

Campusnet

Brochure dei corsi

Indice

Indice	1
Corsi di insegnamento: 27 novembre 2016	2
Applied acoustics	2
Automazione Industriale	5
Complementi di costruzioni di macchine + Disegno assistito dal calcolatore	5
Complementi di macchine	7
Diagnostica e dinamica dei sistemi meccanici	9
Efficienza energetica e fonti rinnovabili	10
Energetica	11
Gestione aziendale	12
Gestione della produzione	13
Impatto ambientale dei sistemi energetici	14
Ingegneria della sicurezza antincendio	16
Macchine elettriche e azionamenti elettrici + Elettronica industriale	18
Meccanica dei materiali e integrità strutturale	20
Meccanica delle vibrazioni	21
Metodo degli elementi finiti nella progettazione meccanica	22
Misure meccaniche e termiche	24
Produzione assistita dal calcolatore	26
Project management	28
Robotica e azionamenti meccanici	30
Scienza e Tecnologia dei Materiali non Metallici	31
Servizi generali di impianto	32
Sicurezza degli impianti industriali	35
Sistemi oleodinamici - Fluid power systems	35
Sperimentazione e controllo di motori termici	38
Termofluidodinamica applicata	40

Università degli Studi di Parma

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica

Corsi di insegnamento: 27 novembre 2016

Applied acoustics

Anno accademico: 2016/2017

Codice: 09047

Docente: **Prof. Angelo Farina (Titolare del corso)**

Recapito: 0521 905854 [farina@unipr.it]

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: ING-IND/11 - fisica tecnica ambientale

Modalità di erogazione: Mista

Lingua di insegnamento: Inglese

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Italiano

Il corso di Acustica Applicata e' un corso introduttivo ad un settore scientifico e tecnologico in rapidissimo sviluppo, che offre grandi potenzialità occupazionali, e che coinvolge aree disciplinari apparentemente molto diverse: architettura, ingegneria strutturale, fisiologia, psicologia, statistica, fisica, elettronica, meccanica delle vibrazioni, fluidodinamica, elaborazione numerica del segnale, telecomunicazioni, elettronica, misure, igiene del lavoro, musica, musicologia, realtà virtuale.

English

The course of Applied Acoustics is an introductory course to a scientific and technological field undergoing a very rapid development, which offers great employment opportunities, and which involves disciplines apparently very different: architecture, structural engineering, physiology, psychology, statistics, physics, electronics, vibration mechanics, fluid dynamics, digital signal processing, telecommunications, measurements, hygiene of the workplace, music, musicology, virtual reality.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Il corso è primariamente finalizzato all'applicazione pratica dei concetti appresi. Questo significa che in sede di esame si privilegia la capacità di risolvere problemi rispetto allo studio mnemonico e che rivestono grande importanza le tre esercitazioni pratiche previste a conclusione del corso.

English

The course is mainly aimed to practical application of the contents. This means that during exams large emphasis is given to the capability of problem solving, whilst mnemonic study provides little value. Furthermore, great importance is given to the three laboratory sessions planned at the end of the course.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Il sito web del docente contiene una vasta collezione di materiale di supporto, incluse dispense online, presentazioni Powerpoint, e la REGISTRAZIONE AUDIO-VIDEO DELLE LEZIONI !!!

Gli studenti sono quindi invitati a consultare frequentemente il sito:

<http://pcfarina.eng.unipr.it/Acoustics-2014.htm>

English

The course's web site contains a large collection of support material, including online handouts. Powerpoint presentations, and AUDIO-VIDEO RECORDINGS of lessons!

Students are hence encouraged to visit very often the following web site:

<http://pcfarina.eng.unipr.it/Acoustics-2014.htm>

PROGRAMMA

Italiano

- Acustica Fisica: definizione delle grandezze, meccanismo di propagazione di perturbazioni meccaniche in un mezzo elastico: pressione sonora, velocità delle particelle, velocità dell'onda sonora. Equazione delle onde acustiche.
- Acustica Energetica: la propagazione del suono vista come trasporto di energia. Definizione di Intensità Acustica e Densità dell'Energia. Energia attiva e reattiva, campi sonori propaganti e stazionari. La velocità dell'energia acustica ed il rapporto (o indice) di reattività'.
- Psicoacustica: meccanismi fisiologici e psicologici della percezione del suono da parte dell'uomo. La scala logaritmica dei decibel (dB), operazioni elementari su grandezze espresse in dB. Curve di ponderazione in frequenza, tecniche di valutazione della sonorità (loudness), analisi in frequenza a banda costante, a banda percentuale (ottave, etc.), in bande critiche (bark). Fenomeni di mascheramento nel tempo e nella frequenza. Utilizzo della psicoacustica per la codifica "lossy" e "lossless" del segnale audio con elevata riduzione del "bitrate" necessario (MP3, WMA, AAC, FLAC, OGG, etc.).
- Propagazione del suono: onde piane, onde sferiche, onde stazionarie. Fenomeni di riflessione ed assorbimento. Riflessione speculare e diffusa. Definizione del coeff. di assorbimento acustico e del coeff. di scattering. Tecniche di misura del coeff. di assorbimento e del coeff. di scattering.
- Propagazione in ambiente esterno: assorbimento del terreno, effetti del gradiente di temperatura e del vento, assorbimento dell'aria, schermatura da parte di ostacoli. Le relazioni di Maekawa e di Kurze-Anderson per il dimensionamento delle schermature antirumore.
- Propagazione in ambiente chiuso: il fenomeno delle riflessioni multiple, campo riverberante in regime stazionario. Formula del campo riverberante e del campo semi-riverberante. Fenomeni transitori all'accensione e allo spegnimento di una sorgente sonora: la coda sonora, la risposta all'impulso di un ambiente, l'integrazione all'indietro di Schroeder. Definizione del tempo di riverberazione e delle altre grandezze acustiche relative ai transitori temporali. Formule di Sabine per la stima del tempo di riverberazione. Il coeff. di assorbimento acustico apparente, e sua misurazione mediante prove in camera riverberante.
- Propagazione attraverso le strutture edilizie: isolamento dei divisori, dei serramenti, isolamento del rumore di calpestio. Tecniche di misura e legislazione italiana.
- Strumentazione ed apparecchiature per misure acustiche: fonometro, analizzatore di spettro, sistema di misura delle risposte all'impulso. Strumentazione virtuale su PC, software per misure acustiche, con esercitazioni pratiche in laboratorio.
- Elettroacustica: trasduttori (microfoni, altoparlanti). Dispositivi per il processamento analogico e digitale del segnale acustico: amplificatori, equalizzatori, riverberi, compressori, etc.. Applicazioni in campo audio/elettronica, in campo di sistemi di telecomunicazioni e di broadcasting, all'industria discografica e dello spettacolo, all'industria automotive, aeronautica e navale.
- Tecniche di simulazione numerica della propagazione del suono: modelli agli elementi finiti, boundary elements, ray tracing, beam tracing. Utilizzo di programmi di simulazione, con esercitazione pratica in laboratorio.
- Elaborazione numerica del segnale acustico: dalla teoria generale ad applicazioni pratiche su PC. L'auralizzazione, la realtà virtuale acustica. Cenni alle moderne applicazioni nel campo dell'industria dello spettacolo e discografica, e a futuri utilizzi in tempo reale per applicazioni "live". I "plugins" per la generazione numerica di effetti acustici; filtri FIR ed IIR, convoluzione veloce, calcolo di filtri numerici inversi, cancellazione attiva del suono.
- (*) Esercitazioni pratiche in laboratorio: misura della risposta all'impulso e degli altri principali parametri acustici, simulazione numerica del campo sonoro facendo impiego di un programma di calcolo.

English

- Physical Acoustics: definition of quantities, propagation of mechanical disturbances in an elastic medium, sound pressure, particle velocity, speed of the sound wave. Equation of the acoustic waves.
- Energetical Acoustics: sound propagation seen as energy transport. Definition of Sound Intensity and Sound Energy Density. Active and Reactive energy, propagating and stationary sound fields. The Reactivity Ratio (or index).
- Psychoacoustics: physiological and psychological mechanisms of sound perception by humans. The logarithmic scale of decibels (dB), elementary operations on quantities expressed in dB. Frequency weighting curves, methods of Loudness assessment, frequency analysis with constant bandwidth, with constant percentage bandwidth (octaves, etc.), with critical bands (Bark). Masking phenomena in time and in frequency. Use of psychoacoustics for encoding "lossy" and "lossless" audio signals with large reduction of the "bitrate" required (MP3, WMA, AAC, FLAC, OGG, etc.).
- Sound Propagation: plane waves, spherical waves, standing waves. Reflection and absorption. Specular and diffuse reflection. Definition of sound absorption coeff. and scattering coeff. . Measurement techniques of the absorption coeff. and of the scattering coeff. .
- Propagation outdoors: ground absorption, effect of temperature and wind gradients, of air absorption, of shielding or obstacles. The Maekawa and Kurze-Anderson formulas for the estimation of shielding attenuation.
- Propagation indoors: the phenomenon of multiple reflections, stationary reverberant

field. Formulas of the reverberant field and of the semi-reverberant field. Transients when a sound source is switched on and off: sound tail, impulse response of a room, Schroeder backward integration. Definition of Reverberation Time T60 and other quantities related to the acoustic transients. Sabine formula for the estimation of the reverberation time. The apparent sound absorption coefficient, and its measurement by tests in reverberation room.

- Propagation through building structures: insulation of partitions, windows, tapping noise. Measurement techniques and Italian law.
- Digital Signal Processing applied to audio and acoustics. Sampling sound, artefacts due to limited amplitude resolution and temporal discretization. Basic algorithms for digital filtering (FIR, IIR): a complex theory made easy. The FFT algorithm, fast convolution, partitioned convolution. Effects of nonlinearities and of time variance.
- Advanced method for impulse response measurement (MLS, ESS, etc.). Sound quality in concert halls and opera houses. ISO3382 acoustical parameters. Temporal and spatial parameters. Use of directive microphones for assessing the spatial properties of the sound field inside a room.
- Speech intelligibility in classrooms, auditoria and over telecommunication systems. The signal-to-noise ratio, effect of reflections and reverb. The Speech Transmission Index (STI) and its measurement.
- Electroacoustics: transducers (microphones, loudspeakers). Devices for processing analog and digital acoustic signal: amplifiers, equalizers, reverbs, compressors, etc... Applications in the audio/electronics industry, in the field of telecommunications and broadcasting, in the recording industry and in entertainment industry automotive, in aviation and marine sectors.
- Techniques for numerical simulation of sound propagation: finite element models, boundary elements, ray tracing, beam tracing. Using simulation programs, with hands-on practice in the laboratory.
- Instrumentation and equipment for acoustical measurements: sound level meter, spectrum analyzer, impulse response measurement system. Virtual Instrumentation on PC, software for acoustical measurements, with practical exercises in the laboratory.
- Numerical processing of the acoustic signal: from general theory to practical applications on PCs. Auralization, virtual acoustics reality. Outline of modern applications in the entertainment industry, and future uses for "live" real time applications. "Plugins" for digital processing of acoustic effects; FIR and IIR filters, fast convolution, calculation of Inverse numerical filters, active cancellation of sound.
- lab sessions : measurement of impulse response and other major acoustic parameters employing Aurora, numerical simulation of the sound field inside a room by making use of two calculation programs (Ramsete, Comsol).

TESTI

Italiano

Il testo raccomandato per una prima introduzione alla materia e':

- P. Fausti: *Acustica in Edilizia*, Rockwool Italy, Milan (2005) - scaricabile gratuitamente in formato PDF, inoltre si puo' fare richiesta alla Rockwool di una copia cartacea, anch'essa gratuita. Grazie Rockwool!

testi CONSIGLIATI (non obbligatori) per la preparazione approfondita dell'esame sono:

- R. Spagnolo: *Manuale di Acustica Applicata* - Citta' Studi Editore, Milano (2001/2007).
- S. Cingolani, R. Spagnolo : *Acustica Musicale ed Architettonica*, Citta' Studi Editore, Milano (2004/2007)
- Thomas D. Rossing (ed.): *Springer Handbook of Acoustics*, Springer Science + Business Media, New York (2007).

Il materiale didattico relativo al corso e' disponibile nella area "Public" di questo sito web:

<http://www.angelofarina.it/Acoustics-2014-Lessons.htm>

- Si consiglia di scaricare soprattutto le slides Powerpoint ed i fogli Excel contenenti gli esercizi svolti in aula.

English

The official textbook for the Applied Acoustics course is:

- P. Fausti: *Acustica in Edilizia*, Rockwool Italy, Milan (2005) - in Italian - free download in PDF format, you can also request for a free hardcopy to Rockwool. Thanks Rockwool!

The books RECOMMENDED (not required) for thorough preparation of the exam are:

- R. Spagnolo: *Manuale di Acustica Applicata* - Citta' Studi Editore, Milano (2001/2007).
- S. Cingolani, R. Spagnolo : *Acustica Musicale ed Architettonica*, Citta' Studi Editore, Milano (2004/2007)
- Thomas D. Rossing (ed.): *Springer Handbook of Acoustics*, Springer Science + Business Media, New York (2007).

The support material for the course is available in the "Public" section of this website:

<http://www.angelofarina.it/Acoustics-2014-Lessons.htm>

- It is recommended to download especially Powerpoint slides and Excel spreadsheets containing the exercises done in the classroom.

NOTA

Italiano

Esami in orario di ricevimento.

Gli studenti possono chiedere al docente di sostenere l'esame anche in date diverse da quelle "ufficiali" su indicate, concordando data e luogo dell'esame tramite E-mail. In particolare la regola generale e' quella di presentarsi agli esami "fuori appello" durante l'orario di ricevimento, anche se e' sempre opportuno preavvisare via E-mail.

Spetta agli studenti interessati verificare che sia loro consentito sostenere l'esame in tali date "non ufficiali": se poi risulta che non era consentito, la segreteria annulla l'esame, che deve essere ripetuto....

Per maggiore chiarezza: chi fa l'esame "fuori appello" in un giorno di ricevimento ha l'immediata verbalizzazione dell'esame svolto. Pertanto occorre verificare di poter fare l'esame nella data in cui esso effettivamente si svolge. Per nessun motivo si lascerà la verbalizzazione "in sospeso" sino alla successiva sessione di esami.

English

Exams during receiving hours

Students may ask the teacher to take the exam in dates different from the "official" ones shown above, by sending an E-mail for according about date and site for the exam. In particular, the general rule is to perform these exams during receiving hours, even if it is always required to get a preliminary agreement by E-mail.

Every student is required to check with the Secretary that he is allowed to take the exam on the chosen date - if he is not allowed, the Secretary cancels the exam's recording, and it must be repeated

For clarity: who does the exam in receiving hours gets immediate verbalization of the examination carried out. Therefore it needs to be ensured that the student is allowed to take the exam on the date on which it actually takes place. Under no circumstances the lecturer will leave a "suspended verbalization" until the next exam session. Who is not allowed to take the exam on a certain date, of course cannot do it at that time.

http://limgmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=f3bd

Automazione Industriale

Anno accademico: 2016/2017

Docente:

Recapito: []

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6 CFU

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

Avvalenza: http://lmgest.campusnet.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=372e;sort=DEFAULT;search=:hits=33

http://limgmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=ede1

Complementi di costruzioni di macchine + Disegno assistito dal calcolatore

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Gianni Nicoletto (Titolare del corso)**

Recapito: +39 0521 905884 [gianni.nicoletto@unipr.it]

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 1° anno

Credit/Valenza: 12

SSD: ING-IND/14 - progettazione meccanica e costruzione di macchine , ING-IND/15 - disegno e metodi dell'ingegneria industriale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Italiano

Fornire una visione ad alto livello del processo di progettazione di un prodotto. Completare la presentazione di argomenti della costruzione di macchine. Sviluppare tre progetti con caratteristiche diverse che abitano all'attività tecnica di gruppo. Sviluppare la capacità di scrivere e presentare rapporti tecnici.

Sviluppare la competenza diretta nell'uso di un software CAD professionale. Sviluppare il progetto di un dispositivo meccanico completo di dimensionamenti, calcoli e disegni dei particolare e dell'assemblato.

English

Provide a high-level overview of the product design process. Present additional topics of machine design. Develop three design projects with different characteristics as a training to technical teamwork. Develop the ability to write and present orally technical reports.

Develop the capability of using a professional CAD software with the detail and assembly drawings of mechanical apparatus.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Visione dei diversi livelli in cui si articola lo sviluppo di un progetto e sviluppo delle relative attività con richiami ai contenuti di corsi caratterizzanti della meccanica. Relazioni tecniche relative al progetto di dettaglio di dispositivi meccanici. Analisi e presentazione di un dispositivo tecnico.

English

Vision of the different levels of a design activity in mechanical engineering. Application of the content of previous mechanical engineering courses within a single design framework. Technical reports about the design of mechanical devices. Analysis and oral presentation of a technical device.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Introduzione ai progetti con discussione dei principali aspetti connessi.

Laboratorio di CAD guidato all'apprendimento del software CAD SolidWorks

English

Introduction to the design projects and discussion of main aspects involved.

Hands-on CAD lab on Solidworks software

PROGRAMMA

Italiano

Fasi del processo di progettazione. Ruolo del lavoro di gruppo. Creatività ed innovazione di prodotto. Metodi per la progettazione concettuale. Brevetti e protezione intellettuale. Recipienti a pressione. Direttiva macchine. Materiali e controllo qualità.

English

Phases of the design process. Role of group work. Creativity and product innovation. Methods for conceptual design. Patents and intellectual property protection. Pressure vessel design. Machinery Directive. Materials and quality control.

TESTI

Italiano

Documentazione fornita dal docente

Ulrich Eppinger, Progettazione e sviluppo di prodotto, McGraw Hill

Solidworks user guide

English

Ulrich Eppinger, Progettazione e sviluppo di prodotto, McGraw Hill

Solidworks user guide

NOTA

Italiano

La valutazione prevede i) l'esame e la discussione delle relazioni tecniche dei progetti di gruppo, ii) la presentazione individuale dell'analisi di un dispositivo meccanico iii) prova pratica nell'uso del software CAD

English

The final evaluation involves: i) the examination and discussion of the technical reports of projects developed in team, ii) the individual presentation of the mechanical device analysis iii) evaluation of proficiency in the use of CAD software

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=f557

Complementi di macchine

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Paolo Casoli (Titolare del corso)**

Recapito: +390521905868 [paolo.casoli@unipr.it]

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 9

SSD: ING-IND/08 - macchine a fluido

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Italiano

Il corso fornisce le conoscenze sulla teoria delle Macchine, necessarie all'Ingegnere meccanico, completando la preparazione fornita dal corso di Macchine AB (laurea). Le Macchine, secondo la tradizione nazionale, comprendono sia le macchine a fluido (componenti) che gli impianti motori (convertitori di energia primaria).

English

According to the domestic classification, "Macchine" include both fluid machinery (meant as components), and power plants (meant as primary energy converters). Intended to be a continuation of the course given at the third year (Macchine AB), this one completes the knowledge, as for theory and computational skills, required by a modern mechanical engineer.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Prova scritta: esercizio + domanda/e a risposta aperta.

Prova orale: per accedere alla prova orale è necessario aver sostenuto la prova scritta negli appelli in calendario.

English

Written test: exercise and theory

Oral test: in order to undergo the oral test, the student must have completed the written test on a scheduled date (see the official calendar).

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Prerequisiti

Macchine (corso di base)

English

Propedeutics

Macchine (fundamentals), i.e.: Fundamentals of Heat Engines (AKA Thermal Machines), Fundamentals of Pumps & Compressors, Fundamentals of Turbomachines

PROGRAMMA

Italiano

Lezioni

Classificazione degli impianti di potenza. Definizioni di macchina, stadio, corpo, flusso, gruppo. Equazioni fondamentali. Applicazione eq. quantità di moto e energia. Equazione di Eulero per i rotori delle turbomacchine, entalpia tot rotorica. Forze di flusso. Equazione di De St Venant. Equazione di Hugoniot, ugelli e diffusori. Equazione della portata negli ugelli convergenti. Ugello de Laval. Il cono delle portate. Eq. dell'orifizio per fluidi incomprimibili. Eq. di stato per fluidi incomprimibili - modulo di comprimibilità. Tipi di macchine operatrici, campi di applicazione, scelta, diagrammi a mosaico. Definizione di prevalenza. Compressori alternativi: generalità, descrizione, aspetti meccanici e costruttivi, interrefrigerazione, rapporto di compressione limite, curve caratteristiche, funzionamento reale, regolazione, suddivisione in stadi, potenza richiesta. Compressori volumetrici rotativi, tipi e funzionamento, teoria dei trasferitori. Compressori volumetrici rotativi, teoria delle macchine con compressione interna, caratteristica interna. Pompe alternative: descrizione, funzionamento, regolarizzazione della portata, casse d'aria Pompe volumetriche per oleodinamica: tipi, descrizione, curve caratteristiche. La similitudine applicata alle macchine a fluido. Teoria euleriana dello stadio di turbo-operatrice radiale. Curve caratteristiche euleriane, e per numero finito di pale. Curve caratteristiche reali per macchine centrifughe. Il diffusore nelle turbo-operatrici radiali, NPSH, adescamento delle pompe. Spinta radiale. Caratteristica delle pompe sui 4 quadranti Pompe in serie e parallelo. Ventilatori, effetti della comprimibilità, rappresentazione del processo sul piano entalpico: macchine senza diffusore. Descrizione delle turboperatrici assiali. Teoria euleriana delle turbo-operatrici assiali, grado di reazione. Funzionamento reale dei compressori assiali; Funzionamento anomalo dei turbocompressori, stallo. Pompaggio per i turbocompressori. Funzionamento off-design dei compressori assiali, limiti al campo di funzionamento. Pompe speciali: ad anello liquido, peristaltiche, a membrana. Eiettori. Sistemi di miscelamento: carburatore. Richiami di combustione: rapporto aria/combustibile esteso agli ossigenati. Dissociazione ad alta temperatura, equilibri chimici. Caldaie: classificazione, rendimento, architettura e temp. di combustione. caldaie tempo di combustione particelle solide. Modello evaporazione. Circolazione dell'acqua nelle caldaie. Circolazione dei fumi, tiraggio. Impianti idraulici. Eq. dell'energia. Definizioni. Criteri di dimensionamento degli impianti idraulici a bacino. Dimensionamento degli impianti idraulici ad acqua fluente. Turbina Pelton e Banki. Turbine a reazione (Francis e Kaplan). Diagramma di carico e ripartizione nelle reti elettriche. Impianti idraulici. Cifra di merito, indice di molteplicità delle sorgenti, grado di reversibilità. Applicazioni della teoria della cifra di merito al ciclo Hirn e Rankine. Esempi di impianti cogenerativi. Lo pseudociclo limite dei MCI, il problema della T iniziale (gas residui). T fine espansione e T scarico (no cicli termodinamici fatti in macchine). Pressione media effettiva e dipendenza dai parametri motoristici. Motori a 2 tempi, lavaggio, diagramma polare della distribuzione, diagramma indicato, pressione media indicata. Diagramma aperto, lavoro indicato e pmi per 4T (lorda e netta). Bilancio termico. Ricambio della carica. Le valvole a fungo, geometria, coefficienti di efflusso. Sistemi di aspirazione e scarico. Combustione reale nei motori acc com (regolare e anomale). Combustione reale nei motori Diesel, proprietà dei combustibili per MCI, NO, NC. Sovralimentazione - accoppiamento con compressore volumetrico e turbo compressore. Sistemi di iniezione diesel e benzina. Curve caratteristiche. Accoppiamento del motore all'utilizzatore. Curva di carico strada.

Esercizi

Progetto compressore alternativo. Progetto pompa centrifuga. Calcolo npsH. Accoppiamento macchina operatrice-circuito. Efflusso fluidi comprimibili. Esercizi su impianti combinati a 1 e 2 livelli di pressione e teoria. Efflusso fluidi comprimibili. Progetto turbina Pelton.

English

Lectures

Analysis criteria for fluid machinery: St Venant equation, Hugoniot equation, orifice equation, bulk modulus, high temperature dissociation, adiabatic temperature of combustion products, flame structure, similarity in the study of fluid machinery.

Reciprocating compressors, clearance volume, staging, intercooling; rotary (displacement) compressors, internal and backflow compression; reciprocating and rotary pumps, pressure ripples and dampers. Centrifugal pumps, theoretical and actual characteristics, radial thrust, multistage pumps, cavitation, priming, peripheral pumps, series and parallel. Turbo-compressors, stall, surge, multistage compressor characteristic, operating field, choking, rotating stall. Free leaks pumps; ejector.

Fundamentals of thermal plants, cycles and pseudo-cycles, 2nd law, quality number for direct cycles, fuel types and their properties;

Sizing of hydro-power plants. hydraulic turbines, types and their vector-diagrams, exhaust diffuser, cavitation. CC power plants: toppler vs bottomer power ratio, dual-pressure HRSGs, STIG. Fundamentals of internal combustion engines, standard fuel-air cycles, volumetric efficiency, mean effective pressure, combustion process, energy balance, mechanical losses, turbo-charging and mechanical charging. Engine map and automotive applications. Pollutant emissions.

Practice

Numerical applications: operation of a pump coupled to its circuit, combined cycle power plants, CHP.

Preliminary design: Pelton turbine, HRSG, centrifugal pump, reciprocating compressor, NPSH

TESTI

Textbooks

Caputo C. - Gli impianti convertitori di energia - Masson, Milano

Caputo C. - Le macchine volumetriche - Masson, Milano

Caputo C. - Le turbomacchine - Masson, Milano

Ferrari G. - Motori a combustione interna - Il capitolo

To learn more:

Acton O. & Caputo C. - Collana di Macchine a fluido, 4 voll.- UTET, Torino

Haywood R.W. - Analysis of engineering cycles 3rd ed. - Pergamon press, Oxford

Horlock J.H. - Combined power plants - Krieger, Malabar

Horlock J.H. - Cogeneration - Krieger, Malabar

Lozza G. - Turbine a gas e cicli combinati - Progetto Leonardo, Bologna

G.Vetter - Leak-free pumps and compressors - Oxford Elsevier

J. Davidson - Process pump selection - Bury St. Edmund, Professional Eng. Pub.

NOTA

Italiano

English

Advanced Heat Engines

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=f7c9

Diagnostica e dinamica dei sistemi meccanici

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Marcello Vanali (Titolare del corso)**

Recapito: [marcello.vanali@unipr.it]

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: ING-IND/12 - misure meccaniche e termiche

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Italiano

Il corso si propone come obiettivi fondamentali quelli di fornire i complementi sulle tecniche di misura di grandezze meccaniche e termiche e di rendere lo studente in grado di effettuare correttamente l'acquisizione digitale di dati provenienti da sistemi meccanici in generale, di scegliere la più adatta metodologia di pre-processing e di eseguire analisi al fine dell'identificazione dei parametri caratteristici dei sistemi stessi e della loro diagnostica. Rispetto ai corsi base di Misure questo corso è incentrato sull'analisi dei segnali; vengono impartite e utilizzate tecniche di elaborazione numerica nel dominio del tempo e in quello delle frequenze (risposta in frequenza, funzione di coerenza, trasformata

di Hilbert, cepstrum, trasformate tempo-frequenza, zoom-FFT); vengono inoltre impartite nozioni sulle tecniche di condizionamento analogico/digitale dei segnali.

English

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Capacità di scegliere ed applicare le migliori strategie di acquisizione ed analisi di segnali provenienti da Misure Meccaniche e Termiche, capacità di valutare la risposta di sistemi a diverse tipologie di sollecitazione, conoscenza di base delle vibrazioni meccaniche

English

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Esercitazioni informatiche e/o di laboratorio

English

PROGRAMMA

Italiano

Segnali nel dominio del tempo.

Classificazione dei segnali e loro caratteristiche: segnali logici e analogici, stazionari e non-stazionari, random e deterministici.

Analisi nel dominio del tempo: parametri statistici e correlazione.

Parametri statistici fondamentali per la descrizione dei segnali nel tempo.

Funzione di correlazione.

Tecniche avanzate di acquisizione dei segnali.

Richiamo e approfondimento di concetti affrontati nel corso di Misure Meccaniche e Termiche; strategie di acquisizione e tecniche evolute di campionamento.

L'Integrale di convoluzione e il Teorema della convoluzione.

Funzione delta di Dirac, risposta all'impulso; integrale di convoluzione, teorema della convoluzione, risposta in frequenza.

Analisi dei segnali nel dominio delle frequenze.

Richiamo sugli algoritmi di Fourier, trasformata diretta e inversa; aliasing, risoluzione in frequenza, leakage e finestatura come applicazioni dell'integrale di convoluzione.

Caratterizzazione di un sistema nel dominio delle frequenze: spettri, autospettri, cross-spettri, coerenza; stima della funzione di risposta in frequenza.

Trasformata di Hilbert, cepstrum, trasformate tempo-frequenza.

English

TESTI

- J. Bendat and A.G. Piersol: Engineering applications of correlation and spectral analysis, John Wiley and Sons

- J. Bendat and A.G. Piersol: Random Data, John Wiley and Sons

- G. D'Antona, Alessandro Ferrero Digital signal processing for Measurement systems, Springer

- A. Brandt, Noise and Vibration Analysis, signal analysis and experimental procedures, Wiley

NOTA

Italiano

Dispense e link a siti di interesse verranno forniti durante il corso

English

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=a745

Efficienza energetica e fonti rinnovabili

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Marco Spiga (Titolare del corso)**

Recapito: 0521905855 [marco.spiga@unipr.it]

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6 CFU

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

http://limgmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=27de

Energetica

Anno accademico: 2016/2017
Docente: **Prof. Giorgio Pagliarini (Titolare del corso)**
Recapito: [giorgio.pagliarini@unipr.it]
Tipologia: Caratterizzante
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: ING-IND/10 - fisica tecnica industriale
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Italiano

Il corso si propone di fornire criteri di valutazione di interventi in ambito energetico.

English

The course aims to provide criteria for the evaluation of interventions in the energy field.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

English

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Lezioni in aula.

Esercitazioni in aula informatica con l'impiego di software specifico.

English

Lectures.

Classroom exercises with the use of computer software.

PROGRAMMA

Italiano

Analisi exergetica. Definizione della proprietà exergia. Exergia fisica. Exergia cinetica. Exergia potenziale gravitazionale. Exergia fisica del gas perfetto. Exergia chimica di un singolo gas perfetto e di una miscela di gas perfetti. Bilancio di exergia di un sistema chiuso. Flusso di exergia associato al flusso di calore. Distruzione di exergia. Bilancio di exergia per il sistema aperto in regime stazionario. Espressione dell'exergia della massa unitaria attraverso il sistema aperto. Bilancio di exergia per il sistema aperto. Exergia del flusso unitario di gas perfetto. Exergia chimica di combustibili. Temperatura termodinamica media. Distruzione di exergia causata dall'attrito viscoso e dalla trasmissione del calore. Efficienza exergetica.

Analisi termoeconomica. Costo delle risorse energetiche. Costo di capitale e di manutenzione. Equazione di bilancio dei costi. Parametri termoeconomici. Costo medio del prodotto e della risorsa energetica. Costo della distruzione di exergia. Incremento relativo di costo. Fattore exergoeconomico. Livello di aggregazione del sistema.

Fonti di energia rinnovabili. Applicazione del software TRNSYS (per esempio, al dimensionamento di impianti fotovoltaici e di impianti eolici).

English

Exergy analysis. Definition of exergy. Physical exergy. Kinetic exergy. Gravitational potential exergy. Physical exergy of an ideal gas. Chemical exergy of a single ideal gas and of a mixture of perfect gases. Exergy balance for a closed system. Flow exergy associated with heat flow. Destruction of exergy. Exergy balance for the open system in steady state. Unit exergy through the open system.

Exergy balance for the open system. Exergy of perfect gas flow. Chemical exergy of fuels. Thermodynamic mean temperature. Exergy destruction caused by friction and by heat transfer. Exergy efficiency.

Thermoeconomics analysis. Cost of energy resources. Capital cost and maintenance. Balance equation of costs. Thermoeconomics parameters. Average cost of product and of fuel. Cost of the destruction of exergy. Relative increase of cost. Exergoeconomic factor. Level of aggregation of the system. Renewable energy sources. TRNSYS software application (for instance, sizing of photovoltaic systems and wind turbines).

TESTI

A. Bejan, G. Tsatsaronis, M. Moran, "Thermal design and optimization", John Wiley & Sons, Inc.

NOTA

Italiano

L'esame consiste in una prova scritta e in un colloquio su due temi distinti e relativi all'analisi energetica e all'analisi termoeconomica. In sede d'esame viene anche verificata l'acquisizione delle competenze nell'ambito dei temi trattati durante l'attività di laboratorio.

English

The exam consists of a written test and an interview on two separate issues in exergy analysis and thermoeconomics analysis. On examination is also tested the skills acquired on the topics discussed during the workshop activities.

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=eb33

Gestione aziendale

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Alberto Ivo Dormio (Titolare del corso)**

Recapito: 0521 905853 [albertoivo.dormio@unipr.it]

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 9

SSD: ING-IND/35 - ingegneria economico-gestionale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Italiano

Il corso si propone di:

- 1) trasmettere i concetti ed il linguaggio base dell'analisi economico-aziendale
- 2) fornire una visione unitaria della struttura e del funzionamento delle aziende
- 3) sviluppare la capacità di osservare i fenomeni aziendali con spirito critico.

English

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

English

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

- 1) Contabilità direzionale e contesto aziendale

- 2) Costi standard
- 3) Budget flessibili e analisi dei costi generali
- 4) Le decisioni operative
- 5) La programmazione: impostazione del budget
- 6) Decisioni di pianificazione degli investimenti
- 7) Reporting per segmento e decentramento
- 8) L'activity based costing
- 9) Determinazione dei costi di reparto di supporto
- 10) Il check-up aziendale. Processi, progetti e competenze
- 11) Le prestazioni
- 12) Sviluppare le competenze e le risorse umane
- 13) I rapporti impresa-mercato
- 14) Servizio, qualità ed efficienza nei processi produttivi logistici
- 15) Il sistema impresa e l'ambiente competitivo
- 16) La gestione strategica
- 17) Le strategie di crescita
- 18) La pianificazione strategica
- 19) Funzione finanziaria e valutazione economica

English

TESTI

Dispensa a cura del docente. "Gestione aziendale", libreria Santa Croce Parma

Testi d'approfondimento

Bartezzaghi E., Spina G., Verganti R., "Organizzare le PMI per la crescita", ed. ILSOLE24ORE, 1999.

NOTA

Italiano

English

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=7be7

Gestione della produzione

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Dott. Massimo Bertolini (Titolare del corso)**

Recapito: +390521905861 [massimo.bertolini@unipr.it]

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6 CFU

SSD: ING-IND/17 - impianti industriali meccanici

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Italiano

English

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

English

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

ESERCITAZIONI E CASE STUDY

English

PROGRAMMA

Italiano

TECNICHE DI PREVISIONE DELLA DOMANDA

LA GESTIONE A SCORTA DEI MATERIALI

LA PROGRAMMAZIONE DELLA PRODUZIONE A FLUSSO CONTINUO

LA PROGRAMMAZIONE DELLA PRODUZIONE A LOTTI

LA PRODUZIONE PER COMMESSA

LO STUDIO DEL LAVORO: ANALISI DEI METODI E DEI TEMPI

IL PIANO DI PRODUZIONE

IL PIANO PRINCIPALE DI PRODUZIONE

LA PIANIFICAZIONE DEI FABBISOGNI

LA DISTINTA BASE

SCHEDULAZIONE E CONTROLLO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

IL SISTEMA JUST IN TIME E IL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE TRAMITE KANBAN

IL SISTEMA CONWIP

IL SISTEMA OPTIMISE PRODUCTION TECHNOLOGY

LE TECNICHE DI CONTROLLO DEI CARICHI DI LAVORO: IL SISTEMA WORKLOAD CONTROL

L'INTEGRAZIONE TRA IL JIT E L'MRP: IL SISTEMA SYNCRO MRP

English

TESTI

Wallace J. Hopp, Mark L. Spearman, (2011), "Factory Physics, 3 edition" Waveland Pr Inc, ISBN-10: 1577667395

Thomas Vollmann, William Berry, David Clay Whybark, F. Robert Jacobs, (2004), "Manufacturing Planning And Control Systems For Supply Chain Management : The Definitive Guide For Professionals, 5 edition", McGraw-Hill, ISBN-10: 007144033X

NOTA

Italiano

English

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=f088

Impatto ambientale dei sistemi energetici

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Agostino Gambarotta (Titolare del corso)**

Recapito: +39 0521 90 5864 [agostino.gambarotta@unipr.it]

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: ING-IND/08 - macchine a fluido

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Italiano

Obiettivo del Modulo è lo studio delle interazioni tra l'ambiente ed i sistemi per la conversione dell'energia, con particolare riferimento ai fenomeni di inquinamento (chimico e termico) ed all'impatto ambientale relativo ai sistemi energetici.

English

The course is aimed to study of interactions between the environment and energy conversion systems, with particular reference to pollution processes (both chemical and thermal) and to the impacts related to power plants.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Il Modulo fornirà quindi strumenti e metodologie finalizzate alla scelta ed all'impiego delle soluzioni possibili per limitare gli effetti connessi con l'esercizio dei sistemi energetici, in relazione agli sviluppi delle conoscenze sull'argomento ed alle responsabilità professionali tipiche dell'ingegnere.

English

Students will be provided with fundamentals required for the understanding of most important solutions and techniques to limit the effects of the use of power plants, with reference to the actual knowledge and to engineer responsibilities in this field.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Nell'ambito del corso sono previsti seminari tenuti da tecnici esperti del settore e visite tecniche presso impianti ed installazioni di sistemi energetici, di sistemi di abbattimento delle emissioni, e di sistemi per la misura delle emissioni inquinanti.

English

Within the course seminars will be given by skilled engineers from Research Centres and from Industry, and technical visits to plants and energetic systems, to after-treatment systems, and of instrumentation for the pollutant emissions measurements will be planned.

PROGRAMMA

Italiano

Aspetti generali. Richiami sulle macchine e sugli impianti. Generalità sui fenomeni di inquinamento chimico e termico. Processi di combustione: reazioni, meccanismi di formazione dei composti inquinanti, metodologia per la stima delle emissioni. Combustibili e loro caratteristiche. Impianti a vapore: emissioni caratteristiche, metodologie di controllo della combustione, sistemi di post-trattamento. Turbine a gas: principali emissioni degli impianti fissi e mobili, caratteristiche della camera di combustione e tecniche per la riduzione delle emissioni. Impianti per lo sfruttamento di altre fonti energetiche e relativo impatto ambientale. Strumenti e metodologie di misura delle emissioni. Normativa nazionale ed internazionale.

Motori a combustione Interna (MCI): richiami e caratteristiche principali. Processi di combustione nei MCI ad accensione comandata e Diesel: formazione del particolato e degli incombusti. Stato dell'arte sui sistemi di alimentazione aria e combustibile. Sistemi e dispositivi per il controllo della carica e del processo di combustione. Sovralimentazione. Ricircolo dei gas di scarico (EGR). Emissioni dei MCI ad accensione comandata e Diesel ed effetti delle condizioni operative. Tecniche per la riduzione delle emissioni dai MCI ad accensione comandata e Diesel: convertitori catalitici riducenti ed ossidanti, trappole per particolato, sistemi deNOx.

English

General aspects and considerations. Thermal machinery and power plants. Thermal and chemical pollution from power plants. Combustion processes: chemical reactions, formation mechanisms of pollutants, evaluation of products from combustion processes. Fuels and related characteristics. Steam power plants: environmental impacts and pollutant emissions, techniques for combustion control and abatement of pollutants formation, flue-gas after-treatment systems. Gas turbine power plants: emissions from stationary and mobile plants, combustion chambers characteristics and pollutants formation, techniques for the control of combustion processes. Alternative energy sources and related environmental impacts. Renewable energy sources. Methodologies and instrumentation for emissions measurements. Environmental legislation and regulations.

Internal combustion engines (ICE): overview and characteristics. Combustion processes in spark ignited and Diesel engines: formation of particulates and unburned matters. State-of-the-art in air and fuel supply systems. Systems and devices for charge and combustion process management. Supercharging. Exhaust gas recirculation (EGR). Emissions from spark ignited and Diesel engines and effects of operating conditions. Techniques for the reduction of emissions from spark ignited and Diesel

engines: oxidizing and reducing catalytic converters, particulate traps, deNOx systems.

TESTI

A.Gambarotta, A.Peretto, M.Bianchi, "Sistemi Energetici: Impatto Ambientale", Ed.Pitagora, Bologna, 2008
S.Turns, "An introduction to Combustion. Concepts and Applications", McGraw-Hill, New York, 1996
K.Owen, T.Coley, "Automotive Fuels Reference Handbook", pubblicazioni SAE, 1995
A.Bisio, S.Boots, "Encyclopedia of energy technology and the environment", Wiley, 1995
R.Vismara, "Ecologia Applicata", Hoepli, 1992
M.L.Davis, D.A.Cornwell, "Introduction to Environmental Engineering", McGraw-Hill Int.Ed., 1991
P.A.Vesilind, J.J.Peirce, R.Weiner, "Environmental Engineering", Butterworth Publishers, 1988
A.H.Lefebvre, "Gas Turbine Combustion", McGraw-Hill, 1983
I.Glassman, "Combustion", Academic Press, 1977
J.B.Edwards, "Combustion: the formation and emission of trace species", Ann Arbor Science, 1974

NOTA

Italiano

La frequenza al corso richiede le conoscenze fornite dal corso di Macchine e/o Sistemi Energetici.

English

A basic knowledge of fundamentals of Fluid Machinery and Power Systems is required.

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=3167

Ingegneria della sicurezza antincendio

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Sara Rainieri (Titolare del corso)**

Recapito: 0521905857 [sara.rainieri@unipr.it]

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6 CFU

SSD: ING-IND/10 - fisica tecnica industriale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Prova pratica

OBIETTIVI

Conoscenze e capacità di comprendere:

Alla fine del percorso dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere i principi fondamentali della termofluidodinamica dell'incendio. Dovrà, inoltre, acquisire conoscenza dei codici di calcolo numerico utilizzati nella progettazione antincendio sulla base dell'approccio ingegneristico.

Competenze:

Lo studente dovrà essere in grado di affrontare uno studio progettuale mediante l'utilizzo dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio ed in particolare mediante l'utilizzo dei codici di calcolo numerico accreditati in questo settore.

Autonomia di giudizio:

Lo studente dovrà possedere gli strumenti per valutare in maniera critica le scelte progettuali nel campo dell'ingegneria della sicurezza antincendio.

Capacità comunicative:

Lo studente dovrà possedere l'abilità di presentare in maniera chiara la procedura adottata nella valutazione della sicurezza antincendio di un compartimento sulla base dell'approccio ingegneristico anche mediante l'utilizzo di codici di simulazione/visualizzazione della dinamica dell'incendio.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

La verifica dell'apprendimento è basata su una prova pratica, da svolgersi mediante l'ausilio dei codici di calcolo utilizzati nelle esercitazioni, seguita da una prova orale. La verifica è così pesata: 50% prova pratica in laboratorio di informatica (corretta analisi di un caso studio); 50% verifica orale (domande teoriche e proprietà di esposizione).

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Durante il corso verranno organizzati seminari incentrati su tematiche di interesse applicativo per l'Ingegneria della Sicurezza Antincendio.

PROGRAMMA

Il corso è suddiviso in due parti: una teorica e una di attività di esercitazioni.

La parte teorica tratta i seguenti argomenti:

Approccio prescrittivo e normativo alla progettazione antincendio:

quadro normativo nazionale ed internazionale di riferimento, il D.M. del 9 maggio 2007, ISO/TR 13387, fasi di crescita dell'incendio, la condizione di Flashover, il carico di incendio e il carico di incendio specifico di progetto.

Termodinamica della combustione:

il processo di combustione, sostanze inquinanti prodotte, quantità di ossigeno consumata, aria teorica di combustione, concentrazione stechiometrica, prodotti della combustione, rapporto di combustione, condizione di sovra ventilazione e di sottoventilazione.

Bilancio di energia della fiamma: entalpia di combustione, temperatura adiabatica di combustione, energia minima di combustione, agenti estinguenti, gli Halons.

Classificazione delle fiamme: limiti di infiammabilità e fiamme premiscelate, misura dei limiti di infiammabilità, diagrammi di infiammabilità, fiamme diffusive, fiamme a getto laminare e turbolente.

Potenza termica rilasciata dall'incendio: RHR, velocità di bruciamento, il pool fire, il modello alfa t-quadro, sviluppo dell'incendio.

Incendio naturale: l'altezza della fiamma, il pennacchio di fumo e di fuoco, il modello del pennacchio ideale, il modello Zukoski, il modello di Heskestad, il modello di The McCaffrey il modello di The Thomas, Produzione e dinamica del fumo prodotto dall'incendio,

Resistenza al fuoco delle strutture: le curve nominali d'incendio, esempi applicativi, protezione passiva delle strutture.

La seconda parte del corso è dedicata all'analisi numerica applicata alla termofluidodinamica dell'incendio e tratta i seguenti argomenti:

Le equazioni della termofluidodinamica. La turbolenza. I modelli a zone e di campo, Il codice di calcolo C-Fast, Il codice di calcolo FDS. L'attività di esercitazione svolta in laboratorio di informatica, incentrata su casi applicativi, è finalizzata all'acquisizione degli elementi fondamentali per l'utilizzo dei codici di calcolo numerico nell'ambito della termofluidodinamica dell'incendio e della progettazione antincendio.

TESTI

INGEGNERIA DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO, Antonio La Malfa Casa Editrice "Lagislazione Tecnica Editrice" di Roma

An Introduction to Fire Dynamics, by D. Drysdale, John Wiley Edition

Ulteriore materiale didattico a disposizione sul portale "Campus net Ateneo": Copia elettronica delle slides utilizzate durante il corso. Traccia di tutte le esercitazioni svolte in laboratorio.

NOTA

La parte teorica del corso verrà illustrata mediante lezioni frontali avvalendosi della proiezione di lucidi. La parte dedicata all'attività di esercitazione prevede lezioni in laboratorio di informatica finalizzate alla simulazione della dinamica della combustione per alcuni scenario di incendio rappresentativi e di interesse applicativo. Ogni esercitazione prevede una introduzione al caso studio, una attività svolta autonomamente dagli studenti, seguita da un'elaborazione e discussione dei risultati.

Per seguire il corso con profitto è necessaria la conoscenza dei concetti di base della Fisica Tecnica. E' utile inoltre avere dimestichezza con le funzionalità di base del programma Microsoft Excel.

E' vivamente consigliata la frequenza del corso.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Venerdì	8:45 - 12:30	
Lunedì	8:45 - 12:30	

Lezioni: dal 07/03/2014 al 06/06/2014

Nota: Dalla seconda settimana l'orario del corso sarà lunedì 8:30-12:30

Macchine elettriche e azionamenti elettrici + Elettronica industriale

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Giovanni Franceschini (Titolare del corso) Prof. Roberto Menozzi (Titolare del corso)**

Recapito: 0521905821 [giovanni.franceschini@unipr.it]

Tipologia: Affine o integrativo

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6+6

SSD: ING-IND/32 - convertitori, macchine e azionamenti elettrici, ING-INF/01 - elettronica

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Italiano

Modulo 1.

L'insegnamento di Macchine elettriche e azionamenti elettrici ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base relative al funzionamento e all'impiego delle principali macchine elettriche e degli azionamenti elettrici in campo industriale.

Modulo 2.

Scopo del modulo di Elettronica industriale è fornire agli studenti una conoscenza di base dei convertitori elettronici di potenza, dei dispositivi di rilevamento e trasduzione, delle tecniche di controllo e dell'elaborazione dei segnali in ambito mecatronico.

English

1st Module.

The course provides the basic knowledge required for the usage of the most common electrical machine and electric drives.

2nd Module.

The aim of this module is to provide students with basic knowledge of high-power electronic converters, sensing devices and transducers, automatic control techniques, and signal processing in the field of mechatronic applications.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

English

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Modulo 1.

Classificazione delle macchine elettriche. Perdite e rendimento. Riscaldamento e smaltimento delle perdite.

Il trasformatore ideale e il trasformatore reale: funzionamento a vuoto e funzionamento a carico.

Calcolo della caduta di tensione, potenza, perdite e rendimento. Trasformatori trifase. Utilizzo dei trasformatori in campo industriale.

Macchine asincrone: generalità, funzionamento a vuoto e funzionamento a carico, caratteristiche meccaniche, caratteristiche funzionali. L'avviamento dei motori asincroni e variazione della velocità di rotazione.

Macchine a corrente continua: generalità, sistemi di eccitazione e caratteristiche meccaniche,

avviamento e variazione della velocità di rotazione

Macchine sincrone a magneti permanenti: motori brushless di tipo trapezio e motori brushless di tipo sinusoidale: generalità e caratteristiche funzionali.

Motori passo a magneti permanenti, a riluttanza e ibridi.

Caratteristiche operative degli Azionamenti elettrici. Azionamenti industriali per trattamento fluidi, per trazione, azionamenti a moto incrementale, azionamenti per macchine operatrici meccaniche: assi e mandrini.

Azionamenti elettrici con motore in continua a magneti permanenti: controllo di macchina (coppia) e controllo di azionamento (velocità, posizione). Alimentazione del motore a corrente continua: chopper a doppia modulante. Cenni sui problemi introdotti dalle risonanze torsionali.

Azionamenti elettrici con motori di tipo brushless. Caratteristiche costruttive e funzionamento. Controllo di macchina e controllo di azionamento. Azionamenti elettrici con motori a induzione. Caratteristiche costruttive e funzionamento. Controllo di macchina e controllo di azionamento. Azionamenti elettrici incrementali: tecniche di comando dei motori passo.

Modulo 2.

1. Cenni sui dispositivi a semiconduttore e sugli interruttori di potenza

2. Conversione statica dell'energia elettrica

Raddrizzatore monofase e trifase. Convertitori DC/DC: buck, boost, buckboost, ponte H. Inverter a ponte monofase e trifase.

3. Sensori e trasduttori

Spostamento, posizione e prossimità. Velocità e moto. Forza. Pressione dei fluidi. Flusso e livello dei liquidi. Temperatura. Sensori ottici.

4. Condizionamento del segnale.

Amplificatori operazionali. Protezione. Filtraggio. Ponte di Wheatstone. Modulazione ad impulsi (PWM).

5. Segnali digitali.

Segnali analogici e digitali. Convertitori D/A e A/D. Multiplexer. Acquisizione dati. Elaborazione numerica dei segnali (DSP).

6. Controlli in retroazione

Controllore on-off. Controllore Proporzionale-Integrale-Differenziale (PID). Controllori digitali. Controllo adattativo.

English

1st Module.

Electric machines classification. The main components of the electric machines.

Joule losses and iron losses: the efficiency of the electrical machines.

Transformer: ideal transformer and real transformer: no load operations and rated load operations.

Voltage drop, power, losses and efficiency of electrical transformer. Three phases transformers.

Induction machines: mechanical and electrical behaviour. Induction motor start-up and velocity regulation.

Direct Current machines: electrical and mechanical behaviour, start-up and velocity regulation.

Permanent Magnet Synchronous Machines (PMSM): a.c. and d.c. PMSM, electrical and mechanical behaviour.

Permanent magnet step motor, reluctance step motor and hybrid step motor.

Electric Drives classification. The main components of electric drives: speed and

position transducers, current transducers. Analog and digital PID regulators, PLC.
Electric drives based on permanent dc motors: torque control and velocity control.
DC motor supply: soft switching chopper.
Electric drives based on PMSM: torque control and velocity control.
Electric drives based on induction motors: torque and speed control.
Incremental electrical drives: basic stepping motor control circuits.

2nd Module.

1. Basics of semiconductor devices and power switches.

2. High power converters.

Single-phase and three-phase rectifiers. DC/DC converters: buck, boost, buck-bust, H-bridge. Single-phase and three-phase full-bridge inverters.

3. Sensors and transducers

Displacement, position and proximity. Velocity and motion. Force. Fluid pressure. Flow and level of liquids. Temperature. Optical sensors.

4. Signal conditioning.

Operational amplifiers. Protection. Filtering. Wheatstone bridge. Pulse-Width Modulation (PWM).

5. Digital signals.

Analog and digital signals. D/A and A/D converters. Multiplexer. Data acquisition. Digital Signal Processing (DSP).

6. Closed-loop controls

On-off control. Proportional-Integral-Differential (PID) controller. Digital controllers. Adaptive control.

TESTI

Modulo 1.

E.Bassi, A.Bossi "Macchine e Azionamenti Elettrici" UTET, Milano ISBN: 88-7933-184-1

Dispense fornite dal docente

Modulo 2.

M. Rashid, "Power electronics", 3rd ed., Prentice-Hall, ISBN 0-13-122815-3 .

W. Bolton, "Mechatronics - electronic control systems in mechanical and electrical engineering", 4th ed., Pearson Educational, ISBN 978-0-13-240763-2.

NOTA

Italiano

English

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=8bc5

Meccanica dei materiali e integrità strutturale

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Alessandro Pirondi (Titolare del corso)**

Recapito: 0521-905885 [alessandro.pirondi@unipr.it]

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: ING-IND/14 - progettazione meccanica e costruzione di macchine

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Italiano

Presentare modelli del comportamento meccanico e di cedimento dei materiali, i relativi metodi di caratterizzazione sperimentale e di simulazione mediante il metodo degli elementi finiti.

English

To present models of the mechanical behavior and failure of materials, the related methods of experimental characterization and of numerical simulation with the finite elements method

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Lo studente saprà elaborare problemi di deformazione e cedimento di componenti meccanici tenendo conto di un comportamento non-lineare del materiale e applicando tecniche di simulazione ad elementi finiti

English

The student will be able to elaborate problems of deformation and failure of mechanical components accounting for non-linear material behavior and using finite elements simulation techniques

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Esercitazioni in aula. Laboratorio di applicazione del metodo degli elementi finiti usando Abaqus (edizione studente)

English

Class exercises. Lab applications of the finite elements method using Abaqus (student edition)

PROGRAMMA

Italiano

- Comportamento elasto-plastico quasi-statico
 - Comportamento elasto-plastico ciclico e resistenza a fatica secondo approccio alle deformazioni; resistenza a fatica secondo approccio alle tensioni
 - Comportamento elastico anisotropo (materiali compositi) e criteri di cedimento specifici
 - Comportamento elastico in grandi deformazioni (materiali elastomerici)
 - Comportamento viscoso (creep materiali metallici) e viscoelastico (materiali polimerici)
 - Comportamento a frattura fragile; effetto della plasticità in caso di materiale duttile
 - Resistenza alla propagazione di difetti per fatica e previsione di vita residua
- Per ciascuno degli argomenti citati sarà eseguita in laboratorio una semplice applicazione del metodo degli elementi finiti con il software Abaqus (edizione studente)

English

- Quasi-static elastoplasticity
- Cyclic elastoplasticity and strain-based fatigue approach; stress-based fatigue approach
- Anisotropic elasticity (composite materials) and related failure criteria
- Large elastic deformations (rubber-like materials)
- Creep (metals) and viscoelasticity (polymers)
- Brittle fracture; small-scale yielding effect
- Fatigue crack growth and residual life prediction

For each of the above issues a simple application of the finite element method will be developed in lab using the software Abaqus (student edition)

TESTI

N.E. DOWLING: "Mechanical behaviour of materials", 4th Ed., Prentice-Hall, 2012.

Appunti del docente per la parte sui materiali compositi/Teacher notes on composite materials

NOTA

Italiano

English

http://limgmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=5a23

Meccanica delle vibrazioni

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Marco Amabili (Titolare del corso)**
Recapito: +39 0521 905896 [marco.amabili@unipr.it]
Tipologia: A scelta dello studente
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 6 CFU
SSD: ING-IND/13 - meccanica applicata alle macchine
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso fornisce agli studenti le nozioni necessarie alla diagnostica delle macchine, all'analisi del segnale, alla misura sperimentale delle vibrazioni ed allo studio delle vibrazioni dei sistemi a parametri concentrati a molti gradi di libertà.

This course gives the basis for the theoretical and experimental analysis of mechanical vibrations

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Conoscenza della meccanica delle vibrazioni, dell'analisi, e dei sistemi di isolamento.

Knowledge of vibration mechanics, analysis and isolation.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Attività sperimentali in laboratorio

Experiments in laboratory.

PROGRAMMA

Vibrazioni di sistemi ad un grado di libertà.

Isolamento delle vibrazioni.

Vibrazioni di sistemi a parametri concentrati a molti gradi di libertà.

Scrittura delle equazioni del moto in forma matriciale.

Vibrazioni libere di sistemi conservativi; riduzione del problema agli autovalori in forma standard.

Matrici definite e semidefinite.

Proprietà delle frequenze e dei modi naturali.

Normalizzazione, ortogonalità, teorema di espansione.

Trasformazioni lineari di coordinate e coordinate modali; soluzione del problema forzato.

Smorzamento proporzionale e smorzamento modale.

Smorzamento non proporzionale: metodo della matrice di transizione. Modi complessi.

Esempi pratici di analisi modale sperimentale in laboratorio.

Applicazioni tecniche ed esercitazioni.

Vibrazioni dei sistemi continui: metodi di discretizzazione locale e globale (Rayleigh-Ritz,

Galerkin, FEM); vibrazioni di travi e strutture a parete sottile. Effetti di massa aggiunta.

Applicazioni a problemi reali.

Esercitazioni sperimentali in laboratorio.

Vibrations of multi-degree systems

Vibrations isolation

Experimental analysis of vibrations

Modal damping

Laboratory activity.

TESTI

L. MEIROVITCH, 1986, Elements of Vibration Analysis, 2nd edition, McGraw Hill.

D. J. INMAN, 1989, Vibration with control measurement and stability. Prentice-Hall.

http://limgmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=4217

Metodo degli elementi finiti nella progettazione meccanica

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Enrica Riva (Titolare del corso)**

Recapito: +39 0521 905883 [enrica.riva@unipr.it]

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: ING-IND/14 - progettazione meccanica e costruzione di macchine
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Italiano

Il corso presenta le basi di un metodo di analisi sempre più usato nell'ambito della progettazione meccanica.

English

The course introduces the basic concepts of an computational method of analysis increasingly used in mechanical design.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Comprendere le potenzialità ed i limiti del metodo applicandolo a casi pratici.

English

Understanding the potential and limitations of the method applying it to practical cases.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Durante il corso verranno svolte esercitazioni in laboratorio che gradualmente porteranno gli studenti ad apprendere l'uso di un codice ad elementi finiti professionale e ad applicarlo ad una serie di casi pratici.

English

Lab activity guide the student in learning the use of professional finite element code and its application to practical cases.

PROGRAMMA

Italiano

Notazione matriciale e operazioni sulle matrici, richiami di meccanica del continuo, il principio dei lavori virtuali; strutture reticolari piane: assemblaggio della matrice di rigidezza dell'elemento asta e della struttura; elemento trave: soluzione esatta, soluzione approssimata, matrice di trasformazione, telai; elementi bidimensionali in tensione piana, in deformazione piana e assialsimmetrici: elementi rettangolari e triangolari, elementi finiti isoparametrici, integrazione numerica; elasticità lineare, criteri di discretizzazione, condizioni al contorno, assemblaggio e soluzione, analisi dei risultati

English

Matrix notation and matrix operations, review of continuum mechanics,

Principle of virtual work; plane structs: stiffness matrix of the rod element and assembly of the stiffness matrix of the structure; beam element: exact and approximate solutions, transformation matrix, frames; plane stress, plane strain and axisymmetric 2D elements, rectangular and triangular elements, isoparametric elements, numerical integration; linear elasticity, meshing criteria, boundary conditions, assembly and solution, analysis of results

TESTI

Saranno forniti durante il corso.

Lecture notes and reference books provided during the course.

NOTA

Italiano

L' esame consiste in una prova scritta e nella presentazione e discussione di un rapporto tecnico relativo ad un'applicazione del metodo degli elementi finiti ad un problema reale.

English

The exam is based on a written test and on the discussion of a technical report on a practical application of the finite element method.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 01/10/2013 al 20/12/2013		

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=c13d

Misure meccaniche e termiche

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Marcello Vanali (Titolare del corso)**

Recapito: [marcello.vanali@unipr.it]

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 9

SSD: ING-IND/12 - misure meccaniche e termiche

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto

OBIETTIVI

Italiano

Il corso si propone come obiettivo fondamentale quello di rendere lo studente capace di eseguire correttamente le più comuni misure meccaniche e termiche sia statiche che tempo-varianti. Al termine del corso lo studente deve conoscere gli elementi della metrologia di base, secondo le normative nazionali ed internazionali, deve saper leggere un catalogo e scegliere lo strumento di misura adeguato, sapere acquisire dei dati, sviluppare senso critico sulle misure conoscere gli elementi fondamentali del sistema qualità e le norme operative.

Le lezioni sono caratterizzate da frequenti riferimenti alle normative tecniche e al sistema qualità, sono affiancate da attività di laboratorio informatico, allo scopo di dimostrare concretamente gli argomenti trattati e rendere familiare l'attività sperimentale. Visite a laboratori scientifici e didattici completano l'offerta formativa.

English

The course objective is providing the students with knowledge required to use measurement data and moreover design measurement systems by properly selecting the transducers on the basis of static and dynamic performances. The topics covered by the course are therefore general metrology, uncertainty definition and evaluation, static and dynamic performances of measuring instruments; international standards; measurement systems, data acquisition and recording, sampling and A/D conversion; measurement of length, displacement, velocity, strain, mass, force, pressure, sound, temperature, flow characteristics. The course is based on laboratory activities enabling the student to personally face the problems illustrated in the lecturing, applying the proposed solving methods, getting confident with the most common measuring instruments.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Conoscenza delle problematiche relative alla gestione dei sistemi di misura ed acquisizione dei dati.

English

Knowledge of all problems related to management of measurement and data acquisition systems

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Attività di laboratorio informatico

English

Info Lab activities

PROGRAMMA

Italiano

La misura e la misurazione: modello di misura, valutazione dell'incertezza nelle misure, sistemi ed unità di misura, proprietà statiche degli strumenti, taratura statica, certificazione e accreditamento, le catene di misura.

Elementi di analisi dei segnali: la conversione analogico-digitale, il campionamento e l'aliasing, cenni su serie e trasformata di Fourier, cenni sull'analisi dei segnali nel tempo.

Dinamica degli strumenti di misura: modello di misura per misure dinamiche, la funzione di trasferimento, la funzione di trasferimento armonica, strumenti di ordine 0,1,2, parametri che ne caratterizzano il comportamento dinamico.

Complementi di strumentazione analogica: circuiti e catene di misura, amplificatori, filtri e loro impiego, strumenti di visualizzazione e registrazione.

Misure Meccaniche. Studio e caratteristiche metrologiche, sensibilità ai disturbi e loro attenuazione, applicabilità a grandezze temporvarianti

Misure di Temperatura: scale di temperatura, la scala internazionale di temperatura, termometri a dilatazione, a resistenza elettrica, termocoppie, a radiazione, cenni ad altri sensori a non contatto ed alle termocamere.

English

Metrology; uncertainty definition and evaluation, static and dynamic performances of measuring instruments; international standards; measurement systems, data acquisition and recording, sampling and A/D conversion; measurement of length, displacement, velocity, strain, mass, force, pressure, sound, temperature, flow characteristics.

TESTI

Italiano

Dispense a cura del docente.

Testi consigliati

[1] Ernest O. Doebelin, Strumenti e Metodi di Misura, McGraw-Hill Publishing Group Italy, 2008

English

Lecture notes by the lecturer.

Book

[1] Ernest O. Doebelin, Strumenti e Metodi di Misura, McGraw-Hill Publishing Group Italy, 2008

NOTA

Italiano

English

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=480e

Produzione assistita dal calcolatore

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Roberto Groppetti (Titolare del corso)**

Recapito: +390521905886 [roberto.groppetti@unipr.it]

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: ING-IND/16 - tecnologie e sistemi di lavorazione

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto

OBIETTIVI

Italiano

Il corso ha come obiettivo lo studio di sistemi dedicati alla simulazione di processi tecnologici di trasformazione, di sistemi CAM (Computer Aided Manufacturing) per la programmazione delle macchine utensili CNC (Computerized Numerical Control), e l'integrazione di tali sistemi in architetture informatiche comprendenti sistemi CAD (Computer Aided Design) per la progettazione prodotto. Nella prima parte del corso si prevede l'analisi dei dati che definiscono il prodotto, il processo ed il sistema di produzione e si delineano i principali requisiti funzionali e problematiche connesse alla progettazione ed allo sviluppo di strumenti informatici di supporto alle attività di pianificazione del processo di produzione. Nella seconda parte del corso vengono analizzate in maggior dettaglio la struttura, il funzionamento e le problematiche di implementazione dei sistemi CAD, sistemi CAM e sistemi di simulazione di alcuni processi di trasformazione con conservazione della massa (in particolare simulazione di processi di fusione), e le problematiche relative alla loro integrazione all'interno dei sistemi CIM (Computer Integrated Manufacturing).

English

Subject of the class is the study of manufacturing process simulation systems, CAM (Computer Aided Manufacturing) systems for CNC (Computerized Numerical Control) machine tool programming, and the integration of such systems into computer architectures including CAD (Computer Aided Design) systems for integrated product development. In the first part of the class, information defining product, process and manufacturing system is identified and structured. The main functional requisites and the issues related to the design and development of computer-based tools for supporting manufacturing process planning are investigated. In the second part of the class a detailed analysis will be done concerning structure, internal mechanisms and implementation issues of CAD systems, CAM systems and manufacturing process simulation systems (with particular reference to casting and forming processes); and their integration into CIM (Computer Integrated Manufacturing) architectures.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

English

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione alla produzione assistita dal calcolatore

L'informatica come strumento di ausilio e di integrazione tra le attività di progettazione prodotto, di pianificazione del processo tecnologico di produzione, di progettazione e controllo dei sistemi di produzione di componenti e prodotti industriali meccanici.

Definizione e gestione dell'informazione geometrica relativa al prodotto - sistemi CAD

Introduzione ai sistemi CAD. Principi fondamentali ed utilizzo dei sistemi per la modellazione solida parametrica della geometria del prodotto. Rappresentazione di componenti e prodotti montati. Tecniche di modellazione e visualizzazione di entità geometriche per la rappresentazione della geometria del prodotto: sistemi di grafica bitmap, sistemi di grafica vettoriale 2D e 3D, curve e superfici parametriche, modellazione solida, modellazione solida parametrica e variazionale, Feature Technology, Group Technology; vincoli geometrici e topologici nella rappresentazione di prodotti montati. Principali problematiche di geometria computazionale associate ai sistemi CAD.

Sistemi per la simulazione di processi tecnologici di trasformazione
Analisi delle problematiche di modellazione analitica e numerica di processi tecnologici di trasformazione con particolare riferimento ai processi di fusione. Metodologie, tecniche e sistemi per la simulazione di processo. Problematiche di integrazione con sistemi CAD.

Architettura e funzionamento delle macchine utensili CNC (Computerized Numerical Control)
Definizione di automazione dei processi e dei sistemi di produzione; architettura di una macchina utensile CNC, elementi costitutivi (assi, azionamenti, trasduttori), struttura e funzionalità delle macchine utensili CNC a 2, 2.5, 3 e 5 assi, architetture di controllo asse in anello aperto e in anello chiuso, servosistemi, interpolazione, controllo adattativo, geometrico e tecnologico. Cenni all'architettura e funzionamento dei robot industriali

La programmazione delle lavorazioni con macchine utensili CNC ed i sistemi CAD/CAM
Programmazione manuale delle macchine utensili CNC con linguaggio ISO (G-code), programmazione assistita dal calcolatore in linguaggio APT, architettura e funzionalità delle applicazioni CAM. Tecniche di modellazione e visualizzazione di entità geometriche adottate nei sistemi CAM per la rappresentazione della geometria del prodotto e dell'utensile. Problematiche di geometria computazionale associate alla generazione del percorso utensile nei sistemi CAM. Introduzione ai sistemi CAD/CAM. Utilizzo di sistemi CAD/CAM per la programmazione della lavorazione con macchine utensili CNC. Sistemi CAD/CAM: problematiche di condivisione dell'informazione geometrica tra sistemi CAD e sistemi CAM, architetture di integrazione, sistemi CAM parametrici, sistemi CAM feature-based.
Architettura e funzionamento dei post-processor. Progettazione di post-processor per macchine utensili specifiche. Architettura e funzionamento dei sistemi per la simulazione delle macchine utensili in lavorazione e per la simulazione della superficie lavorata.

Introduzione ai sistemi di Computer Integrated Manufacturing
Introduzione al Computer Integrated Manufacturing. Ruolo dei sistemi CAD/CAM e problematiche di integrazione, ruolo dei sistemi CAD/CAE dedicati alla simulazione di processi tecnologici di trasformazione e problematiche di integrazione. Cenni introduttivi al Product Data Management (PDM), cenni al Computer Aided Process Planning (CAPP).

English

Information technology for supporting manufacturing-related activities
The role of computer-based tools for supporting and integrating product development, and manufacturing process planning, simulation and control activities.

CAD systems for product data modeling

Introduction to CAD systems. The role of CAD in product development. Part and assembly modelling. Representation and rendering of geometric primitives: bitmap graphics, 2D and 3D vector graphics, parametric curves and surfaces, solid modelling, variational and parametric modelling. Feature Technology, Group Technology, geometric and topologic constraints for representing assemblies. Computational geometry in CAD systems.

Manufacturing process simulation systems

Theoretical and numeric modeling of manufacturing processes. Methods, techniques and systems for manufacturing process simulation. Integration with CAD systems.

Architecture and operation of CNC (Computerized Numerical Control) machine tools

Automation of manufacturing processes and systems. Architecture of a CNC machine tool, axes, actuators and transducers, multi-axis machine tools, open-loop and closed-loop numerical control, interpolators, adaptive control. Architecture and operation of industrial robots.

CNC part programming and CAD/CAM systems

Manual programming of CNC machine tools, G-code, Computer-assisted part programming with the APT language. Architecture and operation of CAM systems. Geometric primitives for part and tool modeling in CAM systems. Computational geometry in CAM systems for tool path generation and verification. Introduction to CAD/CAM integration. Parametric CAM systems and feature-based CAM systems. Architecture and operation of a post-processor. Post-processor design and implementation. Tool path verification programs, machining process simulation and reconstruction of the machined surface.

CAD, CAM and manufacturing process simulation in Computer Integrated Manufacturing environments

Introduction to CIM (Computer Integrated Manufacturing). The role of CAD/CAM systems, the role of manufacturing process simulation. Introductory notions on Product Data Definition (PDD), Product Data Management (PDM) and Computer Aided Process Planning (CAPP).

TESTI

C. MCMAHON, J.BROWNE: CAD/CAM: Principles, Practice, and Manufacturing Management, Addison-Wesley, 2nd edition, 1999.

K. LEE: Principles of CAD/CAM/CAE Systems, Addison-Wesley, 1st edition, 1999.

NOTA

Italiano

Attività d'esercitazione Le esercitazioni prevedono l'uso dell'elaboratore per l'utilizzo di sistemi di simulazione di processi tecnologici di fusione, e di sistemi CAD/CAM, impiegati a livello industriale, per lo studio delle problematiche di produzione assistita dal calcolatore. Nel corso delle esercitazioni gli studenti, divisi in gruppi, si dedicheranno alla modellazione CAD di un componente di un prodotto industriale meccanico, alla pianificazione ed alla simulazione delle fasi salienti del processo di produzione. Tali attività andranno di regola svolte in collegamento con aziende industriali e verranno documentate dalla elaborazione di un lavoro d'anno da parte di ciascun gruppo. Modalità d'esame L'esame prevede una prova scritta ed una prova orale comprendente anche la discussione del lavoro d'anno. Propedeuticità Disegno Industriale, Tecnologia Meccanica

English

Laboratory activities The laboratory activities will include the use of personal computers for running manufacturing process simulations and CAD/CAM systems. During lab activities, students, organized in groups will work at the modelling of an industrial product, and at planning the manufacturing process to produce it. Commercial CAD,CAM and simulation systems will be adopted. Group projects may involve the collaboration of industrial companies and will result in a final report. Examination methods The exams will consist in a written test and in an oral test, which will include also a discussion on the group project. Prerequisites Disegno Industriale, Tecnologia Meccanica.

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=2a91

Project management

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Ing. Felice Corini (Titolare del corso)**

Recapito: 0521200725 [feli.corini@libero.it]

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: ING-IND/17 - impianti industriali meccanici

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Italiano

Fornire agli studenti la conoscenza teorica e pratica del project management come indispensabile strumento di gestione per le società operanti per commesse, in particolare per i contractors specialisti nella costruzione di impianti industriali.

English

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

English

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Esercitazioni

- verrà ripercorso in dettaglio in aula l'intero iter della preparazione di un reale preventivo per l'approntamento di una offerta per una gara avente per oggetto la costruzione di un impianto industriale

English

PROGRAMMA

A	PROJECT MANAGEMENT (6 crediti)
a1	Concetti generali e principi informatori di base.
	< flussi ed impulsi nella vita dei sistemi aziendali
	< definizioni e caratteristiche specifiche del "progetto"
	< progetti interni
	(ricerca e sviluppo di nuovi prodotti e nuovi processi)
	(ristrutturazioni ed implementazioni organizzative)
	< progetti per la fornitura di prodotti e servizi a terzi
	(ad alto impegno di capitali od alto impegno di risorse umane)
a2	I progetti di impianti
a21	in ambiente di Società di Engineering and Contracting
	< concetti introduttivi
	< iter di acquisizione e realizzazione del progetto
	< ciclo di vita del progetto
	< il progetto come sistema
	< architettura di progetto
	< pianificazione di progetto
	< articolazione del progetto in voci di controllo
	< le tecniche reticolari
	< gestione ed analisi del rischio
	< le fasi operative del progetto di impianto
	< ingegneria di base e di dettaglio
	< la logistica dei materiali : approvvigionamento e gestione
	< rapporto tra curva presenza materiali e curva disponibilità risorse umane
	< concetti base sulla tempistica degli approvvigionamenti in ambito "progetto"
a22	in ambiente Impresa di Costruzione
	< concetti introduttivi : le imprese di costruzione , caratteristiche , mercato e peculiarità
	< la necessità di un sistema di Project Management : i differenti possibili inquadramenti aziendali
	< gli interfaccia e gli interlocutori del Project Manager
	< le attività commerciali : il Proposal Manager
	(la Committenza : Pubblico e Privato)
	(la Richiesta di offerta e le principali Contrattualistiche)
	(il Project Financing ed il P.P.P.)
	(il Preventivo : l'individuazione dello "scope of work")
	(il computo metrico : la quantificazione del lavoro)
	(la definizione delle risorse necessarie : ore dirette e indirette , produttività, produzioni , cash flow)
	(il programma lavori : backward scheduling , istogrammi , curve a campana ed a S)
	(la determinazione del costo primo)
	(il passaggio da costo a prezzo di offerta : il Margine di Contribuzione)
	< le attività gestionali : il Project Manager
	(compiti e responsabilità : la definizione dell'obiettivo , M.B.O.)
	(le fasi iniziali e propedeutiche)
	(l'unità produttiva per il progetto : il cantiere , caratteristiche generali e schemi organizzativi)
	(il controllo integrato di gestione)

	(controllo dei tempi : tecniche e strumenti fondamentali)
	(controllo della qualità : costo della qualità e della non qualità)
	(controllo del conto economico : ricavi , costi , contabilità industriale di cantiere)
	(il sistema di rilevamento dati : produzioni e loro valorizzazione , l'earned value)
	(i controlli sintetici : resa dell'ora diretta , costo dell'ora diretta , la stima a finire)
	(i rapporti con la Committente in corso d'opera : tecniche e strumenti)
	(le varianti in corso d'opera : tecniche e strumenti)
	(il contenzioso : tecniche e strumenti del "claim mangement")
	(le attività di fine progetto)

English

TESTI

Italiano

Materiale didattico dell'insegnante sul project management nelle imprese di costruzione

F.Corini , Il project management nelle imprese di costruzione ,edizione quarta , marzo 2005

F.Caron , Gestione dei progetti d'impianti , ed. CUSL

R.Amato e R.Chiappi , Pianificazione e controllo dei progetti , ed. F.Angeli

English

NOTA

Italiano

English

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=7fa9

Robotica e azionamenti meccanici

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Ing. Alessandro Tasora (Titolare del corso)**

Recapito: 0521 90 5895 [alessandro.tasora@unipr.it]

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: ING-IND/13 - meccanica applicata alle macchine

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Italiano

Il corso intende fornire le conoscenze necessarie per affrontare lo studio cinematico e dinamico dei robot industriali. A tale scopo vengono illustrate le tecniche di analisi per sistemi multicorpo, fornendo una base teorica con la quale sia possibile svolgere analisi cinematiche e dinamiche di robot industriali mediante l'utilizzo del calcolatore. In quest'ottica vengono approfonditi gli algoritmi ed i metodi numerici sui quali sono basati gli strumenti software per l'analisi e la progettazione assistita di meccanismi nel piano e nello spazio.

Si intende inoltre fornire una base di conoscenze pratiche relative al progetto di sistemi ad automazione flessibile, dallo studio di fattibilità alla scelta dei componenti.

English

This course teaches the basic knowledge about kinematics and dynamics of industrial robots. For this purpose, techniques based on multibody formulations will be adopted. Such methods allow a systematic approach to the analysis of threedimensional mechanisms, hence providing a valuable system to the computer-aided numerical simulation of industrial robots.

Practical topics related to the design of robotic devices and control systems will be discussed as well.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

English

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Le lezioni in aula saranno affiancate dallo svolgimento di un progetto che porti alla costruzione di un robot a basso costo, con studenti organizzati in gruppi.

English

Students, organized in groups, will develop a small low-cost robot as a home assignment.

PROGRAMMA

Italiano

Gli argomenti trattati nel corso sono i seguenti:

- origini, sviluppi ed applicazioni della robotica;
- caratteristiche fondamentali dei robot industriali e loro classificazione;
- analisi cinematica di sistemi multicorpo piani e spaziali;
- cinematica diretta e inversa, matrice jacobiana,
- volume di lavoro, traiettorie;
- analisi dinamica di sistemi multicorpo piani e spaziali;
- problemi dinamici nei robot industriali;
- metodi numerici per l'analisi multibody di meccanismi complessi;
- programmazione e modalità operative dei robot industriali;
- motori e trasmissioni per robot, manipolatori, aspetti costruttivi;
- pinze, sistemi di sicurezza, accessori, sensori;
- robot mobili e sistemi di navigazione;
- sviluppi recenti: robot a cinematica parallela, visione artificiale, simulazione off-line;
- sistemi embedded e real-time per il controllo digitale di automazione flessibile.

English

- History of robotics and automation
- Applications of robotics in research and in industries
- Main features of robots and their classification
- Cinematic analysis of multibody systems, either in 2D and 3D
- Inverse and Direct Kinematics, Jacobian, working volume, trajectories
- Dynamics of multibody systems
- Issues about dynamics in industrial robots
- Numerical methods for the analysis of complex mechanisms
- Programming and operative modes of industrial robots
- Drives and transmissions for industrial robots
- Grippers, safety devices, sensors and accessories
- Mobile robots and navigation systems
- Recent developments: parallel kinematics, artificial vision, off-line simulation
- Embedded systems and real-time systems for automation control.

TESTI

"Robotica Industriale", Casa Ed. Ambrosiana, ISBN 88-408-1262-8, Milano.

NOTA

Italiano

English

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=2fe5

Scienza e Tecnologia dei Materiali non Metallici

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Federica Bondioli (Titolare del corso)**

Recapito: 0521 906189 [federica.bondioli@unipr.it]

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: ING-IND/22 - scienza e tecnologia dei materiali

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Fornire agli studenti le basi per conoscere le proprietà dei materiali e le principali tecnologie di produzione e trasformazione.

Verranno pertanto correlate le proprietà chimico e chimico-fisiche con quelle meccaniche, termiche e di lavorabilità fornendo un panorama dei materiali per l'ingegneria.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Al termine del corso lo studente dovrà aver acquisito le principali conoscenze relative alle diverse classi di materiali nonché alle loro specifiche tecnologie di produzione.

Lo studente dovrà essere in grado di operare scelte consapevoli nella selezione dei materiali per le diverse applicazioni. Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per analizzare ed elaborare dati numerici.

PROGRAMMA

INTRODUZIONE. I materiali e le loro proprietà.

I MATERIALI CERAMICI. Struttura e proprietà. Le polveri ceramiche: materie prime naturali e di sintesi. Le nanopolveri. Il processo di sinterizzazione: aspetti termodinamici e cinetici. Il processo di ottenimento dei materiali ceramici. I materiali ceramici avanzati e le tecniche e tecnologie innovative di sintesi e produzione. Coating ceramici e funzionalizzazioni superficiali.

IL VETRO. Struttura e proprietà. Il processo di ottenimento del vetro e le tecnologie per l'ottenimento di vetro in lastra e di vetro cavo. Il vetro in edilizia e le nuove funzionalità.

I MATERIALI POLIMERICI E COMPOSITI. Struttura e proprietà. Tecnologie di ottenimento di materiali polimerici e compositi.

I MATERIALI METALLICI. Struttura e proprietà. Tecnologie di ottenimento dei materiali metallici.

TESTI

Scienza dei materiali (A.A: 2014-2015) Federica Bondioli Editore: McGraw Hill Data di pubblicazione: 2014 ISBN: 9781308311425

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=a58e

Servizi generali di impianto

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Ing. Andrea Volpi (Titolare del corso)**

Recapito: 0521.905871 [andrea.volpi@unipr.it]

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 9

SSD: ING-IND/17 - impianti industriali meccanici

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Scritto

OBIETTIVI

Italiano

Il corso intende fornire allo studente i fondamenti teorici necessari per la comprensione ed il dimensionamento dei principali impianti di servizio industriali.

English

This course provides students with the necessary skills for understanding and designing the major industrial service plants.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consta di una prova scritta che verte su contenuti teorici ed esercizi. Lo studente deve dimostrare padronanza dei contenuti e capacità espositiva.

English

Final examination is performed by means of a written test.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

ANALISI E PROGETTAZIONE DEL CIRCUITO FLUIDODINAMICO

=====

- servizi generali di impianto: introduzione al corso e definizioni, equazioni del moto del fluido nei condotti: principio di conservazione della massa
- equazioni del moto del fluido nei condotti: principio di conservazione dell'energia, perdite di carico, perdite di carico distribuite
- perdite di carico concentrate, esercitazione perdite di carico e diagramma di Moody, prevalenza, potenza e rendimento di una pompa, richiami di macchini operatrici a fluido incomprimibile, pompe dinamiche centrifughe
- il fenomeno della cavitazione, accorgimenti impiantistici contro la cavitazione, pompe volumetriche, accoppiamento di pompe in serie, accoppiamento di pompe in parallelo, curve caratteristiche dei circuiti
- funzionamento in transitorio, avviamento dei circuiti, stabilità di funzionamento, dimensionamento economico di una tubazione
- progettazione delle reti, progetto di condotta di estremità a diametro economico, progettazione di condotta di estremità a perdite di carico costanti, progetto di reti aperte
- progetto di reti chiuse ed esercizi sul dimensionamento di reti chiuse
- fattore di contemporaneità: teoria ed esercizio

IL PIPING ED I SUOI ELEMENTI FONDAMENTALI

=====

- il piping: definizioni e simbologia, diametro nominale e pressione nominale
- tubi, tubi in acciaio, tubi commerciali, tubi di classe normale, tubi di classe superiore, tubi speciali, tubi in rame, tubi in materie plastiche, giunti, giunto con saldatura di testa, giunti a bicchiere, giunti a manicotto, giunti a bocchettone
- giunti a flange: flangia piana, flangia scorrevole, flangia cieca, flangia a collare, raccordi, guarnizioni; organi di intercettazione e regolazione: terminologia, organi di intercettazione: saracinesche, rubinetti, organi di ritegno; organi di regolazione: valvole a flusso avviato, a singola e doppia sede, curva caratteristica
- coefficiente di portata, tipi di otturatore e criteri di scelta, valvole miscelatrici e deviatrici, valvole regolatrici di pressione, riduttori di pressione autoazionati e auto servoazionati, valvole di sfioro
- valvole termostatiche, filtri

POSA IN OPERA E PROTEZIONE DELLE TUBAZIONI

=====

- introduzione, modalità di posa in opera delle tubazioni, sostegni per tubazioni, protezione delle tubazioni, rivestimenti anticorrosivi
- flusso termico in una tubazione, raggio critico isolante, esercitazione calcolo dissipazioni termiche,

rivestimenti coibenti, rivestimenti antigelo: fluido in moto

- rivestimenti antigelo: fluido in quiete, serbatoio prismatico o cilindrico

- dimensionamento di un rivestimento coibente, rivestimenti antistillicidio, caratteristiche e scelta del materiale isolante

- posa in opera dell'isolante, dilatazioni termiche nelle tubazioni, compensatori a lira, compensatori assiali a soffietto, compensatori a snodo, compensatori laterali, compensatori a bicchiere

SERVIZIO ACQUA INDUSTRIALE

=====

- introduzione, fonti di approvvigionamento acqua, derivazioni da acque superficiali, estrazioni di acque profonde, pozzi a secco, pozzi a umido

- curva caratteristica del pozzo in falda freatica e artesiane, acquedotti, distribuzione dell'acqua, acqua industriale, sistemi di alimentazione diretta

- dimensionamento e realizzazione del serbatoio di accumulo, serbatoi in quota, interrati e fuori terra, introduzione ai gruppi di pressurizzazione

- sistemi di pressurizzazione, gruppo di pressurizzazione con serbatoio a membrana, gruppo di pressurizzazione con autoclave a cuscino d'aria, gruppi di pressurizzazione a controllo di flusso

- esercitazione dimensionamento autoclave

SERVIZIO VAPORE TECNOLOGICO

=====

- introduzione, il fluido termovettore

- impianti a vapore per uso tecnologico, diagramma T-s per un impianto a vapore, generatori di vapore, parametri caratteristici

- funzionamento in transitorio, regolazione dei generatori di vapore, l'auto evaporazione, classificazione dei generatori di vapore

- gruppo riduttore di pressione, rete di distribuzione e relativi accessori, utenze a vapore e loro termoregolazione

- scaricatori di condensa, scaricatori meccanici, scaricatori a galleggiante, scaricatori a secchiello rovesciato, scaricatori termostatici, scaricatore termostatico a pressioni equilibrate, scaricatore bimetallico, scaricatori termodinamici, drenaggio degli scambiatori di calore, rete condense, pozzo caldo, pompe di innalzamento della condensa

- pompe di elevazione condense

SERVIZIO ARIA COMPRESSA

=====

- introduzione all'aria compressa, caratteristiche dell'impianto e del servizio, rendimento del ciclo, schema impiantistico, condotta di aspirazione, lavoro di compressione

- compressori volumetrici alternativi, compressori volumetrici rotativi, compressori dinamici, separatore e scaricatore di condensa, serbatoio di stoccaggio, sistemi di essiccazione, rete di distribuzione, collaudo della rete

English

FLUID DYNAMIC CIRCUIT: ANALYSIS AND DESIGN

THE PIPING

INSTALLATION AND PROTECTION OF SERVICE PLANTS

WATER SERVICE

STEAM SERVICE

TESTI

A. Monte, "Elementi di Impianti Industriali"
M. Gentilini, "Impianti Meccanici"
Andreini, Pierini, "Generatori di vapore di media e piccola potenza" Hoepli
A. Pareschi, "Impianti meccanici per l'industria", Progetto Leonardo Bologna

NOTA

Italiano

English

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=b72a

Sicurezza degli impianti industriali

Anno accademico: 2016/2017
Docente:
Recapito: []
Tipologia: A scelta dello studente
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza:
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale
Avvalenza: http://lmgest.campusnet.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=d8d9;sort=DEFAULT;search=;hits=33

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=29c0

Sistemi oleodinamici - Fluid power systems

Anno accademico: 2016/2017
Docente: **Prof. Paolo Casoli (Titolare del corso)**
Recapito: +390521905868 [paolo.casoli@unipr.it]
Tipologia: A scelta dello studente
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: ING-IND/08 - macchine a fluido
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Italiano

Il modulo didattico si pone l'obiettivo di fornire allo studente i fondamenti necessari alla comprensione dei sistemi e dei componenti oleodinamici. Il corso si focalizza in particolare sui circuiti più comunemente impiegati nell'oleodinamica, attraverso un'analisi delle soluzioni più adatte a seconda delle particolari finalità che devono essere realizzate. Riguardo ai componenti più impiegati vengono inoltre fornite descrizioni dettagliate dei principi di funzionamento. Vari esempi di impianti oleodinamici, tipicamente impiegati in applicazioni industriali, vengono presentati durante il corso. La descrizione di alcuni componenti e circuiti è effettuata anche attraverso esercitazioni numeriche realizzate con simulazioni al calcolatore.

English

The course main goal is to give to the student the comprehension and the possession of the fluid power basic principles. The course presents the analysis of both fluid power components and systems. The main components of hydraulic circuits are presented, focusing on the working principles and the

design criteria. Several hydraulic circuits are analyzed, taking remark from the most common industrial applications. Many numerical exercises are solved, some of them by means of numerical computer simulations.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Esame orale

English

Oral test

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Il fluido di lavoro

Proprietà fisiche (densità, viscosità, modulo di comprimibilità). Contaminazione gassosa, liquida e solida.

Classificazioni secondo le normative ISO.

Dispositivi di depurazione. Tipologie di filtro e soluzioni relative all'installazione nel circuito.

Simbologia. La Norma ISO1219. Rappresentazione degli organi motori ed operatori. Rappresentazione degli attuatori lineari e dei diversi componenti di controllo.

Accumulatori. Tipologie e caratteristiche di funzionamento.

Pompe volumetriche

Principali tipologie. Descrizione dell'architettura della macchina, caratteristiche ideali, analisi della portata e della coppia istantanea. Irregolarità di portata e oscillazioni di pressione. Cenni al funzionamento reale. Rendimento meccanico-idraulico e volumetrico.

Componenti di controllo e regolazione

Dispositivi di azionamento.

Valvole di controllo della direzione del flusso. Distributori rotativi e a cassetto. Definizione ed effetti del ricoprimento nei distributori a cassetto. Valvole a posizionamento continuo e discreto. Valvole di non ritorno.

Valvole di controllo della pressione. Valvole limitatrici di pressione ad azione diretta e pilotate. Caratteristiche reali di funzionamento. Valvole di sequenza. Valvole proporzionali e differenziali. Valvole riduttrici di pressione. Considerazioni generali riguardo all'impiego del pilotaggio nelle valvole.

Valvole di controllo della portata. Dispositivi a strozzamento, regolatori di flusso compensati, divisori e ricombinatori di flusso. Valvole di regolazione della portata a due o tre bocche.

Gruppi di alimentazione

Gruppo di alimentazione a portata costante. Caratteristica nel piano portata - pressione. Possibili varianti.

Gruppo di alimentazione a portata variabile per valori discreti. Caratteristica nel piano portata - pressione e valutazione del rendimento del gruppo. Impiego della valvola limitatrice di pressione a pilotaggio remoto.

Gruppo di alimentazione a portata variabile per valori continui. Caratteristica nel piano portata - pressione.

Gruppo di alimentazione a pressione fissa vera. Caratteristica nel piano portata - pressione.

Gruppo di alimentazione a pressione fissa approssimata.

Gruppi di utilizzo

Attuatori lineari. Definizione delle condizioni di carico resistente e trascinante. Circuito di base per la movimentazione di attuatori lineari a semplice e doppio effetto. Aspetti relativi alla posizione di centro del distributore. Caratteristica meccanica nel piano forza - velocità. Sistemi per il controllo dei carichi trascinanti: impiego di valvole di controbilanciamento e di valvole overcenter.

Controllo della velocità con il principio di rigenerazione di portata. Circuiti che consentono la transizione automatica della configurazione rigenerativa.

Sistemi multiutenza. Le configurazioni parallelo, serie e tandem. Circuiti per realizzare sincronismi con utenze alimentate in parallelo. Le possibili funzionalità di uno strozzatore: comportamento da metering e compensatore. Impiego del divisore di flusso e del martinetto dosatore. Sistemi multiutenza con priorità (valvola di priorità).

Sistemi Load Sensing

I sistemi load sensing per il controllo di sistemi ad una o più utenze. Sistemi LS abbinati a pompa a cilindrata variabile e fissa. Valutazioni energetiche e di controllabilità. Uso dei compensatori locali di pressione.

Trasmissioni idrostatiche

Cenni al funzionamento. Campi d'impiego. Cenni alle principali caratteristiche delle trasmissioni idrostatiche a circuito aperto e a circuito chiuso. Schema di una trasmissione idrostatica a circuito chiuso.

Servosistemi

Definizioni. Esempi basilari: servosistema per il controllo della cilindrata di una pompa. Idroguida. Servosterzo.

English

Power transmitting fluids

Physical properties of hydraulic fluids (density, viscosity, bulk modulus). Contamination of the fluid (in form of liquid, gas or solid).

ISO fluid properties classifications.

Basic types of filtering methods used in hydraulic systems: filters and strainer. Location of filters in hydraulic circuits.

Hydraulic symbols. ISO1219 specifications: basic symbols and combinations. Representation of pumps, motors, actuators and control elements.

Accumulators. Basic types of accumulators and working principles.

Pumps

Pump classification. Positive displacement pumps. Different designs and main ideal characteristics. Pump torque and actual characteristics: volumetric and hydro-mechanical efficiency. The pump flow and pressure ripple.

Control components in hydraulic systems

Types of drives.

Directional control valves. Rotative spool control valves. Overlap: definition and effects on the valve behaviour. On/off and proportional control valves. Check valves.

Pressure control valves. Direct acting and hydraulically piloted relief valves. Actual and ideal flow characteristics. Sequence valves. Differential and proportional valves. Pressure reducing valves. Piloted valves: different solutions. Flow control valves. Orifices, compensated flow regulators, flow dividers and combiners Two ways and three ways flow control valves.

Pump groups

Constant flow rate pump group. Flow-pressure characteristics. Alternative solutions.

Discrete values variable flow rate pump group. Flow-pressure characteristics and evaluation of the group efficiency. Use of a remote piloted relief valve.

Variable flow rate pump group. Flow-pressure characteristics.

Fixed pressure pump group. Flow-pressure characteristics. Pump group with accumulators.

Hydraulic uses

Linear actuators. Resistive and dragging load. Basic circuit for simple effect and double effect linear actuators. Choice of different types of control valves (closed centre, open centre, ...). Force - speed charts. Control of the dragging loads: counterbalance and overcentre valves.

Control of the actuator speed by regenerative circuits. Automatic transition to the regenerative solution.

Multiple load systems. The series, parallel and tandem configurations. Synchronism between several actuators.

Compensating and metering orifices. Flow dividers: a few examples. Multiple actuators with priority systems.

Load Sensing Systems

Load sensing system controlling several units: advantages and drawbacks. LS systems with fixed and variable displacement pumps. Energy saving and controllability of LS systems . Pressure compensators.

Hydrostatic transmissions

Working principles and application field. Open circuit and closed circuit hydrostatic transmissions. Elements of a closed circuit HT.

TESTI

N. Nervegna, "Oleodinamica e Pneumatica", Politeko, Torino

H. Speich, A. Bucciarelli, "Oleodinamica - Principi, componenti, circuiti e applicazioni", Tecniche nuove, Milano

Autori vari, "La Pneumatica e le sue applicazioni", ASSOFUID

J.S. Stecki, A. Garbacik, "Design and Steady-state Analysis of Hydraulic Control Systems", Fluid Power Net Publications

G.L. Zarotti, "Circuiti Oleodinamici - nozioni e lineamenti introduttivi", CEMOTER - Quaderni Tematici

Testi di approfondimento

G.L. Zarotti, "Oleodinamica termica - nozioni e lineamenti introduttivi", CEMOTER - Quaderni Tematici

J.F. Blackburn, G. Reethof, J.L. Shearer, "Fluid Power Control", The M.I.T. Press

Mannesman - Rexroth, "Basic Principles and Components of Fluid Technology", Rexroth Hydraulics

D. McCloy, H.R. Martin, "Control of Fluid Power: Analysis and Design" John Wiley & Sons

M. Galal Rabie "Fluid power engineering" McGraw-Hill Education

NOTA

Italiano

E' prevista attività di simulazione con software dedicato e visita al laboratorio con descrizione delle attività di ricerca in corso.

English

The students will be involved in simulations by means of dedicated software; the activity ongoing at the laboratory will be presented.

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=6d5b

Sperimentazione e controllo di motori termici

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Gian Luigi Berta (Titolare del corso)**

Recapito: [gianluigi.bera@unipr.it]

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: ING-IND/08 - macchine a fluido

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Italiano

Acquisire le conoscenze di base per lo sviluppo di nuove versioni di motori da autotrazione

English

Reach basic knowledge as to develop new versions of automotive engines

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Esame orale

English

Oral examination

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Prerequisiti

Complementi di Macchine

English

Propaedeutics

Advanced of Thermal Machines

PROGRAMMA

Italiano

Sperimentazione

Richiami sul concetto di misura e sui sistemi di unità di misura.

Il collaudo dei motori a combustione interna: impianti, strumentazione, procedure.

Misure di forze. Misure di coppie. Misure di velocità angolare. Misure di potenza. Misure di pressione. Misure di temperatura. Misure di volumi. Misure di densità. Misure di velocità del fluido. Misure di portata. Misura del potere calorifico. Misure di concentrazioni in fase aeriforme.

Misure specifiche sui motori a combustione interna: diagramma indicato, diagramma aperto, rilascio di calore.

Controllo

La regolazione di potenza ed il controllo delle grandezze che determinano prestazioni ed emissioni.

Sistemi di distribuzione a diagramma variabile. Sistemi di accensione. Sistemi di iniezione Diesel e benzina in prospettiva storica. Sovralimentazione meccanica e turbocharging.

La simulazione 0D come strumento avanzato per il controllo del motore. Volumi in condizioni tempo-varianti e orifizi in condizioni quasi-stazionarie. Metodo filling-emptying. Simulazione della combustione a 1 e a 2 zone. Legge di Vibe.

English

Testing

Measurements and systems of units.

Testing internal combustion engines: test cells, instruments and procedures.

Measuring forces, torque, angular velocity, power, pressure, temperature, volumes, density. Speed and flow rate measurements in fluids. Heating value and gaseous species concentration measurements.

Pressure diagram, indicators, mep, heat release rate measurements. Fundamentals of road testing of vehicles.

Control

Part load operation. Quantities to be controlled for better performance and lower emissions.

Variable valve timing. Ignition systems. Diesel and gasoline injection systems in an historical perspective.

Pressure charging: supercharging and turbocharging, engine-charger matching.

0D simulation as advanced control tool. Time-varying states in plena/cylinders, quasi-steady analysis of orifices. Filling-emptying method. 1 and 2 zone models for combustion simulation, Vibe's function.

TESTI

Berta G.L. & Vacca A.- Sperimentazione sui MCI - MUP (2004)

Horlock J.H. & Winterbone D.E. - The thermodynamics & gas dynamics of ICEs - Clarendon (1986)

NOTA

Italiano

English

Testing and Control of Heat Engines

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=a0cb

Termofluidodinamica applicata

Anno accademico: 2016/2017

Docente: **Prof. Sara Rainieri (Titolare del corso)**

Recapito: 0521905857 [sara.rainieri@unipr.it]

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 9 CFU

SSD: ING-IND/10 - fisica tecnica industriale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Scopo del corso è fare acquisire conoscenze relativamente al tema della trasmissione del calore e, più in generale, relativamente ai fenomeni di trasporto applicati ai processi ingegneristici. Parte del corso è dedicato all'analisi numerica applicata ai problemi di scambio termico e di moto dei fluidi. Al fine di far acquisire conoscenze metodologiche e applicative, parte del corso si avvale di lezioni di laboratorio di informatica in cui viene utilizzato l'ambiente di programmazione Matlab e Comsol Multiphysics.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

L'esame consiste in una prova scritta, seguita da un colloquio.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Al fine di far acquisire conoscenze metodologiche e applicative, parte del corso si avvale di lezioni di laboratorio di informatica in cui viene utilizzato l'ambiente di programmazione Matlab e Comsol Multiphysics.

PROGRAMMA

Conduzione del calore in regime stazionario e non stazionario. Conduzione del calore in regime stazionario in sistemi monodimensionali. Superfici alettate. Conduzione del calore in sistemi bidimensionali. Formulazione alle differenze finite dell'equazione di Fourier. Conduzione del calore in regime non stazionario. Adimensionalizzazione dell'equazione di Fourier e delle relative condizioni al contorno: numero di Fourier, numero di Biot; casi limite per Biot grande e piccolo; caso di Biot qualunque: lastra piana infinita, cilindro infinito, sfera; solidi di dimensione finita: parallelepipedo e cilindro.

Trasporto di materia. Legge di Fick. Coefficiente di diffusione di materia. Equazione di conservazione per una singola specie chimica in miscele binarie. Forma dimensionale dell'equazione. Il numero di Schmidt. Numero di Sherwood. Strato limite di concentrazione.

Convezione. Generalità sullo scambio termico per convezione. Le equazioni di strato limite. Convezione forzata. Flusso esterno. Lastra piana con deflusso parallelo. Deflusso trasversale su superfici cilindriche e sferiche. Deflusso trasversale su banchi di tubi. Flusso interno. Regione di ingresso e moto laminare completamente sviluppato. Il bilancio dell'energia per le condizioni al contorno di flusso uniforme alla parete e di temperatura di parete uniforme. Correlazioni di convezione per il moto laminare nei condotti. Moto turbolento completamente sviluppato. Correlazioni. Condotti a sezione non circolare. Convezione naturale. Caratteristiche fenomenologiche. Equazioni fondamentali e raggruppamenti

adimensionali. Convezione naturale su lastra piana verticale. Lastra piana orizzontale. Effetti dell'inclinazione. Cilindri e sfere. Convezione naturale in spazi confinati. Cavità rettangolari e anulari. La convezione mista.

Analogia tra trasporto di energia, materia e quantità di moto. Analogia di Reynolds. Analogia di Chilton Colburn. Moto turbolento entro condotti a parete liscia. Flusso ortogonale a superfici cilindriche. Lastra piana con flusso parallelo. Simultaneo trasporto di materia ed energia. Raffreddamento evaporativo. Processo di saturazione adiabatica. Teoria dello psicrometro.

Incremento dello scambio termico.

Le tecniche di incremento dello scambio termico. Tecniche passive ed attive. Vantaggi dell'incremento dello scambio termico. Superfici alettate. Tubi con alettatura longitudinale ed elicoidale. Inserimento di elementi all'interno di condotti per flussi monofase. Tubi ad alettatura interna. Tubi a corrugazione integrale.

Scambiatori di calore. Generalità e classificazione. Coefficiente globale di scambio termico. Effetto dello sporramento della superficie. Differenza di temperatura medio logaritmica: scambiatori a correnti parallele e non parallele. Metodo dell'efficienza e del numero di unità di trasporto. Scambiatori compatti.

Scambio termico in ebollizione e condensazione.

Raggruppamenti adimensionali nell'ebollizione e nella condensazione. Regimi di ebollizione: ebollizione di massa, ebollizione in convezione forzata, ebollizione sottoraffreddata e satura. Modalità di ebollizione di massa: in convezione naturale, nucleata, regime di transizione, a film. Correlazione di Rohsenow. Flusso critico. Flusso minimo. Ebollizione in convezione forzata. Condensazione superficiale. Condensazione a film e condensazione a gocce. Condensazione a film laminare su lastra piana verticale, soluzione di Nusselt, numero di Reynolds per la condensazione a film: regime di transizione, regime turbolento numero di Nusselt modificato. Condensazione a film su sistemi radiali. Condensazione a gocce.

Reologia.

Classificazione dei fluidi: puramente viscosi, viscoelastici e dipendenti dal tempo. Modelli reologici. Fluidi non Newtoniani: modello di Bingham e a legge di potenza. Determinazione dei parametri reologici mediante reometro a tubo capillare. Fluidi verificanti la legge di potenza in moto entro condotti. Profilo di velocità. Numero di Reynolds generalizzato. Fattore di attrito in regime laminare. Regime turbolento. Relazione di Dodge e Metzner. Scambio termico convettivo in regime laminare e turbolento.

TESTI

-F. P. INCOPRERA, D P DE WITT: " Fundamentals of Heat and Mass Trasfer ", John Wiley & Sons, New york, 1985.

-Rheological methods in food process engineering by James Freeman Steffe

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	8:45 - 10:30	
Mercoledì	10:30 - 12:30	
Giovedì	10:30 - 12:30	
Lezioni: dal 30/09/2013 al 23/12/2013		

http://lmingmec.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=4da7

Aggiornato il 27/11/2016 05:31 - by CampusNet