements Planning). Criteri di lottizzazione dei fabbisogni. Stima capacità Available to Promise. Limiti e vincoli del sistema MRP. Programmazione operativa I piani operativi di produzione ed il Final Assembly Schedule. Criteri operativi e tecniche euristiche per lo scheduling delle risorse e l'assegnazione delle priorità. Sequencing di linee di produzione multimodel e mixed model. Il controllo avanzamento della produzione. Sistemi di produzione pull Il sistema Kanban, il livellamento della produzione ed il sequencing di linee mixed model. Il sistema CONWIP. Confronto prestazionale tra sistemi push e pull. Richiami di gestione delle scorte Funzione e criteri di classificazione delle scorte. I costi rilevanti nella gestione delle scorte. I materiali a domanda dipendente e indipendente. La gestione dei materiali a domanda indipendente: lotto economico con consegne istantanee e graduali, lotto economico con sconti quantità, la gestione a livello di riordino e a ciclo di riordino. La gestione degli articoli a forte movimentazione (copertura totale e copertura libera). Criteri per la determinazione della scorta di sicurezza (ricerca dell'ottimo economico e valutazione del livello di servizio). I benefici della centralizzazione delle scorte. La gestione a fabbisogno ,lot by lot e lotto economico dinamico. Decisioni di approvvigionamento sul singolo periodo (newsboy model). L'analisi ABC, le misure di prestazione dei magazzini (indice di rotazione, periodo di copertura, indici di efficienza del servizio).

Testi

Dispense distribuite dal docente caricate sul sito Moodle.

Bibliografia di riferimento

Testi di consultazione suggeriti: Sianesi, La Gestione del Sistema di Produzione, Rizzoli Etas, 2011. De Toni, Panizzolo, Sistemi di Gestione della Produzione, ISEDI, 2018.

Modalità erogazione

Il corso prevede lezioni frontali in aula in cui sono affrontati sia gli argomenti di teoria che svolte esercitazioni numeriche.

Modalità di valutazione

L'esame consiste in una prova orale, eventualmente integrata da applicazioni numeriche. Di norma sono previste fino a tre domande.

English

Prerequisites

There are no prerequisites. Knowing the basics of industrial plants and manufacturing systems as well as the fundamentals of production economics is useful. Therefore, for students following the Master Degree in Mechanical Engineering, previously taking the Fundamentals of Industrial Plants course may be useful.

Programme

The industrial enterprise Organization and scope of industrial enterprise. Classification of production systems. Analysis of production processes (process mapping and performance estimation). Little's law. Impact of flow and process variability on main performance measures. Analysis of lot size effects on capacity, lead time and manufacturing cost. Lot sizing criteria in repetitive manufacturing. Demand forecast Analysis of demand variability components (random fluctuations, trends, seasonality). Classification of quantitative and qualitative forecasting methods. Linear regression causal models, time series methods (moving averages, exponential smoothing) and seasonal forecasting methods. Estimation of forecast error. Demand estimation for new products: market size and market penetration dynamics (Bass model). Fundamentals of production planning and control Analysis of P-Time and D-Time. Push and Pull production systems. Make to Stock, Assemble to Order, Make to Order ed Engineering to Order systems. The hierarchical production planning framework. Aggregate planning Alternatives to match production and demand. Trial and error aggregate planning methods (chase, level and mixed plans). LP models for the aggregate planning problem. Master production scheduling Criteria to disaggregate an aggregate plan and methods to develop a Master Production Schedule (MPS) based on items forecast and firm orders. Estimation of Available to Promise capacity. Difference of MPS in MTS and ATO settings. Requirements planning MRPI and II methods. Capacity Requirements Planning. Lot sizing criteria for materials requirements planning. Limitations of MRP systems. Operational planning and manufacturing execution Final Assembly Schedule and operational plans. Criteria for job release and queues control. Heuristic rules for job scheduling and priority assignment. Production advancement and control systems. Pull production systems Kanban method and

production leveling techniques. Methods for sequencing mixed model assembly lines. CONWIP. Comparison of push and pull systems. Inventory management Classification and scope of inventories. Relevant costs in inventory management. Management of dependent demand materials: economic order quantity reorder cycle and reorder level policies. Service level and computation of safety stock. Benefits of safety stock pooling. Management of dependent demand items: lot by lot and dynamic lot sizing techniques. Newsboy model and single period order sizing. ABC classification and warehouse performance measures.

Reference books

Lecture notes provided by instructor and uploaded on Moodle web site.

Reference bibliography

Suggested reference textbooks: Sianesi, La Gestione del Sistema di Produzione, Rizzoli Etas, 2011. De Toni, Panizzolo, Sistemi di Gestione della Produzione, ISEDI, 2018.

Study modes

-

Exam modes

-

20801753 - IMPIANTI TERMOTECNICI

Canale:N0

Docente: DE LIETO VOLLARO ROBERTO

Italiano

Prerequisiti

Programma

-Richiami di Fisica Tecnica -Condizioni ambientali di benessere Comfort termico e qualità dell'aria Termofisica degli edifici -Impianti di Riscaldamento: calcolo dei carichi termici, Certificazione energetica. -Componenti di impianto: caldaie, radiatori, pannelli radianti, reti di distribuzione, vaso di espansione; Progetto di una centrale termica -Moto dei fluidi e dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua. -Impianto di condizionamento: calcolo del carico termico estivo, dimensionamento di un impianto a tutt'aria senza e con ricircolo, e degli impianti misti. -Componenti di impianto: gruppi frigo, centrali di trattamento dell'aria, fan coil, ecc -Moto dei fluidi e dimensionamento delle reti di distribuzione dell'aria. -Progetto dei componenti di impianto per il riscaldamento e il condizionamento

Testi

Dispense del corso Carlo Pizzetti: Condizionamento dell'aria e refrigerazione, Masson, 1980

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Il corso può essere seguito attraverso la presenza in aula mediante insegnamento frontale o a distanza attraverso la piattaforma moodle e lezioni video/audio registrate con loom e lezioni personalizzate via skype

Modalità di valutazione

Nel periodo di emergenza COVID-19 l'esame di profitto sarà svolto secondo quanto previsto all'art.1 del Decreto Rettorale n°. 703 del 5 maggio 2020"

English

Prerequisites

Programme

- Memorandum about applied physics -Environmental conditions of thermal comfort and thermo-physical air quality of buildings - Heating systems: calculation of thermal loads, energy certification. - Plant components: boilers, radiators, radiant panels, distribution networks, expansion tank; Project of a thermal power plant - Motion of fluids and sizing of water distribution networks. - Air conditioning system: calculation of the summer heat load, sizing of an all-air system without and with recirculation, and mixed systems. - Plant components: refrigeration units, air treatment units, fan coils, etc. - Motion of fluids and sizing of air distribution networks. -Design of the heating and air conditioning system components

Reference books

lecture notes

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801821 - INTERAZIONE FRA LE MACCHINE E L'AMBIENTE

Docente: CHIAVOLA ORNELLA

Italiano

Prerequisiti

Sebbene non siano necessari specifici prerequisiti, gli studenti devono aver acquisito le conoscenze di base preliminari alla comprensione degli argomenti trattati.

Programma

Inquinamento atmosferico. Inquinamento su scala locale e su scala globale. Tipologia e formazione degli inquinanti. Effetti nocivi degli inquinanti. Caratterizzazione dell'atmosfera ai fini dell'analisi delle problematiche di inquinamento. Analisi degli impianti motori per la conversione dell'energia ai fini della determinazione della loro interazione con l'ambiente. Caratterizzazione delle sorgenti di emissione. Modelli di qualità dell'aria. Fenomeni di trasporto e diffusione e degli inquinanti in atmosfera. Modelli short-term e climatologici. Modelli deterministici e stocastici. Modello gaussiano. Impiego di codici di calcolo EPA per la valutazione dell'impatto ambientale di impianti motori per la conversione dell'energia. Elementi per la redazione di studi di impatto ambientale di sistemi energetici. Tecnologie per il riduzione delle emissioni inquinanti. Sistemi di controllo della produzione degli inquinanti e sistemi di rimozione delle emissioni solide e gassose in atmosfera. Emissioni acustiche da ambienti industriali. Caratterizzazione delle sorgenti di emissione ed analisi della propagazione in ambiente esterno. Tecnologie per il controllo delle emissioni acustiche. Quadro della normativa in materia di qualità dell'aria, di regolamentazione delle emissioni inquinanti ed acustiche.

Testi

- Giorgio Cau, Daniele Cocco "L'Impatto Ambientale dei Sistemi Energetici" Ed. SGEEditoriali, 2015 - Mackenzie L. Davis, David A. Cornwell "Introduction to Environmental Engineering" Ed. McGraw-Hill, 1991 - C. S. Rao "Environmental Pollution Control Engineering" Ed. New Age International (P) Limited, 2006 - Lewis H. Bell, Douglas H. Bell "Industrial Noise Control" Ed. Marcel Dekker Inc., 1994 - Robert G. Kunz "Environmental Calculations: A Multimedia Approach" John Wiley & Sons Inc., 2009

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

La didattica è organizzata con lezioni frontali. Alcune lezioni sono dedicate ad approfondimenti pratici di quanto appreso durante le lezioni teoriche, tramite esercitazioni guidate dal docente.

Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento avviene attraverso una prova orale in cui vengono proposte domande finalizzate a verificare la comprensione dei concetti e la capacità dello studente di applicarli a contesti reali. Durante la prova orale vengono anche discusse le esercitazioni svolte durante l'anno.

English

Prerequisites

Although specific prerequisites are not necessary, students must have acquired basic knowledge prior to understanding the topics covered.

Programme

Characterization of gases emission from motor vehicle exhaust and power plant stack. Air quality and meteorology. Air pollution modelling. Gaussian plume model. Engineered systems for air pollution control of stationary sources: pre-combustion controls, combustion controls and post-combustion controls. Noise pollution and control methods. Emission standards and regulations.

Reference books

- Giorgio Cau, Daniele Cocco "L'Impatto Ambientale dei Sistemi Energetici" Ed. SGEEditoriali, 2015 - Mackenzie L. Davis, David A. Cornwell "Introduction to Environmental Engineering" Ed. McGraw-Hill, 1991 - C. S. Rao "Environmental Pollution Control Engineering" Ed. New Age International (P) Limited, 2006 - Lewis H. Bell, Douglas H. Bell "Industrial Noise Control" Ed. Marcel Dekker Inc., 1994 - Robert G. Kunz "Environmental Calculations: A Multimedia Approach" John Wiley & Sons Inc., 2009

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801754 - MACCHINE

Docente: SALVINI CORIOLANO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Testi da definire

Testi

Testi da definire

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

Testi da definire

English

Prerequisites

Programme

-

Reference books

-

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801715 - MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI

Canale:N0

Docente: LIDOZZI ALESSANDRO

Italiano

Prerequisiti

Conoscenza delle applicazioni industriali elettriche, circuiti in corrente alternata e corrente continua.

Programma

Introduzione agli azionamenti elettrici: definizioni, schemi a blocchi funzionali; tipologie di motori elettrici, corrente continua e corrente alternata; quadranti di lavoro; frenatura dissipativa e rigenerativa considerazioni sul comportamento termico e sui sistemi di raffreddamento della macchina e del convertitore. Dinamica del sistema motore-carico: funzione di trasferimento e diagramma a blocchi del sistema meccanico; traiettorie tipiche del controllo di moto; tipologie di carico meccanico e tipi di servizio; calcolo delle inerzie equivalenti per sistemi meccanici tipici. Convertitori statici per azionamenti elettrici: tipologie e caratteristiche generali; componenti elettronici di commutazione; convertitori ac-dc, dc-dc, dc-ac (inverter trifase a tensione impressa); tecniche di modulazione per inverter trifase a due livelli. Azionamenti con macchina in corrente continua: struttura, schema elementare, aspetti costruttivi, modello dinamico, espressione della coppia e caratteristiche meccaniche di una macchina in corrente continua; controllo di corrente e velocità; azionamenti con motore in corrente continua. Azionamenti con macchina sincrona: struttura e principio di funzionamento di una macchina sincrona; modello dinamico della macchina in variabili d-q-0; analisi del funzionamento in regime sinusoidale; strategie di controllo negli azionamenti elettrici con macchina sincrona. Azionamenti con motore ad induzione trifase: struttura e principio di funzionamento di una macchina asincrona trifase; modello dinamico della macchina in variabili d-q-0; analisi del funzionamento in regime sinusoidale; strategie di controllo negli azionamenti elettrici con macchina asincrona: controllo scalare ad anello aperto e chiuso (V/Hz costante); principi del controllo vettoriale e della tecnica DTC.

Testi

Testi disponibili gratuitamente tramite sistema SBA di Ateneo Analysis of Electric Machinery and Drive Systems <https://ieeexplore.ieee.org/book/6712180> Control of Electric Machine Drive Systems <https://ieeexplore.ieee.org/book/5675908> Power Electronics and Variable Frequency Drives: Technology and Applications <https://ieeexplore.ieee.org/book/5263964>

Bibliografia di riferimento

Ulteriori testi Ion Boldea, Syed A. Nasar Electric Drives, Third Edition 2016 by CRC Press ISBN 9781498748209 Bimal K. Bose Modern Power Electronics and AC Drives Prentice Hall PTR, 2002 Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins Power Electronics: Converters, Applications, and Design ISBN: 0471226939 Ned Mohan Advanced Electric Drives: Analysis, Control, and Modeling Using MATLAB / Simulink ISBN: 978-1-118-48548-4 Ned Mohan Electric Drives: An Integrative Approach ISBN: 0971529256

Modalità erogazione

Lezioni frontali. Saranno di ausilio esercitazioni e simulazioni relative agli argomenti che verranno illustrati durante il corso. Le esercitazioni verranno svolte tramite l'impiego di software quali Matlab/Simulink e National Instruments LabVIEW. Sistemi hardware-in-the-loop e dimostratori su scala ridotta verranno impiegati per approfondire alcuni concetti illustrati durante il corso.

Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento avviene tramite colloquio. Allo studente verranno posti due quesiti inerenti agli argomenti trattati durante il corso.

English

Prerequisites

Previous knowledge on electrical industrial applications, as well as DC and AC analysis of electrical circuits.

Programme

Short introduction to electrical drives: functional block schemes, review on electrical machine types, AC and DC, quadrants of operations, regenerative brake, thermal behaviors, analysis in the Laplace domain. Power electronics converters for electrical drives: topologies, characteristics and modulation techniques. Short view on DC electric drives: torque and flux control, speed control and position control. Electrical drives based on synchronous machine: electrical machine operation and drive block scheme, dynamic model in the synchronous reference frame, operation under sinusoidal supply, control strategies for the related electrical drives. Electrical drives with induction machine: electrical machine operation and drive block scheme, dynamic model in the synchronous reference frame, scalar and vector control strategies for induction machine based electrical drives.

Reference books

Free books from the University library system Analysis of Electric Machinery and Drive Systems <https://ieeexplore.ieee.org/book/6712180> Control of Electric Machine Drive Systems <https://ieeexplore.ieee.org/book/5675908> Power Electronics and Variable Frequency Drives: Technology and Applications <https://ieeexplore.ieee.org/book/5263964>

Reference bibliography

Additional books Ion Boldea, Syed A. Nasar Electric Drives, Third Edition 2016 by CRC Press ISBN 9781498748209 Bimal K. Bose Modern Power Electronics and AC Drives Prentice Hall PTR, 2002 Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins Power Electronics: Converters, Applications, and Design ISBN: 0471226939 Ned Mohan Advanced Electric Drives: Analysis, Control, and Modeling Using MATLAB / Simulink ISBN: 978-1-118-48548-4 Ned Mohan Electric Drives: An Integrative Approach ISBN: 0971529256

Study modes

-

Exam modes

-

20810095 - MECCANICA DELLE VIBRAZIONI

Docente: BOTTA FABIO

Italiano

Prerequisiti

Non sono richieste specifiche conoscenze pregresse.

Programma

- Vibrazioni di sistemi discreti a N gradi di libertà o Richiami sulle vibrazioni libere e forzate o Modi propri e frequenze proprie o Ortogonalità dei modi propri o Calcolo della risposta a un carico variabile nel tempo tramite il metodo della sovrapposizione modale
- Vibrazioni di sistemi continui o Vibrazioni assiali, flessionali e torsionali degli alberi o Vibrazioni trasversali nelle funi • Soluzione propagativa • Soluzione stazionaria o Vibrazioni trasversali nelle membrane o Vibrazioni flessionali nelle piastre o Vibrazioni nei gusci o Calcolo di modi e frequenze proprie di vibrazione per le diverse condizioni di vincolo o Calcolo della risposta a un carico variabile nel tempo con la tecnica modale •Il Metodo degli Elementi Finiti o La discretizzazione di un sistema reale o Le funzioni di forma e modelli di interpolazione o Deformazioni e caratteristiche di sollecitazione in funzione degli spostamenti nodali o Applicazione del principio dei lavori virtuali o Le matrici di massa e rigidezza per il singolo elemento e per l'intero sistema o Introduzione dei vincoli o Calcolo di modi e frequenze proprie •Dinamica dei rotori o Velocità critiche di rotazione o Bilanciamento statico e dinamico dei rotori

Testi

Di Benedetto A, Belfiore N. P. Fondamenti di teoria delle vibrazioni meccaniche, Casa Editrice Ambrosiana - 2011 Guido A. R., Della Valle S. Vibrazioni meccaniche nelle macchine, Liguori Editore Scotto Lavina G., Applicazioni di meccanica applicata alle macchine, Ed. Siderea, Roma, 1975. Testi consigliati di approfondimento Genta G. Vibrazioni delle strutture e delle macchine, Levrotto & Bella, 1996

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

Prova orale

English

Prerequisites

Programme

- Elements of the theory of the vibrations o Single degree of freedom o Multi degree of freedom o Continuous models: beams, plates and shells • Finite element method • Critical speeds

Reference books

- Graff K. F., Wave motion in elastic solids, Dover, 1975. • Weaver W. Jr, Timoshenko S. P., Young D. H., "Vibration problems in engineering" – Wiley Interscience • Soedel W., "Vibrations of shells and plates" – Dekker Mechanical Engineering

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810148 - MISURE INDUSTRIALI

Docente: SCORZA ANDREA

Italiano

Prerequisiti

Conoscenza dei fondamenti della Fisica di base, dell'Analisi matematica e Geometria, delle Scienze delle costruzioni, delle Macchine, così come della Meccanica Applicata alle Macchine, dell'Elettrotecnica e delle Misure Meccaniche e Termiche.

Programma

Specifiche prestazionali e caratteristiche metrologiche della strumentazione industriale: richiami su concetti di base di metrologia e metodi di misura. Elaborazione ed analisi di misure di grandezze dinamiche. Complementi di statistica applicata alle misure industriali ed ai controlli di qualità. Guida alla stesura di relazioni tecnico-scientifiche. Catene di misura e condizionamento dei segnali nei processi industriali: richiami sull'adattamento di impedenza, amplificatori, filtri, modulatori e demodulatori, circuiti a ponte, sistemi di linearizzazione, standard di comunicazione degli strumenti di misura. Sistemi di acquisizione dati per applicazioni industriali ed elementi di sensor fusion. Reti di sensori: fondamenti ed applicazioni. Metodi e sistemi di misura per grandezze meccaniche e termiche nelle applicazioni industriali (ad esempio, rilievi non invasivi, sistemi ottici e digitali, sistemi ad ultrasuoni, sensori tattili, MEMS, ecc.). Gestione del parco apparecchiature in contesto industriale.

Testi

- W. C. Dunn, Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control, McGraw-Hill, 2005 • C. W. de Silva, Sensors and actuators – Engineering System Instrumentation, CRC Press Taylor & Francis Group, 2015 • Beckwith T.G., Marangoni R.D. & Lienhard J.H, Mechanical Measurements, Pearson Prentice Hall, 2007 • R. S. Figliola, D. E. Beasley, Theory and Design for Mechanical Measurements, 6th Edition, Wiley, 2015 • Hughes, T. Hase, Measurements and their Uncertainties A practical guide to modern error analysis, Oxford University Press Inc., New York, 2010 • W. Navidi, Probabilità e statistica per l'ingegneria e le scienze, Mc Graw Hill, 2006 • F. P. Branca, Misure meccaniche, E.S.A. Editrice, Roma 1980 • P. Cappa, Sensori e Trasduttori per Misure Meccaniche e Termiche, Voll. I-III, Borgia Editore, 1994 • Statistical Quality Control Handbook, Western Electric, 1956 • M. G. Natrella, Experimental Statistics, National Bureau of Standards Handbook 91, 1963 • Douglas C. Montgomery, Introduction to Statistical Quality Control, John Wiley & Sons, Inc., 2009 • G. Malagola, A. Ponterio, La metrologia dimensionale: teoria e procedure di taratura, Società Editrice Esculapio, 2013 • A. Brunelli, Manuale di taratura degli strumenti di misura, GISI, 2012

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Il corso si svolge usualmente tramite didattica frontale in aula (lingua italiana). Il materiale didattico è reso disponibile su piattaforma Moodle. Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da SARS COV 2 saranno recepite tutte le disposizioni che regolano le modalità di svolgimento delle attività didattiche e della valutazione degli studenti. In particolare si applicheranno le seguenti modalità: didattica a distanza tramite piattaforma Microsoft Teams.

Modalità di valutazione

L'esame si svolge tramite colloquio orale (in lingua italiana). Durante i periodi di emergenza da SARS COV 2, la valutazione sarà temporaneamente svolta tramite piattaforma Microsoft Teams, secondo quanto indicato dai corrispondenti Decreti Rettorali. In particolare, gli esami di profitto saranno svolti secondo quanto previsto nell'art. 1 del D.R. n. 703/2020 del 5/05/2020 (colloquio orale) incluse le eventualità di cui all' art. 2 comma 3 del medesimo D.R., vale a dire "L'esame orale, che è comunque determinante per l'attribuzione della valutazione finale, può tenere conto di una o più prove scritte o pratiche, quali elaborati progettuali, tesine etc., realizzate preliminarmente allo svolgimento del colloquio orale.", intendendo che tale prova potrà circoscriversi con uno o più esercizi scritti, da svolgersi "in diretta" prima dell'inizio del colloquio orale, che potrà a sua volta essere accompagnato dal disegno di schemi, dalla spiegazione scritta di formule, dallo svolgimento di ulteriori esercizi, ecc. (Decreto Rettorale n. 703 del 5 maggio 2020, link: <http://www.uniroma3.it/articoli/disposizioni-per-gli-esami-di-profitto-decreto-rettorale-n-703-del-5-maggio-2020-136458/>)

English

Prerequisites

Recommended preparation: Basics of Mechanical and Thermal Measurements, Physics (Mechanics, Fluids, Waves, Thermodynamics, Optics, Electricity and Magnetism), Mathematical Analysis and Geometry, Theory of Structures (Mechanical of Structures, Mechanical of Solids), Machines, Applied Mechanics, Basics of Electrotechnics and Electronics.

Programme

Performance and metrological characteristics of measurement systems for industry: basics of metrology and measurement methods. Analysis and processing of dynamic measurements. Applied statistics to industrial measurements and quality control. Fundamentals of Technical Writing. Measurement systems and signal processing for industrial applications: impedance matching, amplifiers, filtering, signal modulation and demodulation, bridge circuits, linearization, communication standards of measurement devices. Elements of digital data acquisition systems and sensor fusion. Sensor networks: fundamentals and applications. Methods and devices for mechanical and thermal measurements in industry and manufacturing, e.g. non-invasive measurement systems, optical measurement methods, ultrasound systems, tactile sensors, MEMS, ecc. Industrial Instrumentation management

Reference books

• W. C. Dunn, Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control, McGraw-Hill, 2005 • C. W. de Silva, Sensors and actuators – Engineering System Instrumentation, CRC Press Taylor & Francis Group, 2015 • Beckwith T.G., Marangoni R.D. & Lienhard J.H, Mechanical Measurements, Pearson Prentice Hall, 2007 • R. S. Figliola, D. E. Beasley, Theory and Design for Mechanical Measurements, 6th Edition, Wiley, 2015 • Hughes, T. Hase, Measurements and their Uncertainties A practical guide to modern error analysis, Oxford University Press Inc., New York, 2010 • W. Navidi, Probabilità e statistica per l'ingegneria e le scienze, Mc Graw Hill, 2006 • F. P. Branca, Misure meccaniche, E.S.A. Editrice, Roma 1980 • P. Cappa, Sensori e Trasduttori per Misure Meccaniche e Termiche, Voll. I-III, Borgia Editore, 1994 • Statistical Quality Control Handbook, Western Electric, 1956 • M. G. Natrella, Experimental Statistics, National Bureau of Standards Handbook 91, 1963 • Douglas C. Montgomery, Introduction to Statistical Quality Control, John Wiley & Sons, Inc., 2009 • G. Malagola, A. Ponterio, La metrologia dimensionale: teoria e procedure di taratura, Società Editrice Esculapio, 2013 • A. Brunelli, Manuale di taratura degli strumenti di misura, GISI, 2012

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801835 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA

Docente: CHIAVOLA ORNELLA

Italiano

Prerequisiti

Sebbene non siano necessari specifici prerequisiti, gli studenti devono aver acquisito le conoscenze di base preliminari alla comprensione degli argomenti trattati.

Programma

Motori volumetrici ad accensione spontanea e comandata. Architettura e organizzazione meccanica dei motori volumetrici. Caratteristiche e prestazioni dell'assieme motore-utilizzatore per diverse applicazioni. Alimentazione nei motori quattro tempi. Analisi quasi-stazionaria del flusso nei condotti e attraverso le valvole. Alimentazione nei motori due tempi. Fenomeni non stazionari nei sistemi di aspirazione e scarico. La sovralimentazione: definizioni, scopi e classificazione dei sistemi. La sovralimentazione dei motori quattro tempi e dei motori due tempi. La sovralimentazione volumetrica e la turbosovralimentazione. Modelli di calcolo e di analisi delle prestazioni di motori sovralimentati. Caratterizzazione dei combustibili e degli oli lubrificanti impiegati nei motori a combustione interna. Alimentazione del combustibile nei motori ad accensione comandata. Alimentazione del combustibile nei motori Diesel. Descrizione dei sistemi di iniezione. Modellazione e analisi delle prestazioni dei sistemi a media e alta pressione di iniezione. Analisi della formazione del getto di combustibile, del processo di vaporizzazione e della formazione della carica. Caratterizzazione delle condizioni di moto della carica nel cilindro. Modelli di analisi e tecniche di misura. Combustione nei motori ad accensione comandata. Modelli di interpretazione dei fenomeni e di analisi del processo di combustione. Combustioni anomale. Tecniche di indagine e di misura. Combustione nei motori Diesel. Evidenze sperimentali. Modelli di analisi di tipo termodinamico e multidimensionale. Formazione e controllo degli inquinanti. Misura delle emissioni nei motori a combustione interna. Perdite meccaniche. Analisi adimensionale e criteri di valutazione. Rumore meccanico, di combustione e gasdinamico. Tecniche di misura e di abbattimento del rumore. Flussi di calore all'interno del motore e carichi termici nei principali organi. Modelli di calcolo e tecniche di misura. Sistemi di raffreddamento, a liquido e ad aria. Turbine a gas. Architettura delle turbine a gas per la propulsione e per impieghi industriali. Analisi delle prestazioni e valutazione delle caratteristiche funzionali di compressori, camere di combustione, turbine, e dei principali sistemi ausiliari per differenti assetti e diverse condizioni operative e ambientali. Modalità di regolazione dei principali componenti e dell'assieme turbina a gas-utilizzatore. L'aerodinamica interna della camera di combustione, i flussi di calore alle pareti e le tecniche di raffreddamento. I sistemi di alimentazione del combustibile, liquido e gassoso. Aspetti generali sulla combustione nei combustori di turbine a gas.

Testi

- G. Ferrari "MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA" Ed.II Capitello, Torino 2011 - J.B.Heywood "INTERNAL COMBUSTION ENGINE FUNDAMENTALS" McGraw-Hill, Inc, 1988 - H.I. Saravanamuttoo, H.Cohen, G.F. Rogers "GAS TURBINE THEORY" Prentice Hall, 2001 - H. Lefebvre "GAS TURBINE COMBUSTION" Ed.Taylor & Francis, Philadelphia, 1999

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

La didattica è organizzata con lezioni frontali. Alcune lezioni sono dedicate ad approfondimenti pratici di quanto appreso durante le lezioni teoriche, tramite esercitazioni guidate dal docente.

Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento avviene attraverso una prova orale in cui vengono proposte domande finalizzate a verificare la comprensione dei concetti e la capacità dello studente di applicarli a contesti reali.

English

Prerequisites

Although specific prerequisites are not necessary, students must have acquired basic knowledge prior to understanding the topics covered.

Programme

Reciprocating engines: gasoline and diesel engines. Design and performance characteristics of gasoline and diesel engines: preliminary analysis and detail design procedure. Characteristics and performance of power trains for different applications. Four-stroke engines, two-stroke engines. Mechanical supercharging and turbocharging: objectives and applications. Fuel, air and combustion thermodynamics. Air, fuel and exhaust flows. Heat and mass loss. friction, lubrication and wear. Characterization of fuels and lubricating oils used in internal combustion engines. Pollutants formation and control. Testing equipments and measurements. Gas Turbines Architecture of gas turbines for propulsion and industrial uses. Performance analysis and evaluation of the functional characteristics of compressors, combustion chambers, turbines, and the main auxiliary systems for different structures and different operating conditions and environment. The aerodynamics of the combustor chamber, the heat flows to the walls and cooling techniques. Fuel supply systems: liquid and gas.

Reference books

- J.B.Heywood "INTERNAL COMBUSTION ENGINE FUNDAMENTALS" McGraw-Hill, Inc, 1988 - H.I. Saravanamuttoo, H.Cohen, G.F. Rogers "GAS TURBINE THEORY" Prentice Hall, 2001 - H. Lefebvre "GAS TURBINE COMBUSTION" Ed. Taylor & Francis, Philadelphia, 1999

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810141 - PROGETTAZIONE FUNZIONALE

Docente: BELFIORE NICOLA PIO

Italiano

Prerequisiti

Tutti gli argomenti della Meccanica applicata alle macchine.

Programma

Introduzione alla Progettazione Funzionale: metodi di progettazione, classificazione secondo Artobolewsky, classificazione funzionale: guida di corpo rigido, generatore di funzione e generatore di traiettoria. Analisi e Sintesi Topologica di meccanismi: corrispondenza grafi-meccanismi; enumerazione delle catene cinematiche; isomorfismo e planarità; rappresentazione automatica di catene cinematiche e meccanismi. Analisi e Sintesi cinematica di meccanismi per spostamenti finiti: metodo basato sulle matrici di spostamento, moti nel piano e nello spazio, equazione di Freudenstein. Sintesi cinematica di meccanismi per spostamenti infinitesimi: teoria classica di Burmester, teoria di Burmester generalizzata, metodi generali di sintesi cinematica basati sugli invarianti geometrici e sulle polari del primo ordine; analisi cinematica mediante gli invarianti cinematici, quadrilateri affini. Progettazione funzionale di elementi per l'automotive: cambi automatici, epicicloidali, differenziali, sospensioni ed ammortizzatori, meccanismi di sterzo, innesti e frizioni. Organi di trasmissione e di azionamento: trasmissione per assi paralleli, incidenti e sghembi, giunti articolati, principio di concordanza dell'inerzia. Lubrificazione: lubrificazione elastoidrodinamica EHD. Simulazione dinamica di MBS (sistemi multi-body) e di strutture continue: metodi efficienti di soluzione delle equazioni dinamiche per MBS vincolati; analisi dinamica di strutture tramite elementi finiti. Compliant mechanisms: analisi e sintesi cinematica di meccanismi a cedevolezza selettiva, analisi cinetostatica, analisi dinamica. Isotropic compliance: sintesi della cedevolezza selettiva nei meccanismi e nei robots in E(3) and SE(3). MEMS e NEMS: progettazione, simulazione, fabbricazione, caratterizzazione, test e modalità operazionali di sistemi micro/nano elettromeccanici. Elementi di mecatronica: controllo di sistemi meccanici in condizioni dinamiche, autonoma, meccanismi per l'automazione, arpionismi, croce di Malta, microcontrollori. Creatività nel design: atlanti di meccanismi, metodi TRIZ ed LT. Computational intelligence: algoritmi di ottimizzazione per i meccanismi, indici di prestazione, angolo di pressione, guadagno meccanico.

Testi

Dispense e materiale distribuito a cura del docente mediante piattaforma Moodle. Di Benedetto, A., Pennestrì, E., Introduzione alla cinematica dei meccanismi, CEA, Voll. 1, 2 e 3.

Bibliografia di riferimento

Belfiore, N.P., Micromanipulation: A challenge for actuation (2018) *Actuators*, 7 (4), art. no. 85, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85059034426&doi=10.3390%2fact7040085&partnerID=40&md5=437733b215c1067a05f383710c>
Botta, F., Verotti, M., Bagolini, A., Bellutti, P., Belfiore, N.P., Mechanical response of four-bar linkage microgrippers with bidirectional electrostatic actuation (2018) *Actuators*, 7 (4), art. no. 78, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85059009998&doi=10.3390%2fact7040078&partnerID=40&md5=3901e689eaf49d4a2c88d091e1>
Veroli, A., Buzzin, A., Frezza, F., de Cesare, G., Hamidullah, M., Giovine, E., Verotti, M., Belfiore, N.P., An approach to the extreme miniaturization of rotary comb drives (2018) *Actuators*, 7 (4), art. no. 70, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85058659107&doi=10.3390%2fact7040070&partnerID=40&md5=c62be50a5a20110dec0aa27b2e>
Sanò, P., Verotti, M., Bosetti, P., Belfiore, N.P., Kinematic Synthesis of a D-Drive MEMS Device With Rigid-Body Replacement Method (2018) *Journal of Mechanical Design, Transactions of the ASME*, 140 (7), art. no. 075001, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85051106602&doi=10.1115%2f1.4039853&partnerID=40&md5=1ace569e9660a1ba3d5e828e90a>

Potrich, C., Lunelli, L., Bagolini, A., Bellutti, P., Pederzoli, C., Verotti, M., Belfiore, N.P., Innovative silicon microgrippers for biomedical applications: Design, mechanical simulation and evaluation of protein fouling (2018) *Actuators*, 7 (2), art. no. 12, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85046905703&doi=10.3390%2fact7020012&partnerID=40&md5=e2454e53623350eaf4f1b6fe31e>

Luisetto, I., Tuti, S., Marconi, E., Veroli, A., Buzzin, A., de Cesare, G., Natali, S., Verotti, M., Giovine, E., Belfiore, N.P., An interdisciplinary approach to the nanomanipulation of SiO₂ nanoparticles: Design, fabrication and feasibility (2018) *Applied Sciences (Switzerland)*, 8 (12), art. no. 2645, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85058645153&doi=10.3390%2fapp8122645&partnerID=40&md5=294395bcc78ff5af70b54a7321>

Veroli, A., Buzzin, A., Crescenzi, R., Frezza, F., de Cesare, G., D'Andrea, V., Mura, F., Verotti, M., Dochshanov, A., Belfiore, N.P., Development of a NEMS-technology based nano gripper (2018) *Mechanisms and Machine Science*, 49, pp. 601-611.
https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85028320207&doi=10.1007%2f978-3-319-61276-8_63&partnerID=40&md5=38b22fe056a7523e0

Di Giamberardino, P., Bagolini, A., Bellutti, P., Rudas, I.J., Verotti, M., Botta, F., Belfiore, N.P., New MEMS tweezers for the viscoelastic characterization of soft materials at the microscale (2017) *Micromachines*, 9 (1), art. no. 15, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85039781274&doi=10.3390%2fmi9010015&partnerID=40&md5=fdb00d5b9605e51ad53247c991a>

PUBLICATION STAGE: Final Dochshanov, A., Verotti, M., Belfiore, N.P., A Comprehensive Survey on Microgrippers Design: Operational Strategy (2017) *Journal of Mechanical Design, Transactions of the ASME*, 139 (7), art. no. 070801, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85019256907&doi=10.1115%2f1.4036352&partnerID=40&md5=36b7ff02960fa7e69bbd3969cde>

Verotti, M., Dochshanov, A., Belfiore, N.P., A Comprehensive Survey on Microgrippers Design: Mechanical Structure (2017) *Journal of Mechanical Design, Transactions of the ASME*, 139 (6), art. no. 060801, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85018743450&doi=10.1115%2f1.4036351&partnerID=40&md5=06c45ddef991ec840d4842db2efc>

Verotti, M., Dochshanov, A., Belfiore, N.P., Compliance Synthesis of CSFH MEMS-Based Microgrippers (2017) *Journal of Mechanical Design, Transactions of the ASME*, 139 (2), art. no. 022301, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84995932457&doi=10.1115%2f1.4035053&partnerID=40&md5=03bf948cd334cca7595a346b9dc>

Bagolini, A., Ronchin, S., Bellutti, P., Chistè, M., Verotti, M., Belfiore, N.P., Fabrication of Novel MEMS Microgrippers by Deep Reactive Ion Etching With Metal Hard Mask (2017) *Journal of Microelectromechanical Systems*, 26 (4), art. no. 7920329, pp. 926-934.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85018883555&doi=10.1109%2fJMEMS.2017.2696033&partnerID=40&md5=552008cf03ba13750>

Pennestri, E., Belfiore, N.P., On Crossley's contribution to the development of graph based algorithms for the analysis of mechanisms and gear trains (2015) *Mechanism and Machine Theory*, 89, pp. 92-106.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84947649085&doi=10.1016%2fj.mechmachtheory.2014.091&partnerID=40&md5=2970ab5a5608>

Verotti, M., Crescenzi, R., Balucani, M., Belfiore, N.P., MEMS-based conjugate surfaces flexure hinge (2015) *Journal of Mechanical Design, Transactions of the ASME*, 137 (1), art. no. 012301, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84929587563&doi=10.1115%2f1.4028791&partnerID=40&md5=5f77c156d2389a97bc12760f4853>

Belfiore, N.P., Rudas, I.J., Applications of computational intelligence to mechanical engineering (2014) *CINTI 2014 - 15th IEEE International Symposium on Computational Intelligence and Informatics, Proceedings*, art. no. 7028702, pp. 351-368.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84988287757&doi=10.1109%2fCINTI.2014.7028702&partnerID=40&md5=da8b22409633988248>

Belfiore, N.P., Emamimeibodi, M., Verotti, M., Crescenzi, R., Balucani, M., Nenzi, P., Kinetostatic optimization of a MEMS-based compliant 3 DOF plane parallel platform (2013) *ICCC 2013 - IEEE 9th International Conference on Computational Cybernetics, Proceedings*, art. no. 6617600, pp. 261-266.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84886823786&doi=10.1109%2fICCCyb.2013.6617600&partnerID=40&md5=4a17d7be2e8584781>

Belfiore, N.P., Simeone, P., Inverse kinetostatic analysis of compliant four-bar linkages (2013) *Mechanism and Machine Theory*, 69, pp. 350-372.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84880385633&doi=10.1016%2fj.mechmachtheory.2013.068&partnerID=40&md5=623b9f3856e93>

Belfiore, N.P., Balucani, M., Crescenzi, R., Verotti, M., Performance analysis of compliant mems parallel robots through pseudo-rigid-body model synthesis (2012) *ASME 2012 11th Biennial Conference on Engineering Systems Design and Analysis, ESDA 2012*, 3, pp. 329-334.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84883891493&doi=10.1115%2fESDA2012-82636&partnerID=40&md5=a4be4a3b15f061e1e206c>

Balucani, M., Belfiore, N.P., Crescenzi, R., Genua, M., Verotti, M., Developing and modeling a plane 3 DOF compliant micromanipulator by means of a dedicated MBS code (2011) *Technical Proceedings of the 2011 NSTI Nanotechnology Conference and Expo, NSTI-Nanotech 2011*, 2, pp. 659-662.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-81455140088&partnerID=40&md5=166b38e77edbc586a4e55f647a000d33>

Mariti, L., Belfiore, N.P., Pennestri, E., Valentini, P.P., Comparison of solution strategies for multibody dynamics equations (2011) *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, 88 (7), pp. 637-656.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-80054092032&doi=10.1002%2fnme.3190&partnerID=40&md5=3fa16662682a90e3081c228c2f5e>

Balucani, M., Belfiore, N.P., Crescenzi, R., Verotti, M., The development of a MEMS/NEMS-based 3 D.O.F. compliant micro robot (2011) *International Journal of Mechanics and Control*, 12 (1), pp. 3-10.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84901671571&partnerID=40&md5=c5898dce41ed3472e8d38064dc06b9a7>

Belfiore, N.P., Distributed Databases for the development of Mechanisms Topology (2000) *Mechanism and Machine Theory*, 35 (12), pp. 1727-1744.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0034517451&doi=10.1016%2fS0094-114X%2800%2900020-3&partnerID=40&md5=f6e75a3a27c>

Belfiore, N.P., Brief note on the concept of planarity for kinematic chains (2000) *Mechanism and Machine Theory*, 35 (12), pp. 1745-1750.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0034509004&doi=10.1016%2fS0094-114X%2800%2900021-5&partnerID=40&md5=72f74af1bfa7>

Belfiore, N.P., Benedetto, A.D., Connectivity and redundancy in spatial robots (2000) *International Journal of Robotics Research*, 19 (12), pp. 1245-1261.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0034482458&doi=10.1177%2f02783640022068066&partnerID=40&md5=de8b369096bd85acbc7>

Belfiore, N.P., Pennestri, E., An atlas of linkage-type robotic grippers (1997) *Mechanism and Machine Theory*, 32 (7), pp. 811-833.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0142061269&partnerID=40&md5=854782b4b51b9e5654b844b27d5c9d86>

Pennestri, E., Belfiore, N.P., On the numerical computation of Generalized Burmester Points (1995) *Meccanica*, 30 (2), pp. 147-153.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-34249754180&doi=10.1007%2fBF00990453&partnerID=40&md5=e22b8da1921aa4278ec6a5616>

Pennestri, Ettore, Belfiore, Nicola Pio, Modular third-order analysis of planar linkages with applications (1994) *American Society of Mechanical Engineers, Design Engineering Division (Publication) DE*, 70 (pt 1), pp. 99-103.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0028561388&partnerID=40&md5=6130a038573c6aa2b5bb19d79fa7d488>

Belfiore, N.P., Pennestri, E., Automatic sketching of planar kinematic chains (1994) *Mechanism and Machine Theory*, 29 (1), pp. 177-193.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0028195991&doi=10.1016%2f0094-114X%2894%2990029-9&partnerID=40&md5=1384d1f2dede>

Belfiore, Nicola Pio, Atlas of remote actuated bevel gear wrist mechanisms of up to nine links (1993) *International Journal of Robotics Research*, 12 (5), pp. 448-459.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0027675945&partnerID=40&md5=36fb5884c05e91dc5ae060027b989bac>

Modalità erogazione

Lezioni alla lavagna, e, più raramente, con supporto informatico.

Modalità di valutazione

Valutazione della capacità di progetto dei sistemi meccanici per le applicazioni. Risoluzione di esercizi e domande di teoria a risposta aperta. Verifica del quaderno delle esercitazioni. Domande orali.

English

Prerequisites

All the topics of Applied Mechanics and Mechanisms.

Programme

Introduction to Functional Design: design methods, classification according to Artobolevsky, functional classification: rigid body guidance, function generator, path generator. Topological Analysis and Synthesis of mechanisms: graph-mechanism correspondence; enumeration of kinematic chains, graphs isomorphism and planarity. Kinematic Analysis and Synthesis of mechanisms for finite displacements: method based on the displacement matrices, plane and spatial motions, Freudenstein's equation. Kinematic Synthesis of mechanisms for infinitesimal displacements: Classical and Generalized Burmester's Theory, general methods based on geometric invariants and on centrodes; kinematic analysis with kinematic invariants, cognate mechanisms. Automotive: automatic gearbox, epicyclic and differential gear drives, suspensions and steering mechanisms, clutches. Transmissions and actuation: parallel, bevel and skew axis transmissions, joints, principle of inertia match. Lubrication: Elasto-Hydro-Dynamic Lubrication EHL. Dynamic simulation of Multi Body Systems and of continuum structures: methods for the solution of the set of dynamic equations of a MBS with constraints; dynamic simulation of structures via FEA. Compliant mechanisms: Kinematic, kinetostatic and dynamic analysis and simulation of compliant mechanisms. Isotropic compliance: synthesis of the compliance in $E(3)$ and $SE(3)$ for mechanisms and robots. MEMS and NEMS: design, simulation, fabrication, characterization, test and operational strategies of micro/nano electro mechanical systems. Mechatronics: control of mechanisms in dynamic regime, mechanisms for the automation, ratchet and Geneva mechanisms, microcontrollers. Creativity in Design: Atlases of mechanisms, TRIZ and LT. Computational intelligence: optimization of mechanisms for performance indices, pressure angle and mechanical gain.

Reference books

Materials available on the Moodle platform. Di Benedetto, A., Pennestri, E., Introduzione alla cinematica dei meccanismi, CEA, Voll. 1, 2 e 3.

Reference bibliography

Belfiore, N.P., Micromanipulation: A challenge for actuation (2018) *Actuators*, 7 (4), art. no. 85, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85059034426&doi=10.3390%2fact7040085&partnerID=40&md5=437733b215c1067a05f383710c>
Botta, F., Verotti, M., Bagolini, A., Bellutti, P., Belfiore, N.P., Mechanical response of four-bar linkage microgrippers with bidirectional electrostatic actuation (2018) *Actuators*, 7 (4), art. no. 78, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85059009998&doi=10.3390%2fact7040078&partnerID=40&md5=3901e689eaf49d4a2c88d091e1>
Veroli, A., Buzzin, A., Frezza, F., de Cesare, G., Hamidullah, M., Giovine, E., Verotti, M., Belfiore, N.P., An approach to the extreme miniaturization of rotary comb drives (2018) *Actuators*, 7 (4), art. no. 70, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85058659107&doi=10.3390%2fact7040070&partnerID=40&md5=c62be50a5a20110dec0aa27b2e>
Sanò, P., Verotti, M., Bosetti, P., Belfiore, N.P., Kinematic Synthesis of a D-Drive MEMS Device With Rigid-Body Replacement Method (2018) *Journal of Mechanical Design*, Transactions of the ASME, 140 (7), art. no. 075001, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85051106602&doi=10.1115%2f1.4039853&partnerID=40&md5=1ace569e9660a1ba3d5e828e90a>
Potrich, C., Lunelli, L., Bagolini, A., Bellutti, P., Pederzoli, C., Verotti, M., Belfiore, N.P., Innovative silicon microgrippers for biomedical applications: Design, mechanical simulation and evaluation of protein fouling (2018) *Actuators*, 7 (2), art. no. 12, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85046905703&doi=10.3390%2fact7020012&partnerID=40&md5=e2454e53623350eaf41f1b6fe31e>
Luisetto, I., Tuti, S., Marconi, E., Veroli, A., Buzzin, A., de Cesare, G., Natali, S., Verotti, M., Giovine, E., Belfiore, N.P., An interdisciplinary approach to the nanomanipulation of SiO₂ nanoparticles: Design, fabrication and feasibility (2018) *Applied Sciences* (Switzerland), 8 (12), art. no. 2645, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85058645153&doi=10.3390%2fapp8122645&partnerID=40&md5=294395bcc78ff5af70b54a7321>
Veroli, A., Buzzin, A., Crescenzi, R., Frezza, F., de Cesare, G., D'Andrea, V., Mura, F., Verotti, M., Dochshyanov, A., Belfiore, N.P., Development of a NEMS-technology based nano gripper (2018) *Mechanisms and Machine Science*, 49, pp. 601-611.
https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85028320207&doi=10.1007%2f978-3-319-61276-8_63&partnerID=40&md5=38b22fe056a7523e0
Di Giamberardino, P., Bagolini, A., Bellutti, P., Rudas, I.J., Verotti, M., Botta, F., Belfiore, N.P., New MEMS tweezers for the viscoelastic characterization of soft materials at the microscale (2017) *Micromachines*, 9 (1), art. no. 15, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85039781274&doi=10.3390%2fmi9010015&partnerID=40&md5=fdb00d5b9605e1ad53247c991a>
PUBLICATION STAGE: Final Dochshyanov, A., Verotti, M., Belfiore, N.P., A Comprehensive Survey on Microgrippers Design: Operational Strategy (2017) *Journal of Mechanical Design*, Transactions of the ASME, 139 (7), art. no. 070801, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85019256907&doi=10.1115%2f1.4036352&partnerID=40&md5=36b7ff02960fa7e69bbd3969cde>
Verotti, M., Dochshyanov, A., Belfiore, N.P., A Comprehensive Survey on Microgrippers Design: Mechanical Structure (2017) *Journal of Mechanical Design*, Transactions of the ASME, 139 (6), art. no. 060801, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85018743450&doi=10.1115%2f1.4036351&partnerID=40&md5=06c45ddef991ec840d4842db2efc>
Verotti, M., Dochshyanov, A., Belfiore, N.P., Compliance Synthesis of CSFH MEMS-Based Microgrippers (2017) *Journal of Mechanical Design*, Transactions of the ASME, 139 (2), art. no. 022301, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84995932457&doi=10.1115%2f1.4035053&partnerID=40&md5=03bf948cd334cca7595a346b9dc>
Bagolini, A., Ronchin, S., Bellutti, P., Chisté, M., Verotti, M., Belfiore, N.P., Fabrication of Novel MEMS Microgrippers by Deep Reactive Ion Etching With Metal Hard Mask (2017) *Journal of Microelectromechanical Systems*, 26 (4), art. no. 7920329, pp. 926-934.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85018883555&doi=10.1109%2fJMEMS.2017.2696033&partnerID=40&md5=552008cf03ba13750>
Pennestri, E., Belfiore, N.P., On Crossley's contribution to the development of graph based algorithms for the analysis of mechanisms and gear trains (2015) *Mechanism and Machine Theory*, 89, pp. 92-106.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84947649085&doi=10.1016%2fj.mechmachtheory.2014.091&partnerID=40&md5=2970ab5a5608>
Verotti, M., Crescenzi, R., Balucani, M., Belfiore, N.P., MEMS-based conjugate surfaces flexure hinge (2015) *Journal of Mechanical Design*, Transactions of the ASME, 137 (1), art. no. 012301, .
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84929587563&doi=10.1115%2f1.4028791&partnerID=40&md5=5f77c156d2389a97bc12760f4853>
Belfiore, N.P., Rudas, I.J., Applications of computational intelligence to mechanical engineering (2014) *CINTI 2014 - 15th IEEE International Symposium on Computational Intelligence and Informatics*, Proceedings, art. no. 7028702, pp. 351-368.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84988287757&doi=10.1109%2fCINTI.2014.7028702&partnerID=40&md5=da8b22409633988248>
Belfiore, N.P., Emamimeibodi, M., Verotti, M., Crescenzi, R., Balucani, M., Nenzi, P., Kinetostatic optimization of a MEMS-based compliant 3 DOF plane parallel platform (2013) ICCS 2013 - IEEE 9th International Conference on Computational Cybernetics, Proceedings, art. no. 6617600, pp. 261-266.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84886823786&doi=10.1109%2fCCy.2013.6617600&partnerID=40&md5=4a17d7be2e858478>
Belfiore, N.P., Simeone, P., Inverse kinetostatic analysis of compliant four-bar linkages (2013) Mechanism and Machine Theory, 69, pp. 350-372.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84880385633&doi=10.1016%2fj.mechmachtheory.2013.068&partnerID=40&md5=623b9f3856e93>
Belfiore, N.P., Balucani, M., Crescenzi, R., Verotti, M., Performance analysis of compliant mems parallel robots through pseudo-rigid-body model synthesis (2012) ASME 2012 11th Biennial Conference on Engineering Systems Design and Analysis, ESDA 2012, 3, pp. 329-334.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84883891493&doi=10.1115%2fESDA2012-82636&partnerID=40&md5=a4be4a3b15f061e1e206c>
Balucani, M., Belfiore, N.P., Crescenzi, R., Genua, M., Verotti, M., Developing and modeling a plane 3 DOF compliant micromanipulator by means of a dedicated MBS code (2011) Technical Proceedings of the 2011 NSTI Nanotechnology Conference and Expo, NSTI-Nanotech 2011, 2, pp. 659-662.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-81455140088&partnerID=40&md5=166b38e77edbc586a4e55f647a000d33>
Mariti, L., Belfiore, N.P., Pennestri, E., Valentini, P.P., Comparison of solution strategies for multibody dynamics equations (2011) International Journal for Numerical Methods in Engineering, 88 (7), pp. 637-656.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-80054092032&doi=10.1002%2fnme.3190&partnerID=40&md5=3fa16662682a90e3081c228c2f5e>
Balucani, M., Belfiore, N.P., Crescenzi, R., Verotti, M., The development of a MEMS/NEMS-based 3 D.O.F. compliant micro robot (2011) International Journal of Mechanics and Control, 12 (1), pp. 3-10.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84901671571&partnerID=40&md5=c5898dce41ed3472e8d38064dc06b9a7>
Belfiore, N.P., Distributed Databases for the development of Mechanisms Topology (2000) Mechanism and Machine Theory, 35 (12), pp. 1727-1744.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0034517451&doi=10.1016%2fS0094-114X%2800%2900020-3&partnerID=40&md5=f6e75a3a27c>
Belfiore, N.P., Brief note on the concept of planarity for kinematic chains (2000) Mechanism and Machine Theory, 35 (12), pp. 1745-1750.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0034509004&doi=10.1016%2fS0094-114X%2800%2900021-5&partnerID=40&md5=72f74af1bfa7>
Belfiore, N.P., Benedetto, A.D., Connectivity and redundancy in spatial robots (2000) International Journal of Robotics Research, 19 (12), pp. 1245-1261.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0034482458&doi=10.1177%2f02783640022068066&partnerID=40&md5=de8b369096bd85acbc7>
Belfiore, N.P., Pennestri, E., An atlas of linkage-type robotic grippers (1997) Mechanism and Machine Theory, 32 (7), pp. 811-833.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0142061269&partnerID=40&md5=854782b4b51b9e5654b844b27d5c9d86>
Pennestri, E., Belfiore, N.P., On the numerical computation of Generalized Burmester Points (1995) Meccanica, 30 (2), pp. 147-153.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-34249754180&doi=10.1007%2fBF00990453&partnerID=40&md5=e22b8da1921aa4278ec6a5616>
Pennestri, Ettore, Belfiore, Nicola Pio, Modular third-order analysis of planar linkages with applications (1994) American Society of Mechanical Engineers, Design Engineering Division (Publication) DE, 70 (pt 1), pp. 99-103.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0028561388&partnerID=40&md5=6130a038573c6aa2b5bb19d79fa7d488>
Belfiore, N.P., Pennestri, E., Automatic sketching of planar kinematic chains (1994) Mechanism and Machine Theory, 29 (1), pp. 177-193.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0028195991&doi=10.1016%2f0094-114X%2894%2990029-9&partnerID=40&md5=1384d1f2dede>
Belfiore, Nicola Pio, Atlas of remote actuated bevel gear wrist mechanisms of up to nine links (1993) International Journal of Robotics Research, 12 (5), pp. 448-459.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0027675945&partnerID=40&md5=36fb5884c05e91dc5ae060027b989bac>

Study modes

-

Exam modes

-

20810213 - PROGETTAZIONE MECCANICA

(PROGETTAZIONE MECCANICA MODULO II)

Docente: MARINI STEFANO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Freni e frizioni. Alberi a gomiti. Equilibratura, equilibratura alberi a gomiti.

Testi

Pighini - Elementi Costruttivi delle Macchine - vol. 2 Appunti dalle lezioni di Costruzione di Macchine del Prof. Di Francesco

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La valutazione finale è relativa all'intero corso (modulo 1 + modulo 2). Durante i periodi di emergenza covid-19 la valutazione sarà temporaneamente svolta secondo quanto indicato dai Decreti Rettorali secondo modalità previste dall'art. 1.

English

Prerequisites

Programme

Brakes and clutches. Crankshafts. Balancing, crankshafts balancing.

Reference books

Pighini - Elementi Costruttivi delle Macchine - vol. 2 Appunti dalle lezioni di Costruzione di Macchine del Prof. Di Francesco

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810213 - PROGETTAZIONE MECCANICA

(*PROGETTAZIONE MECCANICA MODULO II*)

Docente: MARINI STEFANO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Freni e frizioni. Alberi a gomiti. Equilibratura, equilibratura alberi a gomiti.

Testi

Dispense del docente.

Bibliografia di riferimento

Juvinall, Marshek - Fondamenti di Costruzione di Macchine - Città Studi Pighini - Elementi Costruttivi delle Macchine - vol. 2 Appunti dalle lezioni di Costruzione di Macchine del Prof. Di Francesco

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La valutazione finale è relativa all'intero corso (modulo 1 + modulo 2). Durante i periodi di emergenza covid-19 la valutazione sarà temporaneamente svolta secondo quanto indicato dai Decreti Rettorali secondo modalità previste dall'art. 1; in particolare verrà svolta una prova scritta preliminare relativa al modulo 1 e una prova orale relativa al modulo 2 e alla discussione della prova scritta.

English

Prerequisites

Programme

Brakes and clutches. Crankshafts. Balancing, crankshafts balancing.

Reference books

Lecture notes.

Reference bibliography

Juvinall, Marshek - Fondamenti di Costruzione di Macchine - Città Studi Pighini - Elementi Costruttivi delle Macchine - vol. 2 Appunti dalle lezioni di Costruzione di Macchine del Prof. Di Francesco

Study modes

-

Exam modes

-

20810213 - PROGETTAZIONE MECCANICA

(*COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I*)

Docente: MARINI STEFANO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Ruote dentate di trasmissione, verifiche e calcolo. Dimensionamento di riduttori epicicloidali. Dimensionamento ingranaggi per pompe. Trasmissioni per cinghie. Trasmissioni per catene. Trasmissioni a fune. Esercitazioni durante il corso ed esempi applicativi. Progettazione a fatica ad alto numero di cicli. Fatica a basso numero di cicli, plasticità monoassiale e multiassiale, comportamento ciclico, meccanica della frattura.

Testi

Dispense del docente.

Bibliografia di riferimento

Juvinall, Marshek - Fondamenti di Costruzione di Macchine - Città Studi Pighini - Elementi Costruttivi delle Macchine - vol. 2 Davoli et alii - Comportamento Meccanico dei Materiali - McGraw-Hill Appunti dalle lezioni di Costruzione di Macchine del Prof. Di Francesco

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La valutazione finale è relativa all'intero corso (modulo 1 + modulo 2). Durante i periodi di emergenza covid-19 la valutazione sarà temporaneamente svolta secondo quanto indicato dai Decreti Rettorali secondo modalità previste dall'art. 1; in particolare verrà svolta una prova scritta preliminare relativa al modulo 1 e una prova orale relativa al modulo 2 e alla discussione della prova scritta.

English

Prerequisites

Programme

Gears: design and check. Epicycloidal reductions. Design of pump gears. Belt transmissions. Chain transmissions. Rope transmissions. High Cycle Fatigue design. Low Cycle Fatigue, uniaxial and multiaxial plasticity, cyclic behavior, fracture mechanics.

Reference books

Lecture notes.

Reference bibliography

Juvinall, Marshek - Fondamenti di Costruzione di Macchine - Città Studi Pighini - Elementi Costruttivi delle Macchine - vol. 2 Davoli et alii - Comportamento Meccanico dei Materiali - McGraw-Hill Appunti dalle lezioni di Costruzione di Macchine del Prof. Di Francesco

Study modes

-

Exam modes

-

20810213 - PROGETTAZIONE MECCANICA

(COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I)

Docente: MARINI STEFANO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Ruote dentate di trasmissione, verifiche e calcolo. Dimensionamento di riduttori epicicloidali. Dimensionamento ingranaggi per pompe. Trasmissioni per cinghie. Trasmissioni per catene. Trasmissioni a fune. Esercitazioni durante il corso ed esempi applicativi. Progettazione a fatica ad alto numero di cicli. Fatica a basso numero di cicli, plasticità monoassiale e multiassiale, comportamento ciclico, meccanica della frattura.

Testi

Dispense del docente.

Bibliografia di riferimento

Juvinall, Marshek - Fondamenti di Costruzione di Macchine - Città Studi Pighini - Elementi Costruttivi delle Macchine - vol. 2 Davoli et alii - Comportamento Meccanico dei Materiali - McGraw-Hill Appunti dalle lezioni di Costruzione di Macchine del Prof. Di Francesco

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La valutazione finale è relativa all'intero corso (modulo 1 + modulo 2). Durante i periodi di emergenza covid-19 la valutazione sarà temporaneamente svolta secondo quanto indicato dai Decreti Rettorali secondo modalità previste dall'art. 1.

English

Prerequisites

Programme

Gears: design and check. Epicycloidal reductions. Design of pump gears. Belt transmissions. Chain transmissions. Rope transmissions. High Cycle Fatigue design. Low Cycle Fatigue, uniaxial and multiaxial plasticity, cyclic behavior, fracture mechanics.

Reference books

Lecture notes.

Reference bibliography

Juvinall, Marshek - Fondamenti di Costruzione di Macchine - Città Studi Pighini - Elementi Costruttivi delle Macchine - vol. 2 Davoli et alii - Comportamento Meccanico dei Materiali - McGraw-Hill Appunti dalle lezioni di Costruzione di Macchine del Prof. Di Francesco

Study modes

-

Exam modes

-

20810099 - PROGETTO DI MACCHINE

Docente: SALVINI CORIOLANO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Testi da definire

Testi

Testi da definire

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

Testi da definire

English

Prerequisites

Programme

-

Reference books

-

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801841 - PROPULSIONE ELETTRICA

Canale:N0

Docente: CRESCIMBINI FABIO

Italiano

Prerequisiti

Oltre ai fondamenti dell'analisi matematica e della fisica generale, con particolare riguardo agli argomenti tipici dell'elettromagnetismo, è richiesta la buona conoscenza delle principali leggi dell'elettrotecnica e delle nozioni di base relative alla fisica dei semiconduttori.

Programma

GENERALITÀ SULLA PROPULSIONE ELETTRICA IN AMBITO TERRESTRE, NAVALE ED AEREO. EVOLUZIONE STORICA DEI SISTEMI DI TRASPORTO IN CAMPO FERROVIARIO. SISTEMI ELETTRICI PER IL TRASPORTO SU ROTAIA CON ALIMENTAZIONE IN CORRENTE CONTINUA O IN CORRENTE ALTERNATA MONOFASE: CONFIGURAZIONI ED

APPARECCHIATURE DELLE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE DI ALIMENTAZIONE DEL CIRCUITO DI TRAZIONE; CONFIGURAZIONI DEL CIRCUITO DI TRAZIONE E CAPTAZIONE DELLA CORRENTE DALLA LINEA DI CONTATTO. MATERIALE ROTABILE: DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI RODIGGIO FERROVIARIO E DELLE CONFIGURAZIONI UTILIZZATE PER I CARRELLI FERROVIARI; RIPARTIZIONE DEL CARICO SUI CARRELLI DI UN LOCOMOTORE FERROVIARIO; SISTEMI DI FRENATURA; ADERENZA NEL CONTATTO RUOTA-ROTAIA; RESISTENZE AL MOTO DI UN VEICOLO FERROVIARIO; DIAGRAMMA DI TRAZIONE DI UN VEICOLO FERROVIARIO E DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DI DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI PROPULSIONE IN RELAZIONE ALLE PRESTAZIONI RICHIESTE E ALLE LIMITAZIONI SULL'ACCELERAZIONE E SULLA VELOCITÀ. AZIONAMENTI DI TRAZIONE CON MOTORE IN CORRENTE CONTINUA: CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E DI FUNZIONAMENTO DEI MOTORI IN CORRENTE CONTINUA CON ECCITAZIONE INDIPENDENTE O CON ECCITAZIONE SERIE; CONVERTITORI STATICI PER L'ALIMENTAZIONE DI MOTORI IN CORRENTE CONTINUA; IMPIEGO DEI MOTORI IN CORRENTE CONTINUA NELLA TRAZIONE FERROVIARIA. AZIONAMENTI DI TRAZIONE CON MOTORI IN CORRENTE ALTERNATA: RICHIAMI SULLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E DI FUNZIONAMENTO DEI MOTORI ASINCRONI TRIFASE; INVERTER A DUE LIVELLI CON MODULAZIONE PWM O CON MODULAZIONE SVM, INVERTER A TRE LIVELLI; AZIONAMENTI CON MOTORE ASINCRONO TRIFASE CON CONTROLLO AD ORIENTAMENTO DI CAMPO O CON CONTROLLO DIRETTO DI COPPIA; AZIONAMENTI CON MOTORE ASINCRONO TRIFASE UTILIZZATI NELLA TRAZIONE FERROVIARIA; MACCHINE SINCRONE CON CIRCUITO DI ECCITAZIONE O CON MAGNETI PERMANENTI; AZIONAMENTI CON MACCHINE SINCRONE E LORO IMPIEGO NELLA TRAZIONE FERROVIARIA. INTEROPERABILITÀ FERROVIARIA ED ESEMPI DI SISTEMI DI PROPULSIONE DI LOCOMOTORI FERROVIARI CON ALIMENTAZIONE POLITENSIONE. CENNI SULLA PROPULSIONE FERROVIARIA DIESEL-ELETTRICA. GENERALITÀ ED EVOLUZIONE STORICA DELLA PROPULSIONE ELETTRICA O IBRIDA NEI VEICOLI STRADALI. ARCHITETTURE DEI SISTEMI DI PROPULSIONE ELETTRICA O IBRIDA DEI VEICOLI STRADALI. RESISTENZE AL MOTO DI UN VEICOLO STRADALE E CARATTERISTICA DI TRAZIONE DI UN VEICOLO STRADALE CON PROPULSORE ELETTRICO O IBRIDO. CICLI DI MARCIA STANDARDIZZATI PER LA VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DI UN VEICOLO STRADALE. SISTEMI DI ACCUMULO DELL'ENERGIA O DELLA POTENZA PER L'IMPIEGO NEI VEICOLI STRADALI: CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI DEGLI ACCUMULATORI ELETTRICI, DEI BANCHI DI SUPERCONDENSATORI E DEI VOLANI MECCANICI; SISTEMI COMBINATI DI ACCUMULO. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI DI GENERATORI ELETTRICI CON CELLE A COMBUSTIBILE PER L'APPLICAZIONE NELLA PROPULSIONE DI VEICOLI STRADALI. CONFIGURAZIONI DEI PROPULSORI ELETTRICI DI VEICOLI STRADALI CON ALIMENTAZIONE DA ACCUMULATORE ELETTRICO, DA CELLE A COMBUSTIBILE O DA GRUPPO DI GENERAZIONE CON MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA. PROPULSORI IBRIDI DI TIPO DUAL-MODE, FULL-HYBRID O MILD-HYBRID CON MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA ED AZIONAMENTO ELETTRICO PER VEICOLI STRADALI; SISTEMI START/STOP ED EVOLUZIONE DEI SISTEMI ELETTRICI AUSILIARI DI BORDO. USO DEI SISTEMI IBRIDI ED ELETTRICI NELLE APPLICAZIONI MARINE.

Testi

F. PERTICAROLI – SISTEMI ELETTRICI PER I TRASPORTI – SECONDA EDIZIONE – CASA EDITRICE AMBROSIANA – ISBN 88-408-1035-8 M. EHSANI, Y. GAO, S. E. GAY, A. EMADI – MODERN ELECTRIC, HYBRID ELECTRIC AND FUEL CELL VEHICLES – CRC PRESS – ISBN 0-8493-3154-4

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Il corso prevede lezioni teoriche dedicate all'analisi degli aspetti fondamentali relativi ai diversi argomenti oggetto del programma di insegnamento. Vengono inoltre svolte esercitazioni pratiche di calcolo numerico e/o di simulazione numerica in relazione a specifiche problematiche quali, ad esempio, la determinazione delle c.d.t. nei sistemi di trazione in corrente continua con alimentazione a sbalzo o bilaterale oppure il dimensionamento di massima del sistema di propulsione di un veicolo elettrico in relazione alle prestazioni di marcia desiderate.

Modalità di valutazione

“Nel periodo di emergenza COVID-19 l'esame di profitto sarà svolto secondo quanto previsto all'art.1 del Decreto Rettorale n°. 703 del 5 maggio 2020”. Colloquio della durata di 30 minuti circa e tipicamente articolato nella discussione tecnica di almeno due degli argomenti trattati nell'ambito del corso. Nell'ambito del colloquio è richiesto di illustrare le configurazioni circuitali e/o le caratteristiche di funzionamento di sistemi elettrici di propulsione, discutendo anche modelli dinamici e tecniche di regolazione utilizzate per il controllo di coppia e/o di velocità.

English

Prerequisites

In addition to the fundamentals of mathematical analysis and general physics, with particular regard to the typical subjects of electromagnetism, a good knowledge of the main laws of electrical engineering and the basic notions related to semiconductor physics is required.

Programme

GENERAL ASPECTS OF ELECTRICAL PROPULSION IN TERRESTRIAL, NAVAL AND AIRCRAFT. HISTORICAL EVOLUTION OF TRANSPORTATION SYSTEMS IN THE RAILWAY FIELD. ELECTRIC SYSTEMS FOR TRANSPORTATION BY RAIL WITH DIRECT CURRENT OR SINGLE-PHASE ALTERNATING CURRENT: CONFIGURATIONS AND EQUIPMENT OF THE ELECTRIC SUPPLY SUPPLY SYSTEM; CONFIGURATIONS OF THE TRACTION CIRCUIT AND CURRENT STATE OF THE CURRENT FROM THE CONTACT LINE. ROLLING STOCK: DESCRIPTION OF TYPES OF RAILWAY RODIGGIO AND CONFIGURATIONS USED FOR RAILWAY TRUCKS; DISTRIBUTION OF THE LOAD ON TROLLEYS OF A RAILWAY LOCOMOTOR; BRAKING SYSTEMS; ADHERENCE IN THE WHEEL-RAIL CONTACT; RESISTANCE TO MOTION OF A RAILWAY VEHICLE; TRACTION DIAGRAM OF A RAILWAY VEHICLE AND DETERMINATION OF THE SIZING CHARACTERISTICS OF THE PROPULSION SYSTEM IN RELATION TO THE PERFORMANCE REQUIRED AND TO THE ACCELERATION AND SPEED LIMITATIONS. DRIVE UNITS WITH DIRECT CURRENT MOTOR: CONSTRUCTIVE AND FUNCTIONING CHARACTERISTICS OF DIRECT CURRENT MOTORS WITH INDEPENDENT EXCITATION OR WITH EXCITEMENT SERIES; STATIC CONVERTERS FOR POWERING DIRECT CURRENT MOTORS; USE OF THE CURRENT MOTORS IN THE RAILWAY TRACTION. DRIVE DRIVES WITH ALTERNATING CURRENT MOTORS: REFERENCES ON THE CONSTRUCTION AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THREE-PHASE ASYNCHRONOUS MOTORS; TWO-LEVEL INVERTER WITH PWM MODULATION OR WITH SVM MODULATION, THREE-LEVEL

INVERTER; DRIVES WITH THREE-PHASE ASYNCHRONOUS MOTOR WITH FIELD ORIENTATION CONTROL OR WITH DIRECT TORQUE CONTROL; DRIVES WITH THREE-PHASE ASYNCHRONOUS MOTOR USED IN RAILWAY TRACTION; SYNCHRONOUS MACHINES WITH EXCITATION CIRCUIT OR WITH PERMANENT MAGNETS; DRIVES WITH SYNCHRONOUS MACHINES AND THEIR USE IN RAILWAY TRACTION. RAILWAY INTEROPERABILITY AND EXAMPLES OF PROPULSION SYSTEMS OF RAILWAY LOCOMOTORS WITH POLITENSION FEEDING. NOTES ON THE DIESEL-ELECTRIC RAILWAY PROPULSION. GENERAL AND HISTORICAL EVOLUTION OF ELECTRIC OR HYBRID PROPULSION IN ROAD VEHICLES. ARCHITECTURE OF ELECTRIC OR HYBRID PROPULSION SYSTEMS OF ROAD VEHICLES. MOTOR RESISTANCE OF A ROAD VEHICLE AND TRACTION CHARACTERISTIC OF A ROAD VEHICLE WITH ELECTRIC OR HYBRID PROPULSOR. STANDARDIZED RUNNING CYCLES FOR THE ASSESSMENT OF THE PERFORMANCE OF A ROAD VEHICLE. ENERGY OR POWER ACCUMULATION SYSTEMS FOR USE IN ROAD VEHICLES: CONSTRUCTION AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF ELECTROCHEMICAL ACCUMULATORS, SUPERCONDENSATOR BENCHES AND MECHANICAL FLYWHEELS; COMBINED ACCUMULATION SYSTEMS. CONSTRUCTION AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF ELECTRIC GENERATORS WITH FUEL CELLS FOR THE APPLICATION IN THE PROPULSION OF ROAD VEHICLES. CONFIGURATIONS OF ELECTRIC STROKES FOR ROAD VEHICLES WITH POWER SUPPLY FROM ELECTROCHEMICAL ACCUMULATOR, FROM CELLS TO FUEL OR FROM GENERATION GROUP WITH INTERNAL COMBUSTION ENGINE. DUAL-MODE, FULL-HYBRID OR MILD-HYBRID HYBRID PROPULSORS WITH INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND ELECTRIC DRIVE FOR ROAD VEHICLES; START / STOP SYSTEMS AND EVOLUTION OF AUXILIARY ELECTRICAL SYSTEMS ON BOARD. USE OF HYBRID AND ELECTRIC SYSTEMS IN MARINE APPLICATIONS.

Reference books

F. PERTICAROLI – SISTEMI ELETTRICI PER I TRASPORTI – SECONDA EDIZIONE – CASA EDITRICE AMBROSIANA – ISBN 88-408-1035-8 M. EHSANI, Y. GAO, S. E. GAY, A. EMADI – MODERN ELECTRIC, HYBRID ELECTRIC AND FUEL CELL VEHICLES – CRC PRESS – ISBN 0-8493-3154-4

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802144 - SISTEMI ELETTRICI PER L'INGEGNERIA MECCANICA

Canale:N0

Docente: DI BENEDETTO MARCO

Italiano

Prerequisiti

Conoscenza base di circuiti elettrici e metodi di risoluzione di circuiti elettrici

Programma

1.1 Concetti di base sui segnali elettrici e sui dispositivi. 1.2 I sistemi lineari ed il loro studio nel dominio del tempo. 1.3 La trasformata di Laplace e studio di un sistema nel dominio della variabile 's'. 1.4 Analisi di circuiti lineari. 1.5 Rappresentazione delle funzioni nel dominio della frequenza, diagrammi di Bode e studio di applicazioni. 2.1 Richiami sui semiconduttori e sulle caratteristiche della giunzione PN. 2.2 Diodi utilizzati nei circuiti di segnale e nei circuiti di potenza. Diodi Zener e diodi Schottky. Gli impieghi circuitali dei diodi. 2.3 Transistor bipolare a giunzione (BJT) e transistor ad effetto di campo (JFET e MOSFET) per circuiti di elaborazione di segnale e per la conversione elettronica di potenza. Gli IGBT: caratteristiche e applicazioni. 2.4 Convertitori elettronici di potenza: raddrizzatori a diodi a ponte monofase e trifase; convertitori DC-DC di tipo Buck, Boost, Buck-Boost e Full Bridge; concetti di base sui convertitori DC-AC: regolazione di una tensione alternata con tecnica PWM; configurazioni circuitali monofase e trifase dei convertitori DC-AC e relativo funzionamento sui 4 quadranti; cenni sulla regolazione di corrente con banda di isteresi. 3.1 Introduzione ai circuiti digitali. Cenni sull'algebra booleana. Circuiti combinatori e contatori digitali. Circuiti sequenziali. 3.2 Introduzione ai microcontrollori e ai Digital Signal Processor. PLC industriali: caratteristiche di funzionamento, programmazione e applicazioni. Memorie a semiconduttore. Conversione analogico-digitale 3.3 Effetto Hall. Sensori di corrente e di tensione. Sensori di posizione e di velocità angolare. Sensori di temperatura tipo PT100, PT1000 ed NTC. Convertitori tensione-frequenza e convertitori frequenza-tensione. Sensori per attuatori lineari. 3.4 Amplificatori operazionali. Conversione digitale-analogico. Filtri analogici. 3.5 Bus e protocolli di comunicazione in ambito industriale: RS-485, DeviceNet, Ethercat, etc. Time-Sensitive-Network (TSN) per applicazioni deterministiche. 3.6 Bus e protocolli in ambito automotive: CAN, LIN. 3.7 Bus di campo in ambito domotica.

Testi

Oltre alle dispense a cura del docente D. Johns, K. Martin, Analog Integrated Circuit Design, Wiley Digital Integrated Circuits, by Jan M. Rabaey, Anantha Chandrakasan, and Borivoje Nikolic, Prentice Hall Circuiti elettrici, Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku, Giambattista Grusso, Giancarlo Storti Gajani

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Lezioni frontali. Saranno di ausilio esercitazioni e simulazioni dei circuiti che verranno illustrati durante il corso.

Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento avviene tramite colloquio. Allo studente verranno posti due quesiti inerenti agli argomenti trattati durante il corso.

English

Prerequisites

Basic knowledge of electrical circuits and techniques of circuit analysis

Programme

1.1 Basic concepts on electrical signals and devices. 1.2 Linear system and their study in the time domain 1.3 Laplace transform and system analysis in s-domain. 1.4 Linear circuits analysis. 1.5 Analysis of the frequency domain functions, Bode diagrams and their applications. 2.1 Semiconductors main characteristics and PN junction. 2.2 Diodes in both signal and power applications. Zener and Schottky diodes 2.3 BJT, MOSFET and JFET devices in both signal and power applications. IGBT characteristics and applications. 2.4 Power electronics converters: single-phase and three-phase diode rectifiers, DC-DC converters (Buck, Boost, Buck-Boost and Full-Bridge), introduction to DC-AC converters, sinusoidal voltage regulation with PWM technique, 1ph and 3ph DC-AC converters for 4-quadrans operation, hysteretic current control. 3.1 Digital circuits. Boolean algebra. Combinational and sequential circuits. 3.2 Microcontroller and Digital Signal Processors. Memory devices. Analog-to-digital conversion. 3.3 Hall effect. Current and voltage transducers. Position and speed sensors. Temperature sensors. Voltage-to-frequency and frequency-to-voltage converters. 3.4 Operational Amplifiers. Digital-to-analog converters. Analog filters. 3.5 Industrial communication buses: RS-485, DeviceNet, Ethercat, etc. Time-Sensitive-Network (TSN) for deterministic applications. 3.6 Automotive communication buses: CAN, LIN. 3.7 Fieldbus for domotics applications.

Reference books

In addition to the lecture notes provided by the teacher D. Johns, K. Martin, Analog Integrated Circuit Design, Wiley Digital Integrated Circuits, by Jan M. Rabaey, Anantha Chandrakasan, and Borivoje Nikolic, Prentice Hall Electrical circuits, Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku, Giambattista Grusso, Giancarlo Storti Gajani

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810144 - SISTEMI INTEGRATI DI FABBRICAZIONE

Docente: BARLETTA MASSIMILIANO

Italiano

Prerequisiti

Aver sostenuto e superato l'esame di Tecnologia Meccanica

Programma

Meccanica del taglio e dimensionamento dell'utensile. La meccanica del taglio. Richiami sulle lavorazioni per sottrazione di materiale: tornitura, fresatura, foratura. Il dimensionamento dell'utensile in tornitura, fresatura e foratura. Interazione utensile – materiale nelle lavorazioni per asportazione di truciolo. Usura dell'utensile e legge di Taylor. Ottimizzazione delle lavorazioni a controllo numerico. Ottimizzazione dei parametri di lavorazione. Criterio di massima economia. Criterio di massima produttività. Scelta ottimale. Analisi di sensibilità. Lavorazioni monopasso. Lavorazioni monopasso ad avanzamento variabile. Lavorazioni multipasso. Lavorazioni multipasso e multistadio. Metodi avanzati di ottimizzazione delle lavorazioni a controllo numerico. Controllo numerico delle macchine utensili. Generalità dei sistemi di lavorazione a controllo numerico. Architettura di un sistema di lavorazione a controllo numerico. Descrizione dei componenti dei sistemi di lavorazione a controllo numerico. Sistemi di movimentazione. Riferimenti. Movimenti assoluti ed incrementali. Sistemi di controllo. Utensili. Unità di controllo. Istruzioni di un sistema di lavorazione a controllo numerico. Formati di programma. Preparazione del Part Program. Programmazione manuale. Istruzione al linguaggio di programmazione manuale (script). Programmazione automatica. Istruzione al linguaggio di programmazione automatica (script). Progettazione dei componenti meccanici e preparazione del foglio di lavoro.

Testi

GLI STUDENTI SONO TENUTI A REGISTRARSI OBBLIGATORIAMENTE ALLA CLASSE DI SISTEMI INTEGRATI DI FABBRICAZIONE FORNENDO NOME, COGNOME, NUMERO DI MATRICOLA ED EMAIL ALL'INDIRIZZO DI POSTA ELETTRONICA: MASSIMILIANO.BARLETTA@UNIROMA3.IT
<https://www.pearson.com/us/higher-education/program/Kalpakjian-Manufacturing-Engineering-Technology-7th-Edition/PGM75231.html>

Bibliografia di riferimento

Manufacturing Engineering & Technology, 7th Edition Serope Kalpakjian, Illinois Institute of Technology Steven Schmid, The University of Notre Dame

Modalità erogazione

Il corso consiste di lezioni frontali ed esercitazioni

Modalità di valutazione

L'esame prevede sia una prova scritta che una prova orale, eventualmente da svolgere contestualmente. Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 saranno recepite tutte le disposizioni che regolino le modalità di svolgimento delle attività didattiche e della valutazione degli studenti. In particolare si applicheranno le seguenti modalità: verrà effettuata una prova orale a distanza

English

Prerequisites

Having passed the Mechanical Technology exam

Programme

Mechanics of cutting and sizing of the tool. The mechanics of the cut. Recalls on the work by material subtraction: turning, milling, drilling. The sizing of the tool in turning, milling and drilling. Tool interaction - material in chip removal machining. Tool wear and Taylor's law. Optimization of numerical control machining. Optimization of machining parameters. Maximum economy criterion. Maximum productivity criterion. Optimal choice. Sensitivity analysis. Mono-step processing. Mono-step processing with variable feed. Multi-step machining. Multi-stage and multi-stage machining. Advanced methods of optimization of numerical control machining. Numerical control of machine tools. Overview of numerical control machining systems. Architecture of a numerical control machining system. Description of the components of numerical control machining systems. Handling systems. References. Absolute and incremental movements. Control systems. Tools. Control unit. Instructions for a numerical control machining system. Program formats. Preparation of the Part Program. Manual programming. Manual programming language instruction (script). Automatic programming. Instruction to the automatic programming language (script). Design of mechanical components and preparation of the worksheet.

Reference books

STUDENTS MUST COMPULSORY REGISTER TO THE CLASS OF INTEGRATED MANUFACTURING SYSTEM BY PROVIDING NAME, SURNAME, SERIAL NUMBER AND EMAIL TO THE EMAIL ADDRESS: MASSIMILIANO.BARLETTA@UNIROMA3.IT
<https://www.pearson.com/us/higher-education/program/Kalpakjian-Manufacturing-Engineering-Technology-7th-Edition/PGM75231.html>

Reference bibliography

Manufacturing Engineering & Technology, 7th Edition Serope Kalpakjian, Illinois Institute of Technology Steven Schmid, The University of Notre Dame

Study modes

-

Exam modes

-

20801755 - TECNICHE DI MONITORAGGIO E METODI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI

Canale:N0

Docente: LIPPIELLO DARIO

Italiano

Prerequisiti

Non previsto

Programma

Le tecniche classiche di valutazione del rischio in ambito lavorativo riferite a infortuni e tecnopatie. Metodi descrittivo-induttivi di analisi di rischio; la Job Safety Analysis, check lists, FAST method. Schemi di analisi per agenti da malattia professionale: agenti fisici e movimentazione manuale dei carichi mediante ISO 11228-1-2-3. Tecniche di valutazione di rischio nella sicurezza industriale; introduzione all'affidabilità, l'affidabilità come indice di probabilità di accadimento di incidenti e guasti; il tasso di guasto; esempi di sistemi a tasso di guasto costante, distribuzioni di Weibull, distribuzioni particolari; interpretazioni sperimentali. Sistemi non riparabili; determinazione dell'affidabilità di sistemi serie; i sistemi ridondanti; i sistemi in "stand-by", i sistemi Voter a "maggioranza". Sistemi riparabili; il concetto di manutenibilità; calcolo della disponibilità dei sistemi. Gli alberi di guasto; FTA, ETA; elementi di algebra logica; analisi qualitativa di un albero; analisi quantitativa di un albero. Cenni sulle catene di Markov. L'analisi di sicurezza industriale; le tecniche Haz.Op; tecniche di tipo FMEA; tecniche CCA; le HRA; infortuni e le malattie professionali; le banche dati nazionali ed internazionali; indici statistici di incidenza infortunistica. Rumore; fondamenti di acustica e tecniche di misura e monitoraggio; applicazioni. Vibrazioni; introduzione alle vibrazioni meccaniche; incidenza di malattie professionali correlate alla esposizione a vibranti; Applicazioni geostatistiche nella valutazione dei rischi; costruzione di variogrammi e loro interpretazione; operazioni di stima; Kriging, Co Kriging;

Testi

Dispense e testi distribuiti dal docente

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Modalità tradizionale con le restrizioni eventualmente imposte dal protrarsi dell'emergenza da COVID 19

Modalità di valutazione

Test intermedi di apprendimento ed esame finale.

English

Prerequisites

Programme

Classical Risk methods and assessment techniques; Job Safety Analysis (JSA); Check list analysis, Functional Analysis Space

Technique (FAST) method; Professional illness assessment; noise, ergonomics and manual handling. Lifting equation by NIOSH (National Institute Occupational Safety & Health) Occupational Repetitive Action (OCRA), Snook & Ciriello method. Reliability approach as a tool for the assessment of failure and injuries likelihood. Fault tree analysis (FTA), Event Tree analysis (ETA); Hazard Operability approach (Haz.Op) and Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), Behavior based analysis and risk assessment techniques (BBS). Physical agents: Acoustics and Vibrations. International ISO and measuring techniques. Monitoring methods and impact assessment. Geostatistical methods: variograms, Kriging, Co Kriging

Reference books

Lecture notes and texts distributed by the teacher

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801756 - TECNOLOGIE DEI MATERIALI PER LA MECCANICA

Canale:N0

Docente: BEMPORAD EDOARDO

Italiano

Prerequisiti

Conoscere gli argomenti e i concetti contenuti nel corso triennale di Scienza e Tecnologia dei Materiali

Programma

Cenni ai metodi di caratterizzazione dei materiali - tecniche diffrattometriche, microscopiche e spettroscopiche. Cenni di metallografia e di prove non distruttive. Corrosione ad Umido - Aspetti elettrochimici del degrado, forme di corrosione ad umido, diagrammi di Pourbaix, cinetica della corrosione, ddp e teoria dei potenziali misti – passività, corrosione in ambienti naturali e in ambienti ostili, metodi di prevenzione, protezione, diagnosi e monitoraggio Tribologia - Richiami sulla meccanica del contatto. Aspetti tribologici del degrado (adesione, attrito e usura), principali tipologie di usura (adesiva e abrasiva). - Teoria, metodi e normativa per la quantificazione dell'usura, misure preventive. Protezione dei materiali - rivestimenti resistenti all'usura e alla corrosione, barriere termiche. - Tecnologie di produzione di rivestimenti: rivestimenti galvanici, rivestimenti da fase vapore, rivestimenti termospruzzati. Materiali compositi - concetti fondamentali (matrice-rinforzo-interfaccia) e classificazione; regola delle miscele, interazione rinforzo-matrice, durabilità e degrado (creep, fatica, idrolizzazione). Criteri di progettazione: compositi laminati e sandwich; tecnologie di produzione: hand layup, Filament winding, stampaggi a caldo, a freddo e in autoclave, Resin Transfer Moulding, Spray-up. Esempi di applicazione dei compositi. Materiali ceramici avanzati - correlazione tra precursori, produzione, struttura e proprietà ottenibili. Criteri di affidabilità (statistica di Weibull); tecnologie di produzione: sinterizzazione, pressatura isostatica a caldo, slip casting, tape casting, codeposizione, thermal spraying. Esempi di applicazione dei ceramici per componenti refrattari e barriere termiche. Degrado, corrosione a secco Complementi: - Progettazione mediante Elementi Finiti e relative ricadute sui materiali impiegati: simulazione delle proprietà variabili nel tempo e in temperatura. Esempi applicativi di analisi statiche e dinamiche, meccaniche e termo-meccaniche. Cenni ai trattamenti delle acque ed ai fenomeni correlati per la corretta selezione degli acciai negli impianti per la produzione di energia e negli scambiatori di calore.

Testi

Dispense del docente M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon: "Materiali, dalla scienza alla progettazione ingegneristica" Casa Editrice Ambrosiana

Bibliografia di riferimento

riferimenti all'interno delle slide presentate a lezione.

Modalità erogazione

Scritto assistito da calcolatore, orale

Modalità di valutazione

L'esame consta di una parte scritta da sostenere mediante piattaforma di moodle e di una prova orale. Durante i periodi di emergenza Covid-19, lo scritto avverrà con controllo online e l'orale in videoconferenza.

English

Prerequisites

Basic knowledge about Material Science and Technology, based on first level courses

Programme

Cenni ai metodi di caratterizzazione dei materiali - tecniche diffrattometriche, microscopiche e spettroscopiche. Cenni di metallografia e di prove non distruttive. Corrosione ad Umido - Aspetti elettrochimici del degrado, forme di corrosione ad umido, diagrammi di Pourbaix, cinetica della corrosione, ddp e teoria dei potenziali misti – passività, corrosione in ambienti naturali e in ambienti ostili, metodi di prevenzione, protezione, diagnosi e monitoraggio Tribologia - Richiami sulla meccanica del contatto. Aspetti tribologici del degrado (adesione, attrito e usura), principali tipologie di usura (adesiva e abrasiva). - Teoria, metodi e normativa per la quantificazione dell'usura, misure preventive. Protezione dei materiali - rivestimenti resistenti all'usura e alla corrosione, barriere termiche. - Tecnologie di produzione di rivestimenti: rivestimenti galvanici, rivestimenti da fase vapore, rivestimenti termospruzzati. Materiali compositi - concetti fondamentali (matrice-rinforzo-interfaccia) e classificazione; regola delle miscele, interazione rinforzo-matrice, durabilità e

degrado (creep, fatica, idrolizzazione). Criteri di progettazione: compositi laminati e sandwich; tecnologie di produzione: hand layup, Filament winding, stampaggi a caldo, a freddo e in autoclave, Resin Transfer Moulding, Spray-up. Esempi di applicazione dei compositi. Materiali ceramici avanzati - correlazione tra precursori, produzione, struttura e proprietà ottenibili. Criteri di affidabilità (statistica di Weibull); tecnologie di produzione: sinterizzazione, pressatura isostatica a caldo, slip casting, tape casting, codeposizione, termal spraying. Esempi di applicazione dei ceramici per componenti refrattari e barriere termiche. Degrado, corrosione a secco Complementi: - Progettazione mediante Elementi Finiti e relative ricadute sui materiali impiegati: simulazione delle proprietà variabili nel tempo e in temperatura. Esempi applicativi di analisi statiche e dinamiche, meccaniche e termo-meccaniche. Cenni ai trattamenti delle acque ed ai fenomeni correlati per la corretta selezione degli acciai negli impianti per la produzione di energia e negli scambiatori di calore.

Reference books

Dispense del docente M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon: "Materiali, dalla scienza alla progettazione ingegneristica" Casa Editrice Ambrosiana

Reference bibliography

Reference are into the lecture slides.

Study modes

-

Exam modes

-

20810149 - TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE

Docente: PUOPOLO MICHELA

Italiano

Prerequisiti

Conoscenze di base delle principali proprietà dei materiali polimerici, dei materiali compositi, delle polveri metalliche, dei materiali ceramici e vetrosi. Conoscenze di base di tecnologia meccanica.

Programma

Processi di lavorazione dei materiali polimerici. Classificazione dei materiali polimerici. Richiami delle principali proprietà tecnologiche. Estrusione. Estrusione in bolla. Estrusione e soffiaggio. Calandratura. Processo di produzione di fibre. Stampaggio ad iniezione. Stampaggio per soffiaggio. Stampaggio rotazione. Stampaggio per compressione. Stampaggio per trasferimento. Termoformatura. Processi di schiumatura. Giunzione di materiali plastici. Processi di lavorazione dei materiali compositi. Classificazione dei materiali compositi. Richiami delle principali proprietà tecnologiche. Stampaggio per iniezione di schiume. Filament winding. Pultrusione. Metallurgia delle polveri e processi di lavorazione dei materiali ceramici/vetri. Generalità sulle polveri metalliche, sui processi di produzione e sulle proprietà. Processo di pressatura di polveri. Processi di sinterizzazione. Richiami delle principali proprietà tecnologiche dei materiali ceramici e vetri. Processi di lavorazione dei materiali ceramici. Processi di formatura di materiali ceramici. Processi di lavorazione non convenzionali. Classificazione dei processi di lavorazione non convenzionali. Lavorazioni a getto abrasivo. Lavorazioni a getto d'acqua. Lavorazioni ad ultrasuoni. Lavorazioni chimiche e fotochimiche. Lavorazioni elettrochimiche. Rettifica elettrochimica. Elettroerosione a filo e a tuffo. Lavorazione a fascio elettronico. Lavorazioni a fascio laser. Lavorazioni plasma.

Testi

Testo: De Filippi A. M., Fabbricazione di componenti in materiali polimerici, Editore: Hoepli, Anno edizione:2004; ISBN: 978-8820333614 Testo: Groover M.P., Principles of Modern Manufacturing 4/e SI Version, Editore: John Wiley & Sons, Anno edizione: 2010, ISBN: 978-0470505922 Testo: Kalpakjian S., Schmid S.R., Manufacturing Processes for Engineering Materials, Editore: Pearson, Anno edizione: 2008, ISBN: 978-9810679538

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Il corso include lezioni teoriche ed esercitazioni. Sono previste inoltre delle giornate di laboratorio, durante le quali lo studente potrà osservare alcune delle tecnologie affrontate in aula.

Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento sarà effettuata attraverso lo svolgimento di un esame finale. L'esame finale prevede una prova orale.

English

Prerequisites

Basic knowledge of the main properties of polymeric materials, composite materials, metal powders, ceramic / glass materials. Basics of mechanical technology.

Programme

Manufacturing processes of polymeric materials. Classification of polymeric materials. References of the main technological properties. Extrusion. Blown film extrusion. Extrusion and blowing. Calendaring. Fiber production process. Injection moulding. Blow molding. Rotational molding. Compression molding. Transfer molding. Thermoforming. Foaming processes. Plastic joining. Manufacturing processes of composite materials. Classification of composite materials. References of the main technological properties. Injection molding of foams. Filament winding. Pultrusion. Powder metallurgy and processing of ceramic / glass materials. General information on metal powders, production processes and properties. Powder pressing. Sintering. Recalls of the main technological properties of ceramic materials and glass. Manufacturing processes of ceramic materials. Ceramic forming techniques. Unconventional

manufacturing technologies. Classification of unconventional manufacturing technologies. Abrasive jet machining. Water jet processing. Abrasive-water jet machining. Ultrasonic processing. Chemical and photochemical processes. Electrochemical processing. Electrochemical grinding. Wire and plunge EDM. Electron beam processing. Laser beam processing. Plasma processing.

Reference books

Text: De Filippi A. M., *Fabbricazione di componenti in materiali polimerici*, Publisher: Hoepli, Edition year:2004; ISBN: 978-8820333614
Text: Groover M.P., *Principles of Modern Manufacturing 4/e SI Version*, Publisher: John Wiley & Sons, Edition year: 2010, ISBN: 978-0470505922
Text: Kalpakjian S., Schmid S.R., *Manufacturing Processes for Engineering Materials*, Publisher: Pearson, Edition year: 2008, ISBN: 978-9810679538

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801825 - TURBOMACCHINE

Canale:N0

Docente: GIOVANNELLI AMBRA

Italiano

Prerequisiti

Conoscenza degli argomenti generali della termodinamica e della fluidodinamica applicate alle macchine

Programma

Teoria della similitudine applicata al campo turbomacchinistico - Criteri di similitudine e limiti; - Raggruppamento delle variabili in numeri adimensionali; - Applicazioni notevoli nel dimensionamento e nell'analisi di turbomacchine; Turbomacchine idrauliche 1) Turbopompe centrifughe e assiali - Principi di funzionamento e prestazioni - Influenza della cavitazione nella selezione e nel progetto di turbopompe; - Dimensionamento delle giranti centrifughe - Dimensionamento delle giranti ad elica - Dimensionamento di diffusori lisci, palettati, canali di ritorno e volute di raccolta - Parametri che influenzano le prestazioni delle turbopompe - Cenni relativi alla regolazione e sistemi di adescamento. 2) Turbine idrauliche - Principi di funzionamento e prestazioni; - Dimensionamento delle turbine Pelton; - Dimensionamento di turbine idrauliche a reazione (Francis e Kaplan); - Tubi diffusori - Cavitazione nelle turbine a reazione; - Curve di rendimento e diagrammi collinari; - Principi di regolazione Turbomacchine a fluido elastico 3) Fluidodinamica di flussi intubati - Richiami di termodinamica e gasdinamica elementare; - Efflussi bi-dimensionali non viscosi, vorticità, Teorema di Crocco, urti retti, obliqui e curvi. Urti e vantagli di espansione su profili complessi. - Profili bi-dimensionali in schiere - Strati limite su profili complessi, effetto dei gradienti di pressione per profili isolati e in schiera, strati limite termici. - Teoria della resistenza: resistenza di forma, di attrito, indotta e d'onda; - Interazione onde d'urto/strato limite - Effetti tri-dimensionali: flussi secondari. Vortici di passaggio, a ferro di cavallo, di spigolo, al bordo di uscita, altri fenomeni secondari. 4) Compressori assiali - Principi di funzionamento, prestazioni, adimensionalizzazione delle curve caratteristiche; - Dimensionamento preliminare della macchina; - Principali limiti al rapporto di compressione di stadio: massima velocità di trascinarsi, effetti aerodinamici legati alla velocità assiale, massima deflessione del flusso (teoria alare corretta, carte di Howell etc.), "work-done factor". - Analisi del flusso al raggio medio: ottimizzazione del rendimento della falda fluida. - Leggi di svergolamento: a vortice libero, a grado di reazione costante, ad angolo assoluto ingresso rotore costante. - Ottimizzazione del rendimento di stadio in relazione alla legge di svergolamento adottata. - Correlazioni di perdita per uno stadio di compressore assiale. 5) Turbine a vapore - Principi di funzionamento e prestazioni - Analisi di uno stadio ad azione, a salti di velocità, a reazione. Confronto tra le diverse soluzioni - Rendimento di palettatura, perdite per ventilazione, per ammissione parzializzata e per umidità. - Dimensionamento preliminare di una turbina a vapore: suddivisione in corpi, definizione delle grandezze fondamentali per ogni corpo, dimensionamento alla linea media di ogni stadio, ottimizzazione della corrente alla linea media. 6) Espansori a gas assiali - Principi di funzionamento, prestazioni, adimensionalizzazione delle curve caratteristiche; - Dimensionamento preliminare alla linea media; - Leggi di svergolamento palare: vortice libero, legge ad angolo uscita statore costante. - Limiti sulle prestazioni del singolo stadio; - Cenni sulle tecniche di raffreddamento.

Testi

• S.L. Dixon, "Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery", Ed. Butterworth Heinemann; • D.G. Wilson, T. Korakianitis, "The design of high-efficiency Turbomachinery and Gas Turbines", Ed. Prentice Hall; • H. Cohen, G.F.C. Rogers, H.I.H. Saravanamuttoo, "Gas Turbine Theory", Ed. Longman; • C. Caputo, "Le turbomacchine", Casa Editrice Ambrosiana; • C. Osnaghi, "Teoria delle Turbomacchine", Ed. Esculapio • Materiale a cura del Docente messo a disposizione su piattaforma Moodle

Bibliografia di riferimento

• D.G. Wilson, T. Korakianitis, "The design of high-efficiency Turbomachinery and Gas Turbines", Ed. Prentice Hall; • H. Cohen, G.F.C. Rogers, H.I.H. Saravanamuttoo, "Gas Turbine Theory", Ed. Longman; • J. Tuzson, "Centrifugal pump design", Ed. John Wiley & Sons.

Modalità erogazione

Il corso consta in lezioni frontali durante le quali saranno illustrati anche numerosi esempi applicativi. Inoltre, saranno proposte esercitazioni di gruppo che dovranno essere presentate, sotto forma di relazione, e discusse contestualmente al colloquio d'esame. Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 saranno recepite tutte le disposizioni che regolino le modalità di svolgimento delle attività didattiche e della valutazione degli studenti. In particolare si applicheranno le seguenti modalità: lezioni on-line in streaming tramite Microsoft Teams e materiale caricato su piattaforma Moodle.

Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento avviene attraverso una prova orale durante la quale sarà verificato il livello di comprensione degli

argomenti trattati e la capacità dello studente di applicarli in casi pratici.

English

Prerequisites

Fundamentals of Applied Thermodynamics and Applied Fluid dynamics

Programme

The similitude theory applied to turbomachines - Criteria and limits; - Dimensional analysis and performance laws; - Relevant applications to design and analysis of turbomachines; Hydraulic machines 1) Centrifugal and axial pumps - Basic principles and performance - Influence of cavitation on pump selection and design; - Preliminary design of the main components (radial and axial impellers, unvaned and vaned diffusers, volutes) - Main parameters which affect pump performance; - Operation and control: basic principles. 2) Hydraulic turbines - Basic principles and performance - Preliminary design of Pelton turbines; - Preliminary design of reaction turbines (Francis and Kaplan); - Draft tube and cavitation in reaction turbines; - Performance characteristics; - Operation: basic principles. Compressible flow turbomachines 3) Fluid-dynamics in ducted flows - Review of applied thermodynamics and gas-dynamics; - Steady one-dimensional and two-dimensional flows, vorticity, Crocco's theorem, shock waves. Shock and expansion waves on complex aerofoils. - Two-dimensional cascades; - Boundary layers on complex aerofoils, effect of pressure gradients on stall in cascades, thermal boundary layers. - Shock wave/ boundary layer interaction; - Three-dimensional effects: secondary flows. 4) Axial compressors - Basic principles, application of dimensional analysis, performance characteristics; - Preliminary design: elementary theory, factors affecting stage pressure ratio, blockage in the compressor annulus, degree of reaction, design process; - Mean-line analysis: efficiency optimization. - Three-dimensional flow: free-vortex law, constant degree of reaction law, constant rotor absolute inlet angle law; - Stage efficiency: three-dimensional optimization. - Correlations for the evaluation of losses and deviation. 5) Steam Turbine - Basic principles and performance characteristics. - Analysis of: impulse stage, velocity-compounded impulse stage, reaction stage. Comparison and discussion. - Total-to-total and total-to-static blade efficiency, windage losses, partial admission losses, humidity losses. - Preliminary design: principles for selecting the path of multistage turbines, rough estimation of the process of steam flow in the path, estimation of stage diameter, number of stages and distribution of enthalpy drops. Calculation of the steam path. 6) Axial gas turbines - Basic principles, application of dimensional analysis, performance characteristics; - Preliminary design: elementary theory, vortex theory (free-vortex design, constant nozzle angle design); - Stage performance limitations; - Cooling methods: basic principles. Students will apply design methodologies and procedures on several case studies.

Reference books

• S.L. Dixon, "Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery", Ed. Butterworth Heinemann; • D.G. Wilson, T. Korakianitis, "The design of high-efficiency Turbomachinery and Gas Turbines", Ed. Prentice Hall; • H. Cohen, G.F.C. Rogers, H.I.H. Saravanamuttoo, "Gas Turbine Theory", Ed. Longman; • C. Caputo, "Le turbomacchine", Casa Editrice Ambrosiana; • C. Osnaghi, "Teoria delle Turbomacchine", Ed. Esculapio • Materiale a cura del Docente messo a disposizione su piattaforma Moodle

Reference bibliography

• D.G. Wilson, T. Korakianitis, "The design of high-efficiency Turbomachinery and Gas Turbines", Ed. Prentice Hall; • H. Cohen, G.F.C. Rogers, H.I.H. Saravanamuttoo, "Gas Turbine Theory", Ed. Longman; • J. Tuzson, "Centrifugal pump design", Ed. John Wiley & Sons.

Study modes

-

Exam modes

-