



FACOLTA' DI INGEGNERIA

GUIDA DELLO STUDENTE

ANNO ACCADEMICO 2012/2013

(a cura della Presidenza di Facoltà)

Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04) in

Ingegneria Meccanica

Sede di Ancona

versione aggiornata al 29/11/2012

Norme generali

Il sistema universitario italiano è stato profondamente riformato con l'adozione (D.M. 270/04) di un modello basato su due successivi livelli di studio, rispettivamente della durata di tre e di due anni. I Corsi di Laurea di 1° Livello sono raggruppati in 43 differenti Classi, i Corsi di Laurea di 2° Livello sono raggruppati in 94 differenti Classi di Laurea Magistrale.

Al termine del 1° Livello viene conseguita la laurea e al termine del 2° Livello la laurea magistrale. Il corso di studi è basato sul sistema dei crediti formativi (CFU = Crediti Formativi Universitari): il credito formativo rappresenta l'unità di impegno lavorativo (tra lezioni e studio individuale) dello studente ed è pari a 25 ore di lavoro. Per tutti i Corsi di Laurea triennali e per alcuni Corsi di Laurea Magistrale è prevista attività di Tirocinio che potrà essere effettuata all'interno o all'esterno della Facoltà. Per tutte le informazioni riguardanti Tirocini e Stage si rinvia al sito <https://tirocini.ing.univpm.it>.

Per conseguire la laurea dovranno essere acquisiti 180 crediti, mentre per acquisire la laurea magistrale sarà necessario acquisirne ulteriori 120.

Ingegneria Meccanica (Sede di Ancona)

Obiettivi formativi qualificanti della classe

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria meccanica, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi sia nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso industrie meccaniche ed elettromeccaniche, aziende ed enti per la produzione e la conversione dell'energia, imprese impiantistiche, industrie per l'automazione e la robotica, imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica costituisce il naturale prosieguo della Laurea in Ingegneria Meccanica di I livello dell'Università Politecnica delle Marche e si raccorda perfettamente con il precedente percorso formativo. Il corso magistrale si pone lo scopo di formare professionisti ad elevato livello professionale che siano in grado di ideare, realizzare e gestire autonomamente prodotti, impianti e processi industriali e processi di innovazione ricerca e sviluppo di alta complessità. Il biennio Magistrale è organizzato in modo che il percorso formativo consenta di mettere a frutto le variegate competenze presenti nella Facoltà di Ingegneria per creare delle figure professionali molto ben connotate e di grande interesse per il settore industriale. L'ordinamento è organizzato con una importante formazione di base che ha il ruolo di integrare ed approfondire la precedente preparazione degli allievi e di allargare le loro conoscenze con corsi a carattere interdisciplinare. L'ordinamento successivamente si articola in un'ampia offerta didattica all'interno della quale si delinea una

ben precisa figura professionale che a conclusione del percorso formativo ha le caratteristiche di progettista meccanico di alto livello con ampie competenze in tutti i campi dell'Ingegneria Meccanica. A completamento del percorso formativo descritto la preparazione degli allievi viene completata mediante un tirocinio da condurre preferibilmente in ambito industriale, ed un impegnativo lavoro di tesi, durante il quale l'allievo Ingegnere Magistrale, sotto la guida di un docente, deve realizzare un progetto oppure condurre uno studio su argomenti di frontiera dell'ingegneria, svolgendo attività di modellazione teorica o numerica ed attività sperimentali in laboratorio.

La formazione di base ed interdisciplinare conseguita dall'allievo al termine del suo percorso di studi gli consentirà di inserirsi in qualsiasi ambito professionale nella vasta area meccanica e di avere la preparazione necessaria per affrontare, eventualmente, i corsi di terzo livello del dottorato di ricerca.

Il laureato magistrale deve inoltre essere capace di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Al termine del loro percorso formativo i laureati magistrali avranno acquisito una solida conoscenza dei principi che sono alla base della Meccanica ed un'elevata competenza operativa ingegneristica nel settore industriale meccanico caratteristico della classe LM-33. I laureati magistrali avranno sviluppato, inoltre, la capacità critica di seguire l'evoluzione tecnica e normativa del settore meccanico e di contribuire essi stessi alla innovazione tecnologica.

La competenza dei laureati magistrali concerne la progettazione e l'innovazione di prodotti e di processi industriali, anche di elevata complessità tecnologica ed impiantistica, nonché la gestione, la manutenzione e l'organizzazione di macchine, sistemi ed impianti. Gli ingegneri magistrali devono conoscere i più avanzati criteri progettuali, inquadrandoli in contesti molto ampi, che includano, oltre alle problematiche tecniche e scientifiche, anche le questioni legate alla sicurezza, all'interazione con l'uomo, all'economia, ed all'impatto ambientale e sociale.

A tale scopo, i programmi degli insegnamenti più avanzati del percorso di studi prevedono la presentazione di argomenti e problematiche legate agli sviluppi e alle esigenze più recenti del mercato e della ricerca internazionali. Lo studente acquisirà le conoscenze predette attraverso la frequenza dei corsi teorici, lo studio del materiale didattico indicato o fornito dai docenti, il confronto e il dialogo con i docenti stessi. Le verifiche dell'effettiva comprensione delle materie e della capacità di risoluzione di problemi specifici sarà effettuata attraverso esercitazioni, prove in itinere, esami di profitto scritti e orali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

I laureati magistrali devono avere la capacità di risolvere problemi tipici dell'Ingegneria Meccanica, anche di elevata complessità, compatibilmente con la loro esperienza e crescita professionale e con gli strumenti disponibili.

Essi devono essere in grado di gestire l'innovazione di prodotti e di processi tecnologici, analizzando e risolvendo problemi anche in aree nuove ed emergenti della loro specializzazione.

Devono essere in grado di applicare metodi e procedure tipiche dell'ingegneria meccanica, sia tradizionali che avanzate o innovative, usando metodi di modellazione analitici e numerici, allestendo e progettando opportune campagne di sperimentazione, utilizzando la strumentazione e le apparecchiature di indagine più adatte. Devono essere in grado di riconoscere e valutare particolari situazioni contestuali, vincoli e limitazioni nell'ambito della propria attività professionale, tenendo conto degli effetti e delle implicazioni di questioni anche non strettamente tecniche, quali quelle sociali, sanitarie, ambientali, economiche e connesse alla sicurezza.

I laureati magistrali devono avere, infine, la capacità di integrare conoscenze provenienti da diversi settori e possedere la capacità di dialogare con professionisti di altre discipline o specializzazioni.

L'impostazione didattica comune a tutti gli insegnamenti, ma in particolare a quelli caratterizzanti, prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esemplificazioni, applicazioni, lavori individuali e di gruppo e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva, la capacità di elaborazione autonoma, di comunicazione dei risultati del lavoro svolto e di generalizzazione delle conoscenze acquisite in modo tale da poter affrontare e risolvere autonomamente i problemi posti dall'innovazione.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Le capacità e le competenze prima descritte, se pienamente acquisite, consentono ai laureati magistrali di fare scelte autonome e consapevoli nella propria attività professionale, valutando correttamente l'efficacia, l'efficienza e l'opportunità di ogni possibile scelta progettuale, stimandone i costi economici ed i rischi per la sicurezza e verificandone il rispetto delle normative.

Le competenze acquisite nell'intero percorso didattico di cinque anni, conferiscono agli ingegneri magistrali capacità di valutazione dell'opportunità di utilizzare particolari tecnologie, materiali, processi, metodi e procedure nei problemi progettuali, oppure per condurre attività di studio, di sviluppo e di sperimentazione nei settori tipici della Ingegneria meccanica.

La maturità tecnica raggiunta consente loro, infine, di fare valutazioni autonome e consapevoli di situazioni e contesti industriali che oltre alle problematiche strettamente tecniche abbiano anche implicazioni ambientali, sociali, sanitarie, economiche e legate alla sicurezza.

A tal fine, l'impostazione didattica prevede che nei corsi più avanzati la formazione teorica sia accompagnata da lavori individuali e di gruppo che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma. Le capacità di giudizio autonomo, maturate durante tutto l'arco degli studi nei singoli insegnamenti, trovano un momento di consolidamento e verifica nello svolgimento di un tirocinio (presso dipartimenti universitari, aziende o enti di ricerca pubblici e privati) e nella preparazione di una tesi. Sotto la guida di un tutor accademico, eventualmente affiancato da un tutor aziendale, lo studente affronta in modo approfondito un problema complesso, al fine di proporre possibili soluzioni, selezionare ed implementare il metodo più efficace per risolvere il problema, dimostrando di aver acquisito capacità autonome in ambito progettuale e di impiego di strumenti e metodi avanzati.

Abilità comunicative (communication skills)

Per gli ingegneri magistrali le capacità comunicative sono molto importanti, sia per poter operare agevolmente e con efficacia, anche con ruoli di responsabilità, in gruppi di progettazione dei quali facciano parte anche tecnici con diverse competenze e campi di specializzazione, sia nelle relazioni tecnico commerciali e nelle eventuali attività di formazione di tecnici ed operai. Inoltre, si deve considerare che sempre più spesso gli ingegneri, specialmente se di livello magistrale, hanno la necessità di intrattenere relazioni internazionali.

Essi devono quindi raggiungere, al termine del loro percorso formativo, la capacità di esprimere e sostenere le proprie idee in un contesto tecnico, di presentare i risultati del proprio lavoro in modo facilmente comprensibile, di essere efficaci e convincenti nelle relazioni tecnico commerciali e di saper comunicare con il personale tecnico in modo semplice ed efficace.

Pur essendo le capacità comunicative, in buona parte, doti innate, tuttavia gli allievi ingegneri hanno modo di sviluppare, durante il percorso formativo della laurea magistrale, le proprie capacità comunicative, anche in una lingua diversa dall'italiano, sia nelle esercitazioni di gruppo, dove devono spiegare e sostenere le proprie idee ai colleghi ed al docente guida, sia nei colloqui con i docenti ed in occasione degli esami di profitto, sia nello svolgimento del tirocinio e degli eventuali stage presso aziende e sia in occasione della tesi di laurea. Accade spesso, infatti, che la tesi sia condotta in collaborazione con aziende e che, quindi, il laureando si trovi a partecipare a riunioni tecniche durante le quali egli debba presentare ad un pubblico variegato i risultati del proprio lavoro.

Capacità di apprendimento (learning skills)

È molto importante che gli ingegneri magistrali abbiano notevoli capacità di apprendimento, sia per l'eventuale prosecuzione degli studi, con un dottorato di ricerca oppure con un master di secondo livello, sia per poter affrontare agevolmente ed in modo efficace le complesse e variegate problematiche connesse con l'innovazione tecnologica e con l'evoluzione del sistema economico e produttivo. Inoltre, nel corso della loro carriera, gli ingegneri devono poter far conto su una buona capacità di apprendimento per potersi adattare facilmente ad eventuali cambiamenti di attività o di settore industriale o di specializzazione, che si rendano opportuni per una crescita professionale.

Il biennio magistrale, così come è organizzato presso l'Università Politecnica delle Marche, comprende numerosi corsi a carattere fortemente formativo, dove gli aspetti teorici sono trattati in modo approfondito, oltre a quelli specialistici e professionalizzanti. Questa scelta vuole dare agli allievi una solida impostazione culturale, oltre che tecnica, che consenta loro di sviluppare ulteriormente le proprie capacità di apprendimento, preparandoli all'eventuale prosieguo degli studi, dando loro la capacità di adattarsi facilmente all'evoluzione scientifica e tecnologica del settore industriale.

La tesi di laurea è un momento importante per sviluppare le capacità di apprendimento degli allievi ingegneri; in effetti la tesi richiede di approfondire le conoscenze sullo stato dell'arte nel settore di interesse e di procedere con lo studio in modo autonomo ben oltre le conoscenze che sono state trattate nei corsi di studio.

Gli insegnamenti della laurea magistrale utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo; tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze inerenti l'apprendimento e l'adattamento. L'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti deve portare lo studente a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, porti alla conseguente dimostrazione di una tesi. Lo studente è, inoltre, sempre spinto a ricercare il materiale per la propria formazione, a trarne una sintesi, a provare le proprie capacità di soluzione dei problemi ed a esporre quanto appreso. Lo svolgimento della tesi di laurea contribuisce in modo determinante ad acquisire e a dimostrare il livello di acquisizione di queste abilità.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Per essere ammessi al corso di laurea magistrale occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. Il regolamento del corso di studio stabilisce i requisiti curriculari richiesti per l'ammissione, nonché le forme di verifica dell'adeguatezza della preparazione personale.

Caratteristiche della prova finale

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica si concluderà con un'attività di progettazione, sviluppo o ricerca, svolta in ambito universitario, oppure presso aziende, enti di ricerca o strutture della pubblica amministrazione. La prova finale consiste nella stesura di un elaborato (tesi di laurea) relativo a tale attività e nella sua presentazione e discussione di fronte ad una commissione di Docenti Universitari. Il laureando dovrà dimostrare padronanza dei temi trattati, capacità di operare in modo autonomo, attitudine alla sintesi e capacità di comunicazione.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati (Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)

I laureati magistrali in Ingegneria Meccanica potranno inserirsi come professionisti nel settore industriale meccanico. In particolare, potranno assumere ruoli di più alto livello tecnico e di maggiore responsabilità rispetto ai laureati triennali. I laureati magistrali potranno affrontare tematiche progettuali avanzate, anche di notevole complessità e curare l'innovazione e lo sviluppo di nuovi prodotti e di nuovi processi tecnologici. I laureati potranno, ancora, occuparsi della gestione di macchine, di sistemi e di impianti meccanici, anche complessi. I laureati magistrali in ingegneria meccanica potranno, infine, una volta acquisita una sufficiente maturità professionale, assumere incarichi direttivi in aziende, società di servizi ed enti pubblici.

Le competenze generali della classe LM-33 rendono i laureati magistrali in ingegneria meccanica in possesso anche di competenze specialistiche che li qualificheranno per operare professionalmente nei differenti settori dell'ingegneria meccanica.

Il corso prepara alle professioni di

Ingegneri meccanici

Ingegneri energetici e nucleari

Ingegneri metallurgici

Ingegneri industriali e gestionali



Regolamento Didattico ed Organizzazione Didattica

LM
2010/2011Classe: **LM-33 - Ingegneria Meccanica**

DM270/2004

Sede: **Ancona**CdS: **Ingegneria Meccanica**Curricula *Progettuale Costruttivo*
*Termomeccanico***Anno: 1**

Tip. DM	Tip. AF	SSD	Ciclo	Insegnamento	CFU
c)	Affini	ICAR/08	I	Meccanica del Continuo	6
c)	Affini	ING-IND/06	I	Aerodinamica e Gasdinamica	9
c)	Affini	ING-IND/31	I	Macchine e Reti Elettriche	9
b)	Caratterizzante	ING-IND/09	II	Impianti di Conversione Energetica	9
b)	Caratterizzante	ING-IND/14	II	Progettazione Meccanica	9

Anno: 1 - Totale CFU: 42**Anno: 2**

Tip. DM	Tip. AF	SSD	Ciclo	Insegnamento	CFU
Curriculum Progettuale Costruttivo					
d)	Altre / A Scelta dello Studente (art. 10, comma 5, lettera a)	-		Corso/i a scelta	6
d)	Altre / A Scelta dello Studente (art. 10, comma 5, lettera a)	-		Corso/i a scelta	6
e)	Altre / Per la prova finale (art. 10, comma 5, lettera c)	-		Prova Finale	18
f)	Altre / Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	-		Tirocinio	3
b)	Caratterizzante	ING-IND/13	I	Progettazione Funzionale	9
b)	Caratterizzante	ING-IND/15	I	Prototipazione Virtuale	9
b)	Caratterizzante	ING-IND/17	I	Progettazione di Impianti Industriali	9
c)	Affini	ING-IND/21	I	Metallurgia Meccanica	9
b)	Caratterizzante	ING-IND/16	II	Studi di Fabbricazione	9

Anno: 2 (Curriculum: Progettuale Costruttivo) - Totale CFU: 78**Curriculum Termomeccanico**

d)	Altre / A Scelta dello Studente (art. 10, comma 5, lettera a)	-		Corso/i a scelta	6
d)	Altre / A Scelta dello Studente (art. 10, comma 5, lettera a)	-		Corso/i a scelta	6
e)	Altre / Per la prova finale (art. 10, comma 5, lettera c)	-		Prova Finale	18

Tip. DM	Tip. AF	SSD	Ciclo	Insegnamento	CFU
f)	Altre / Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	-		Tirocinio	3
b)	Caratterizzante	ING-IND/08	I	Motori a Combustione Interna	9
b)	Caratterizzante	ING-IND/10	I	Progettazione di Impianti di Climatizzazione	9
b)	Caratterizzante	ING-IND/10	I	Termotecnica	9
b)	Caratterizzante	ING-IND/12	I	Misure e Controlli Termotecnici	9
c)	Affini	ING-IND/11	II	Energetica	9

Anno: 2 (Curriculum: Termomeccanico) - Totale CFU: 78

Totale CFU 2 anni: 120

Riepilogo Attività Formative

Attività	Min DM	CFU Ordinamento	CFU		
			PC	TERM	
b) - Caratterizzanti la Classe	45	45 - 63	54	54	
c) - Affini ed integrative	12	21 - 54	33	33	
Altre attività formative (D.M. 270 art. 10, §5)		23 - 42	d) - A Scelta dello Studente (art. 10, comma 5, lettera a)	12	12
			e) - Per la prova finale (art. 10, comma 5, lettera c)	18	18
			f) - Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d) Tirocini formativi e di orientamento	3	3
Totale			120	120	

Offerta a scelta libera dello studente (OL) per i corsi a scelta

SSD	Ciclo	Offerta formativa	CFU
CHIM/07	II	Combustibili e Combustione	6
ING-IND/08	II	Turbomacchine	6
ING-IND/09	II	Sistemi Oleodinamici e Pneumatici	6
ING-IND/10	II	Tecnica del Freddo	6
ING-IND/10	II	Trasmissione del Calore	6
ING-IND/12	II	Misure e Controlli Industriali	6
ING-IND/13	II	Meccanica delle Macchine Automatiche	6
ING-IND/14	II	Affidabilità e Sicurezza delle Costruzioni Meccaniche	6
ING-IND/15	II	Gestione del Ciclo di Vita del Prodotto	6
ING-IND/16	II	Sistemi Integrati di Produzione	6
ING-IND/17	II	Progettazione di Impianti Industriali Termomeccanici	6
ING-IND/21	II	Metallurgia dei Metalli non Ferrosi	6
ING-IND/22	II	Tecnologia delle Materie Plastiche e dei Compositi	6

Programmi dei corsi

(obiettivi formativi, modalità d'esame, testi di riferimento, orari di ricevimento dei corsi)

Aerodinamica e Gasdinamica

Settore: ING-IND/06

Prof. Ricci Renator.ricci@univpm.it

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Affine	I	9	72

(versione italiana)Obiettivo formativo

Il corso ha lo scopo di fornire le basi dell'aerodinamica applicata ai velivoli ed ai veicoli terrestri. Verrà inoltre introdotta la fluidodinamica dei flussi comprimibili in condizioni supersoniche ed ipersoniche.

Programma

Richiami generali sulle Proprietà Meccaniche e Termiche di un fluido. Forze e momenti aerodinamici. Resistenza aerodinamica (Resistenza di forma e Resistenza di attrito superficiale). Analisi di un flusso viscoso: Applicazione della Conservazione della quantità di moto per il calcolo della resistenza aerodinamica in una galleria del vento subsonica. Analisi di un flusso non viscoso: Teoria dei flussi potenziali. Profili Alari. Separazione locale dello strato limite: Bolla Laminare Tecniche per il controllo della separazione dello strato limite. Sistemi di Ipersostentazione Aerodinamica. Aerodinamica dell'Ala Finita. Elementi di meccanica del volo. Cenni di aerodinamica di flussi comprimibili.

Modalità d'esame

Prova orale.

Testi di riferimento

J. D. ANDERSON Jr. Fundamentals of Aerodynamics. Mc Graw-Hill Book Co.
Dispense del corso

Orario di ricevimento

Giovedì 10.30 - 13.30

(english version)Aims

The course aims are to provide the students with the fundamental notions on aerodynamics for aircrafts and ground vehicles and to introduce the fluid dynamics of compressible flows in supersonic and hypersonic conditions.

Topics

Aerodynamic loads. The drag: shape and viscous components. Evaluation of the drag coefficient by using the momentum conservation equation. Potential flow theory and thin sheet theory. Aerodynamic shapes. Boundary layer separation on curved surfaces. Flaps and turbulators. Finite wing theory. Longitudinal stability of the airplane. Fundamentals of compressible fluid flow.

Exam

Oral

Textbooks

J. D. ANDERSON Jr. Fundamentals of Aerodynamics. Mc Graw-Hill Book Co.
Lecture notes

Tutorial session

Thursday 10.30 - 13.30

Affidabilità e Sicurezza delle Costruzioni Meccaniche

Settore: ING-IND/14

Dott. Rossi Marcom.rossi@univpm.it

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Offerta libera

II

6

48

(versione italiana)Obiettivo formativo

Comprensione dei criteri ed acquisizione dei metodi della progettazione affidabilistica.

Programma

Richiami dei metodi statistici per descrivere le variabili ingegneristiche. Progettazione affidabilistica di componenti soggetti a sollecitazioni meccaniche, metodo degli stati limite. Analisi dei sistemi meccanici con approccio basato sulla meccanica della frattura.

Modalità d'esame

Prova orale.

Testi di riferimento

S. Beretta - Affidabilità delle costruzioni meccaniche - Ed Springer

Orario di ricevimento

mercoledì e giovedì dalle 17 alle 18:30.

(english version)Aims

The course aims to provide the student with knowledge and understanding of criteria and methods used in the design for reliability.

Topics

Statistical methods to describe engineering variables. Design for reliability of mechanical components. Mechanical system analysis based on a fracture mechanics approach.

Exam

Oral test.

Textbooks

S. Beretta - Affidabilità delle costruzioni meccaniche - Ed Springer

Tutorial session

Wednesday and Thursday from 5 pm to 6,30 pm.

Combustibili e Combustione

Settore: CHIM/07

Prof. Tosi Giorgio

g.tosi@univpm.it

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Offerta libera	II	6	48

*(versione italiana)*Obiettivo formativo

Lo studente acquisisce la conoscenza degli aspetti termodinamici e cinetici delle reazioni chimiche che avvengono nelle macchine a combustione interna e nei dispositivi di produzione dell'energia nonché degli effetti della combustione sull'ambiente. Si prendono in considerazione sistemi catalitici per la riduzione dell'inquinamento. Vengono analizzate le caratteristiche dei combustibili, con particolare riferimento a quelli da fonti rinnovabili.

Programma

Richiami di Chimica di base

L'atomo. Configurazioni elettroniche dei principali elementi della Tavola Periodica e sulle loro proprietà. Principali caratteristiche dei diversi tipi di legame chimico. Elementi di Chimica Organica.

TERMODINAMICA CHIMICA. Leggi della termodinamica. Termodinamica dell'equilibrio e del non equilibrio. Le condizioni per la trasformazione spontanea di un sistema non isolato in condizioni di pressione e temperatura costanti: l'energia libera di Gibbs. L'equilibrio chimico da un punto di vista termodinamico. Considerazioni sulla spontaneità dei diversi tipi di reazioni. Spontaneità delle reazioni di ossidazione: il diagramma di Ellingham-Richardson.

CINETICA CHIMICA. Velocità di reazione. Molecolarità delle reazioni semplici ed ordine di reazione. Effetto della temperatura sulla velocità di reazione: la teoria delle collisioni molecolari e l'equazione di Arrhenius; il complesso attivato ed il fattore sterico. Meccanismo di reazione.

Catalisi. Cinetica di alcuni tipi di reazioni complesse: reazioni parallele, convergenti, di equilibrio, consecutive (o a catena). Cinetica delle reazioni a catena ed a catena ramificata. L'approssimazione dello stato stazionario. Reazioni di superficie.

COMBUSTIONE. Generalità sulle reazioni di combustione: combustibili e comburenti. Calorimetria. Termochimica. entalpie standard di reazione, di formazione e di combustione. Valutazione del potere calorifico; dell'aria teorica di combustione e dei fumi. Temperatura teorica di combustione. Aspetto termico e cinetico della combustione. Infiammabilità. Energia di accensione e sorgenti d'innesco. Fiamme: fiamme di diffusione e fiamme premiscelate. Fiamme stazionarie. Fiamme fredde. Combustione dell'idrogeno, dell'ossido di carbonio, del metano e di idrocarburi di ordine superiore.

COMBUSTIBILI. Combustibili. Genesi dei combustibili. Operazioni sui combustibili naturali. Combustibili liquidi: il petrolio e sua raffinazione.

Impianti di conversione dei prodotti petroliferi. Criteri di valutazione dei combustibili. GPL, Benzine, Cherosene, Gasolio, Oli combustibili.

Combustibili gassosi. Gas naturali. Fonti rinnovabili: energia e combustibili da biomasse.

EFFETTI DELLA COMBUSTIONE SULL'AMBIENTE. La struttura dell'atmosfera. Chimica dell'ozono. Fotochimica. Ruolo degli agenti chimici nella distruzione dell'ozono. Inquinamento a livello del suolo. Smog fotochimico. Ossidi di azoto. La formazione di ossidi di azoto nella combustione.

Modalità d'esame

prova orale.

Testi di riferimento

K.K. Kuo, Principles of combustion, II Ed. J. Wiley

-I. Glassman - "Combustion", Academic Press, III Ed., 1996.

S.R. Turns - "An introduction to combustion", Mc Graw-Hill, II Ed., 2000.

C. Baird - "Chimica Ambientale", Zanichelli, 1997.

J. Warnatz, U. Mans, R.W. Dibble, Combustion, IV Ed., 2006

Orario di ricevimento

Lunedì 8,30-10,30, Martedì 8,30-10,30, Giovedì 10,30-12,30

Aims

The student will acquire knowledge of the thermodynamical and kinetic aspects of the chemical reactions taking place in internal combustion machines and in energy production devices; he will know the effects of combustion on the ambient. The course covers topics related to catalytic systems for emission control, and addresses the main characteristics of fuels with particular reference to the fuels from renewable sources.

Topics

Combustion. Basic reactions. Background of thermodynamics and chemical kinetics. Solid, liquid and gaseous fuels. Chemical and technical properties of fuels.

Exam

Oral examination

Textbooks

K.K. Kuo, Principles of combustion, II Ed. J. Wiley
-I. Glassman - "Combustion", Academic Press, III Ed., 1996.
S.R. Turns - "An introduction to combustion", Mc Graw-Hill, II Ed., 2000.
C. Baird - "Chimica Ambientale", Zanichelli, 1997.
J. Warnatz, U. Mans, R.W. Dibble, Combustion, IV Ed., 2006

Tutorial session

Energetica

Settore: ING-IND/11

Curriculum Termomeccanico

Prof. Ricci Renato*r.ricci@univpm.it*

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Obbligatorio Caratterizzante di Curriculum	II	9	72

(versione italiana)Obiettivo formativo

Il corso ha come obiettivi l'apprendimento delle tecniche per lo sfruttamento delle fonti energetiche fossili e rinnovabili, queste ultime verrà dato un approfondimento progettuale

Programma

Caratteristiche energetiche delle diverse fonti fossili. Disponibilità della risorsa in funzione delle politiche energetiche su scala globale, nazionale e regionale.

Caratteristiche energetiche delle diverse fonti rinnovabili. Disponibilità delle risorse su scala modiale, nazionale e regionale.

Piani di sviluppo condivisi: Direttive CE e Piani Energetici

Richiami sulle tecnologie per lo sviluppo di combustibili fossili: Impianti turbogas, Impianti a vapore, cicli combinati e cogenerativi, Impianti nucleari.

Tecnologie e tecniche per lo sfruttamento dell'energia solare: Sistemi fotovoltaici e loro progettazione; cenni di solare termodinamico.

Tecnologie e tecniche per lo sfruttamento dell'energia eolica: Impianti di grande taglia, media taglia e mcroscala.

Tecnologie per lo sfruttamento di energia da biomassa.

Tecniche per lo sfruttamento dell'energia geotermica su larga scala e su piccola scala.

Problematiche di inserimento paesaggistico ed ambientale degli impianti di produzione da fonti rinnovabili.

Modalità d'esame

Prova orale.

Testi di riferimento

Dispense del corso.

Orario di ricevimento

Giovedì 10.30 -13.30

(english version)Aims

The course aims to provide the student with knowledge of the techniques for the exploitation of fossil and renewable energy sources, and to provide the student with design skills in renewables.

Topics

Energy by fossil fuels: resource availability and global energy policy. Local and regional laws and feeds.

Combustion energy plants: gas and steam turbine plants. Combined cycle and cogenerative scheme. Nuclear plants.

Solar energy: photovoltaic and thermodynamics solar plants: Technique of engineering design. Wind Energy: multimegawatt turbine scale plants. Small turbine and micro wind turbine. Design of wind energy plants

Biomass energy technologies

Geothermal power plants.

Aesthetic and enviromental impacts induced by the renewable energy plants.

Exam

Oral

Textbooks

Course note.

Tutorial session

Thursday 10.30- 13.30

Gestione del Ciclo di Vita del Prodotto

Settore: ING-IND/15

Prof. Germani Michele***m.germani@univpm.it***

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Offerta libera

II

6

48

(versione italiana)Obiettivo formativo

Il corso si propone di fornire una panoramica degli attuali metodi e strumenti impiegati per assicurare il flusso e lo scambio di informazione tecnica (documenti, modelli, disegni, normative, cataloghi, ecc.) all'interno dell'azienda e/o tra aziende componenti una filiera produttiva, con particolare riferimento alle metodologie per la descrizione dello sviluppo prodotto/processo e la gestione integrata dei dati durante l'intero ciclo di vita del prodotto.

Programma

Cenni di metodi di progettazione. Sistemi di Product Life Cycle Management : definizioni, funzionalità ed implementazione; Life Cycle Costing; Life Cycle Design e Life Cycle Assessment; metodi e strumenti per l'Ecodesign; Design for Eco-Sustainability; Design for Assembly and Design for Disassembly; Recycling, Reuse e Remanufacturing; Design for Energy Efficiency. Inclusive Design. Cenni di Virtual Manufacturing. Casi pratici di progettazione di prodotti eco-sostenibili ed inclusivi.

Modalità d'esame

prova orale e tesina

Testi di riferimento

E.Manzini, C.A. Vezzoli, "Design for Environmental Sustainability", Springer 2008.

A. Saksvuori, A. Immonen, "Product Lifecycle Management", Springer 2010.

P. Langdon, P.J. Clarkson, P. Robinson, "Designing Inclusive Interactions: Inclusive Interactions Between People and Products in Their Contexts of Use", Springer 2010.

Orario di ricevimento

mercoledì 13.00-14.00

(english version)Aims

The course aims to provide the student with an overview of existing methods and tools for technical information flow and exchange (documents, models, drawings, standards, catalogs, etc..) within the company and / or between the companies of a production chain, with particular reference to the methods for the description of the product / process development and the integrated management of data throughout the product lifecycle.

Topics

Outline of Product Design Methods. Product Life Cycle Management Systems: definitions, functionalities and implementation. Life Cycle Costing; Life Cycle Design and Life Cycle Assessment. Ecodesign methods and tools. Design for Eco-Sustainability. Design for Assembly and Design for Disassembly. Recycling, Reuse and Remanufacturing. Design for Energy Efficiency. Inclusive Design. Outline of Virtual Manufacturing. A real case of product design will be faced.

Exam

Practical test and oral.

Textbooks

E.Manzini, C.A. Vezzoli, "Design for Environmental Sustainability", Springer 2008.

A. Saksvuori, A. Immonen, "Product Lifecycle Management", Springer 2010.

P. Langdon, P.J. Clarkson, P. Robinson, "Designing Inclusive Interactions: Inclusive Interactions Between People and Products in Their Contexts of Use", Springer 2010.

Tutorial session

wednesday 13.00-14.00

Impianti di Conversione Energetica

Settore: ING-IND/09

Dott. Comodi Gabriele**g.comodi@univpm.it**

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Caratterizzante

II

9

72

(versione italiana)Obiettivo formativo

L'obiettivo è quello di evidenziare i principali parametri che entrano in gioco nella progettazione di sistemi energetici complessi attraverso lo studio delle principali fonti di energia (fossile e nucleare), l'approfondimento della progettazione di alcuni componenti e una panoramica generale dei mercati dell'energia elettrica e del gas.

Programma

Introduzione alla questione energetica; panoramica sul sistema energetico italiano, domanda e produzione di energia elettrica e gas; la rete di trasmissione nazionale (elettricità e gas); la rete di distribuzione locale (elettricità e gas); le grandi centrali di produzione di energia elettrica: cenni sulle centrali nucleari, sulle centrali a carbone (gassificazione); la generazione distribuita ed efficienza energetica: cogenerazione, smart grid, cenni sulle fonti rinnovabili; il mercato dell'energia elettrica e del gas: tariffe, normative, il prezzo dell'energia, il mercato elettrico, i mercati ambientali (certificati verdi, tariffa onnicomprensiva, certificati bianchi, ETS)

Modalità d'esame

L'esame consiste nella risposta di quesiti posti dal docente attraverso una prova scritta o, in alternativa di una orale orale

Testi di riferimento

Appunti delle lezioni; "turbine a gas e cicli combinati", Lozza; "introduzione all'energia nucleare", Pedrocchi, Lombardi

Orario di ricevimento

martedì 10.30-12.30

(english version)Aims

The course aims are: to highlight the main parameters involved in the design of complex energy systems, to address the main energy sources (fossil and nuclear), to provide broad knowledge of the design procedure of some components of the energy systems, to give a general overview of the markets of electricity and gas.

Topics

Introduction to the energy question; the Italian energy system (gas and electricity); big power plants (nuclear, coal, natural gas); distributed generation, cogeneration, smart grid; the energy markets and tariffs: electricity, natural gas; green certificates, feed-in tariff, white certificates, ETS

Exam

written or occasionally oral

Textbooks

Lecture notes; "turbine a gas e cicli combinati", Lozza; "introduzione all'energia nucleare", Pedrocchi, Lombardi

Tutorial session

Tuesday 10.30-12.30 a.m

Macchine e Reti Elettriche

Settore: ING-IND/31

Prof. Piazza Francesco**f.piazza@univpm.it**

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Affine

I

9

72

(versione italiana)Obiettivo formativo

Acquisizione conoscenze sui circuiti elettrici e magnetici e sulle loro applicazioni. Introduzione alle macchine elettriche statiche e dinamiche, con particolare riferimento ai trasformatori e alle macchine asincrone, sincrone e a C.C.

Programma

RICHIAMI DI ELETTROTECNICA
CIRCUITI MAGNETICI
TRASFORMATORE MAGNETICO MONOFASE E TRIFASE
MOTORE/GENERATORE ASINCRONO
MOTORE/GENERATORE SINCRONO
MOTORI A CORRENTE CONTINUA
IMPIANTI ELETTRICI E SICUREZZA ELETTRICA

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale sugli argomenti del programma.

Testi di riferimento

Dispense sui Circuiti Magnetici, Trasformatore e Motore Asincrono Trifase.
P. Ghigi, Lezioni di Elettrotecnica: Macchine Elettriche, UTET, 2001
V. Carrescia, Fondamenti di Sicurezza Elettrica, Hoepli.

Orario di ricevimento

Mercoledì 15:00 in poi

(english version)Aims

The course aims to provide the student with fundamental notions on electric and magnetic circuits and their applications, and to introduce the student to static and dynamic electric machines, with special reference to transformers and to asynchronous, synchronous and DC machines.

Topics

OVERVIEW ON CIRCUIT THEORY CONCEPTS
MAGNETIC CIRCUITS
MONO-PHASE AND THREE-PHASE TRANSFORMER
ASYNCHRONOUS MOTOR AND GENERATOR
SYNCHRONOUS MOTOR AND GENERATOR
DC ELECTRICAL MACHINES
ELECTRICAL SYSTEMS/NETWORKS AND ELECTRICAL SECURITY

Exam

The exam consists of answering some questions on selected topics.

Textbooks

Dispense sui Circuiti Magnetici, Trasformatore e Motore Asincrono Trifase.
M. Guarnieri, A. Stella, Principi e Applicazioni di Elettrotecnica, Vol 1 e 2, Ed. Progetto, 1999
V. Carrescia, Fondamenti di Sicurezza Elettrica, Hoepli.

Tutorial session

Every week, Wed 15.

Meccanica del Continuo

Settore: ICAR/08

Prof. Lenci Stefanos.lenci@univpm.it

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Architettura

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Affine

I

6

48

*(versione italiana)*Obiettivo formativo

Il corso si propone di approfondire le conoscenze di ingegneria strutturale, perfezionando il corso di Scienza delle Costruzioni, e di introdurre le problematiche avanzate di meccanica strutturale, con l'obiettivo di fornire gli strumenti necessari per l'analisi di sistemi strutturali complessi.

Programma

Sistemi iperstatici di travi
 Principio dei Lavori Virtuali
 Stabilità dell'equilibrio elastico
 Travi curve
 Cinematica avanzata del continuo
 Statica avanzata del continuo
 Elasticità finita
 Elasticità linearizzata
 Problema elastico piano
 Principi variazionali

Modalità d'esame

prova scritta e orale

Testi di riferimento

Baldacci, "Scienza delle Costruzioni", UTET
 Ciarlet, "Mathematical elasticity, vol I", North-Holland
 Corradi dell'Acqua, "Meccanica delle Strutture", McGraw-Hill
 Gurtin, "An introduction to continuum mechanics", Academic Press
 Love, "A treatise on the mathematical theory of elasticity", Dover
 Lenci, "Lezioni di meccanica strutturale", Pitagora

Orario di ricevimento

Lunedì 15.30-17.30

Aims

The course aims are: to boost the student's skills in structural engineering by refining the concepts introduced in the course of 'Scienze delle costruzioni' and to introduce advanced concepts of structural mechanics, with the aim of providing the tools needed for the analysis of complex structural systems.

Topics

Statically indeterminate beams
Principle of Virtual Works
Stability of elastic equilibrium
Curved beams
Advanced kinematics of the continuum
Advanced statics of the continuum
Finite elasticity
Linear elasticity
Plane strain and plane stress problems
Variational principles

Exam

written and oral examinations

Textbooks

Baldacci, "Scienza delle Costruzioni", UTET
Ciarlet, "Mathematical elasticity, vol I", North-Holland
Corradi dell'Acqua, "Meccanica delle Strutture", McGraw-Hill
Gurtin, "An introduction to continuum mechanics", Academic Press
Love, "A treatise on the mathematical theory of elasticity", Dover
Lenci, "Lezioni di meccanica strutturale", Pitagora

Tutorial session

Monday 15.30-17.30

Meccanica delle Macchine Automatiche

Settore: ING-IND/13

Dott. Palpacelli Matteo-Claudio***m.c.palpacelli@univpm.it***

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Ingegneria Informatica e dell'Automazione (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Offerta libera	II	9	72
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Offerta libera	II	6	48

(versione italiana)Obiettivo formativo

Fornire una panoramica sui componenti meccanici, sugli azionamenti e sugli elementi base di controllo delle macchine automatiche e dei sistemi mecatronici; gli studenti dovranno essere in grado di modellare tali sistemi e di effettuarne l'analisi tramite l'utilizzo di strumenti software.

Programma**1. SISTEMI DI ATTUAZIONE**

Azionamenti oleodinamici. Azionamenti elettrici. Attuatori di nuova generazione. Componenti micro-meccanici. Accoppiamento motore-carico e scelta della trasmissione.

2. SISTEMI DI CONTROLLO

Il modello in termini di stato. Funzioni di trasferimento. Analisi di stabilità. Elementi fondamentali della teoria del controllo. Pianificazione del movimento. Applicazioni. Controllo di robot industriali.

3. MECCANICA DEI SISTEMI MULTIBODY

Analisi cinematica e statica. Analisi dinamica. Robotica industriale ed avanzata.

4. STRUMENTI DI ANALISI

Tipologia degli strumenti disponibili (codici simbolici e di calcolo numerico, modellatori geometrici e simulatori di sistemi multibody). Simulazioni cinematiche e dinamiche (dinamica diretta ed inversa).

Modalità d'esame

Il corso si articola in lezioni teoriche ed esercitazioni nel laboratorio informatico, dove sono messi a disposizione i programmi CAE necessari. L'esame consiste nella elaborazione e discussione di un progetto individuale e in una prova orale

Testi di riferimento

- F. Cheli ed E. Pennestri. Cinematica e Dinamica dei Sistemi Multibody, Casa Editrice Ambrosiana, Milano, 2005.
- F.C. Moon. Applied Dynamics, with application to multi-body and mechatronic systems, Wiley, 1998.
- R. Nordmann. H. Birkhofer. Elementi di macchine e mecatronica, McGraw-Hill, 2006.
- J.J. Craig. Introduction to Robotics: Mechanics & Control. 3rd Ed., 2004, Pearson Prentice-Hall.
- B. Siciliano. L. Sciacivco. L. Villani. G. Oriolo. Robotica. Modellistica, pianificazione e controllo. McGraw-Hill, 2008.

Orario di ricevimento

lun 16:30-17:30; mer 16:30-17:30

Aims

The course aims to provide the student with an overview of the mechanical components, the actuation systems and the basic notions for the control of automatic machines and mechatronic systems. On completion of the course the students will be able to model such systems and to analyse them by means of software codes.

Topics**1. ACTUATION SYSTEMS**

Oleodynamic actuators. Electric actuators. New generation actuators. Micro mechanical components. Coupling between motor and load, sizing of the transmission.

2. CONTROL SYSTEMS

Models in state form. Transfer functions. Stability analysis. Basics of control theory. Motion planning. Applications. Control of industrial robots.

3. MECHANICS OF MULTIBODY SYSTEMS

Kinematic and static analysis. Dynamic analysis. Industrial and advanced robotics.

4. TOOLS FOR THE ANALYSIS

Kind of available tools (symbolic and numerical packages, geometric modellers and multibody simulators). Kinematic and dynamic simulations (direct and inverse dynamics).

Exam

The examination is based on the evaluation of a sample project developed by the students and on a verbal exposition of the lesson topics

Textbooks

- F. Cheli ed E. Pennestrì. Cinematica e Dinamica dei Sistemi Multibody, Casa Editrice Ambrosiana, Milano, 2005.
- F.C. Moon. Applied Dynamics, with application to multi-body and mechatronic systems, Wiley, 1998.
- R. Nordmann. H. Birkhofer. Elementi di macchine e mecatronica, McGraw-Hill, 2006.
- J.J. Craig. Introduction to Robotics: Mechanics & Control. 3rd Ed., 2004, Pearson Prentice-Hall.
- B. Siciliano. L. Sciavicco. L. Villani. G. Oriolo. Robotica. Modellistica, pianificazione e controllo. McGraw-Hill, 2008.

Tutorial session

Mon 16:30-17:30; Wed 16:30-17:30

Metallurgia dei Metalli non Ferrosi

Settore: ING-IND/21

Prof. Cabibbo Marcello***m.cabibbo@univpm.it***

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Offerta libera

II

6

48

(versione italiana)Obiettivo formativo

Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di comprendere le proprietà meccaniche e metallurgiche dei seguenti materiali e leghe: Rame, Alluminio, Magnesio, Titanio, superleghe a base di nichel, cobalto, ODS, leghe di Cobalto, Nichel, Uranio, leghe preziose (Ag, Au, Pt).

Programma

Metallurgia di processo delle leghe di Rame. Classificazione delle leghe di Rame. Produzione e processi tecnologici inerenti le principali leghe di Rame. Ottoni. Bronzi. Cupralluminio e cupronichel. Applicazioni principali delle leghe di Rame. Metallurgia di processo delle leghe di Alluminio: processo Bayer ed Hall-Heroult. Classificazione delle leghe di Alluminio. Processi tecnologici: estrusione, stampaggio, forgiatura, colata. Metallurgia delle polveri. Trattamenti termici. Impieghi. Riciclo. Leghe di Magnesio: produzione e classificazione. Principali caratteristiche meccaniche e metallurgiche delle leghe di Magnesio. Impieghi industriali e commerciali delle leghe di Magnesio. Metallurgia di processo delle leghe di Titanio. Classificazione delle leghe di Titanio. Applicazioni principali delle leghe di Titanio. Metallurgia di processo delle superleghe a base Ferro, a base Nichel, base Cobalto e ODS. Il creep. Proprietà alle alte temperature delle superleghe e confronto con le altre classi di materiali metallici. Trattamenti termici. Impieghi. Metallurgia di processo dell'uranio e sue leghe. Proprietà fisiche e meccaniche, tipici impieghi. Radiazioni nucleari (cenni). Leghe preziose (Argento, Oro, Platino). Cenni storici. Classificazione. Proprietà meccaniche, metallurgiche, fisiche e chimiche. Principali impieghi.

Modalità d'esame

scritto e orale

Testi di riferimento

Dispense fornite dal Docente.

M. Conserva, F. Bonollo, G. Donzelli: Alluminio, manuale degli impieghi. Edimet Milano, 2004.

Flinn and Trojan: Engineering Materials and their Applications. Houghton Mifflin Co. Boston, 1990.

W.D. Callister: Materials Science and Engineering, an introduction. John Wiley & Sons. Inc. New York, 2002.

I. Polmear: Light alloys, BH - Elsevier publications, 2006.

AA.VV.: Alloying, understanding the basics. ASM international, Materials Park OHIO - USA, 2003.

Orario di ricevimento

Lunedì 11.30-13.00

Aims

At the end of the course the student will be able to understand the mechanical and metallurgical properties of the following materials and alloys: copper, aluminum, magnesium, titanium, nickel-based superalloys, cobalt, ODS, cobalt alloys, nickel, uranium, alloys of precious metals (Ag, Au, Pt).

Topics

Production of Copper alloys. European norms for the Copper alloys. Technological processes for the production of the copper alloys. Copper alloys: brass, bronzes, cupraluminum, cupronickel. Major applications of the copper alloys. Production of the Aluminum alloys: Bayer and Hall-Heroult. Classification of the aluminum alloys. Extrusion, forging, drawing, casting of the alloys. Powder metallurgy. Thermal treatments. Major field of use. Recycling processes. Magnesium alloys: production and classification. Mechanical and metallurgical properties of the Magnesium alloys. Industry and application field of the Magnesium alloys. Production of Titanium alloys. Classification of the Titanium alloys. Major application fields of the Titanium alloys. Production of the nickel-based, cobalt-based and ODS superalloys. Creep of metallic materials. High temperature properties of the superalloys and comparison to the other metallic materials. Heat treatments of the superalloys. Production of Uranium and its alloys. Physical and Mechanical properties. Main application fields. Hints on nuclear radiation processes. Precious metals (silver, gold, platinum). Historical hints of uses and production. Classification of silver and gold. Mechanical, metallurgical, physical and chemical properties. Major fields of application.

Exam

written and oral

Textbooks

Teacher's notes.

I. Polmear: Light alloys, BH - Elsevier publications, 2006.

Flinn and Trojan: Engineering Materials and their Applications. Houghton Mifflin Co. Boston, 1990.

W.D. Callister: Materials Science and Engineering, an introduction. John Wiley & Sons. Inc. New York, 2002.

AA.VV.: Alloying, understanding the basics. ASM international, Materials Park OHIO - USA, 2003.

Tutorial session

Monday, 11.30-13.00

Metallurgia Meccanica

Settore: ING-IND/21

Curriculum Progettuale Costruttivo

Prof. Spigarelli Stefanos.spigarelli@univpm.it

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Obbligatorio Affine di Curriculum	I	9	72

*(versione italiana)*Obiettivo formativo

Alla fine del corso lo studente dovrà conoscere come i principali fattori fisico-metallurgici (struttura cristallina, difetti, microstruttura), influenzano le proprietà meccaniche di un materiale metallico, in modo da interpretare correttamente le cause di comportamenti strutturali e tecnologici già analizzati in altro corsi e che sono comunemente affrontati nella pratica ingegneristica.

Programma

Richiamo sugli elementi metallici, difetti, trasformazione liquido-solido, solidificazione in condizioni di non equilibrio, richiami sulle trasformazioni degli acciai. Sollecitazioni e deformazione di monocristalli e materiali policristallini, dislocazioni, difetti di superficie, ripristino, creep, tenacità e proprietà a fatica dei metalli. Cenni sul processo di selezione dei materiali

Modalità d'esame

prova orale

Testi di riferimento

U.Bernabai, R.Torella: Lezioni di Metallurgia Meccanica, Aracne editrice

Orario di ricevimento

lunedì e martedì, ore 9.30-12.30

*(english version)*Aims

At the end of the course the student will know how the main physical and metallurgical characteristics (crystal structure, defects, microstructure) affect the mechanical properties of a metallic material; he will be able to understand the causes of some structural and technological behaviors which have been taught in other courses and which are commonly dealt with in engineering practice.

Topics

Metals, defects in metals, liquid-solid transformations, solidification in non-equilibrium, steel transformations. Stress and strain in mono- and poly-crystals, dislocation, stacking faults, recovery, creep, toughness, fatigue response.

Exam

oral examination

Textbooks

U.Bernabai, R.Torella: Lezioni di Metallurgia Meccanica, Aracne editrice

Tutorial session

Monday and Tuesday 9.30-12.30

Misure e Controlli Industriali

Settore: ING-IND/12

Prof. Paone Nicola***n.paone@univpm.it***

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Offerta libera

II

6

48

(versione italiana)Obiettivo formativo

Il corso mira a fornire le conoscenze utili alla progettazione, all'applicazione e alla gestione di sistemi di misura avanzati e di metodi per il controllo di qualità, per la diagnostica, basate su nuovi strumenti e metodi senza contatto.

Programma

- 1) Tecniche di misura senza contatto: Velocimetria laser Doppler; Particle Image Velocimetry; Vibrometria laser Doppler; misura di temperatura tramite infrarosso; termovisione IR.
- 2) Acquisizione ed elaborazione di immagini per la misura, l'automazione e il controllo. Richiami di ottica geometrica e diffrazione. Il segnale analogico video. Telecamere e sensori CCD e CMOS. Illuminazione. Sistemi di acquisizione e analisi immagini digitali. Principali algoritmi per l'analisi delle immagini: istogrammi, LUT, filtri spaziali, soglia, operatori morfologici, analisi nel dominio della frequenza spaziale. Esempi applicativi.
- 3) Elementi di sistemi di controllo in retroazione. Il ruolo del sensore nella catena di retroazione. La funzione di trasferimento e la risposta dinamica del sistema, i poli, la stabilità asintotica. I controllori PID analogici e digitali. Introduzione alla logica "fuzzy"; controllori a logica "fuzzy"

Modalità d'esame

Ogni studente è invitato a svolgere una tesina in laboratorio su alcuni degli argomenti del corso.
L'esame consiste nella discussione orale della tesina e degli argomenti del corso.

Testi di riferimento

Di volta in volta si indicheranno i riferimenti bibliografici relativi agli argomenti svolti. A titolo indicativo si fornisce una breve lista di alcuni testi utili.

- E.Doebelin, Strumenti e metodi di misura, ed. McGrawHill,
- K.J.Gasvik, Optical metrology, ed. John-Wiley & Sons,
- Righini, Tajani, Cutolo, Introduction to optoelectronic sensors, ed. World Scientific
- Machine vision algorithms and applications, C.Steger, M.Ulrich, C.Wiedemann, ed. Wiley-VCH
- Particle Image Velocimetry, Raffel, Willert, Wereley, Kompenhans, ed. Springer
- Albrecht, Borys, Damaschke, Tropea, Laser Doppler and Phase Doppler Measurement Techniques, ed. Springer;
- F.Durst, A.Melling, J.H.Whitelaw, Principles and practice of laser-Doppler anemometry, Academic Press;
- G.F.Franklin, J.D.Powell, A.Emani-Naeini, Feedback control of automatic systems, Addison Wesley;
- sito web www.ni.com
- sito web www.edmundoptics.com
- sito web www.mellesgriot.com
- sito web www.dantecdynamics.com
- sito web www.tsi.com
- sito web www.polytec.com
- sito web www.flir.com

Orario di ricevimento

Il docente è disponibile ogni giorno in sede. Riceve su appuntamento inviando un messaggio e-mail: n.paone@univpm.it o telefonando allo 071-2204490.

Misure e Controlli Termotecnici

Settore: ING-IND/12

Curriculum Termomeccanico**Prof. Tomasini Enrico Primo****e.p.tomasini@univpm.it**

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Obbligatorio Caratterizzante di Curriculum	I	9	72

*(versione italiana)*Obiettivo formativo

Il corso illustra la strumentazione avanzata per misure meccaniche e termiche, per controllo processo e qualità e sviluppo prodotto, con particolare riferimento alle tecniche di misura senza contatto, ottiche ed acustiche. Lo studente al termine del corso conoscerà i principi di funzionamento e saprà impiegare sistemi di misura complessi, tra cui anemometria laser Doppler, Particle Image Velocimetry, vibrometria laser Doppler, termocamere e sensori nell'infrarosso, tecniche di misura acustiche (intensimetria acustica e beam forming)

Programma

- 1) Tecniche di misura senza contatto di tipo ottico:
 - 1-a) Velocimetria laser Doppler;
 - 1-b) Particle Image Velocimetry;
 - 1-c) Vibrometria laser Doppler;
 - 1-d) sensori di temperatura all'infrarosso;
 - 1-e) termovisione IR.
- 2) Tecniche di misura acustiche:
 - 2-a) microfoni e fonometro;
 - 2-b) intensimetria acustica;
 - 2-d) tecniche ad array: beam forming e olografia acustica.

Modalità d'esame

Orale e tesina.

Testi di riferimento

Verrà fornita una bibliografia di riferimento ed una serie di siti di consultazione. Qui sotto alcuni testi utili.

- E. O. Doebelin, Strumenti e Metodi di misura, Mc Graw Hill;
- Righini, Tajani, Cutolo, Introduction to optoelectronic sensors, ed. World Scientific
- Xavier P. V. Maldague, Theory and practice of infrared technology for nondestructive testing, Wiley Interscience;
- F. Durst, A. Melling, J. H. Whitelaw, Principles and practice of laser –Doppler Anemometry, Academic Press;
- Raffael, Wilert, Wereley, Kompenhans, Particle Image Velocimetry, ed. Springer;
- sito web www.edmundoptics.com
- sito web www.mellesgriot.com
- sito web www.dantecdynamics.com
- sito web www.tsi.com
- sito web www.polytec.com
- sito web www.flir.com
- sito web <http://www.bksv.com/>

Orario di ricevimento

Dopo l'orario di lezione o su appuntamento telefonico.

Aims

The course illustrates the advanced instrumentations for measuring mechanical and thermal properties, for process and quality control and product development, with particular reference to non-contact measurements, and optical and acoustic techniques. At the end of the course the student will know the working principles and will be able to use some complex measurement systems, including laser Doppler anemometry, particle image velocimetry, laser Doppler vibrometry, cameras and infrared sensors, acoustic measuring techniques (Acoustic intensimetry and beam forming)

Topics

- 1) Non-contact, optical measurement techniques
 - 1-a) Laser Dopple Velocimetry;
 - 1-b) Particle Image Velocimetry;
 - 1-c) Laser Doppler Vibrometry;
 - 1-d) Infrared temperature sensing;
 - 1-e) thermovision IR.
- 2) Acoustic measurement techniques:
 - 2-a) microphones and phonometry;
 - 2-b) iacoustic intensimetry;
 - 2-d) acoustic array techniques: beam forming e acoustic holography.

Exam

An experimental work concerning one of the course subjects can be carried out during the course. The examination consists in an oral discussion and the presentation of the eventual experimental work.

Textbooks

- E.Doebelin, Strumenti e metodi di misura, ed. McGrawHill,
- Righini, Tajani, Cutolo, Introduction to optoelectronic sensors, ed. World Scientific
- K.J.Gasvik, Optical metrology, ed. John-Wiley & Sons,
- F.Durst, A.Melling, J.H.Whitelaw, Principles and practice of laser-Doppler anemometry, Academic Press;
- Particle Image Velocimetry, Raffel, Willert, Wereley, Kompenhans, ed. Springer
- Albrecht, Borys, Damaschke, Tropea, Laser Doppler and Phase Doppler Measurement Techniques, ed. Springer;
- web www.edmundoptics.com
- web www.mellesgriot.com
- web www.dantecdynamics.com
- web www.tsi.com
- web www.polytec.com
- web www.flir.com
- web <http://www.bksv.com/>

Tutorial session

At the end of the lecture or following agreement with the Professor

Motori a Combustione Interna

Settore: ING-IND/08

Curriculum Termomeccanico

Prof. Caresana Flavio**f.caresana@univpm.it**

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Obbligatorio Caratterizzante di Curriculum	I	9	72

(versione italiana)Obiettivo formativo

Il percorso formativo porterà lo studente a conoscere l'architettura ed i principali componenti che costituiscono i motori a combustione interna, a conoscere i processi chimici e termofluidodinamici di cui essi sono sede e a saper individuare i criteri di scelta del motore in base all'applicazione.

Programma

Cenni sulla storia dei motori a combustione interna
 Classificazione ed architettura dei motori a combustione interna
 Grandezze caratteristiche dei motori a combustione interna
 Cicli di riferimento dei motori a combustione interna
 Alimentazione dell'aria nei motori a combustione interna nei motori a quattro tempi ed a due tempi
 Sovralimentazione meccanica e turbosovralimentazione
 Impianti di accensione motori ad accensione comandata
 Alimentazione del combustibile nei motori ad accensione comandata e spontanea
 Combustione nei motori ad accensione comandata
 Combustione nei motori ad accensione spontanea
 Emissioni dei motori a combustione interna
 Il raffreddamento dei motori a combustione interna
 Perdite meccaniche e lubrificazione dei motori a combustione interna

Modalità d'esame

prova orale

Testi di riferimento

G. Ferrari, "Motori a Combustione Interna", Il Capitello, Torino
 John B. Heywood, "Internal Combustion Engine Fundamentals", MCGRAW-HILL INTERNATIONAL EDITIONS

Orario di ricevimento

lunedì 11.30-13.30

Aims

On completion of the course the student will have acquired the technical knowledge needed to understand the operation of an internal combustion engine (ICE) and of its main components. He will have learnt the fundamentals of the chemical and thermo-fluiddynamic processes taking place in an ICE and will be able to appropriately chose the section criteria for a given application.

Topics

Brief historical introduction
Internal combustion engines classification
Engine design and operating parameters
Internal combustion engines operating cycles
Air inlet and exhaust processes in two- and four-strokes cycle engines
Supercharging and turbocharging
Ignition plants
Fuel metering in spark- and compression-ignited engines
Combustion in spark- and compression ignited engines
Pollutants formation and control
Engines cooling
Friction losses and lubrication

Exam

oral

Textbooks

ohn B. Heywood, "Internal Combustion Engine Fundamentals", McGRAW-HILL INTERNATIONAL EDITIONS
G. Ferrari, "Motori a Combustione Interna", Il Capitello, Torino

Tutorial session

monday 11.30-13.30

Progettazione di Impianti di Climatizzazione

Settore: ING-IND/10

Curriculum Termomeccanico**Prof. Principi Paolo***p.principi@univpm.it*

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Obbligatorio Caratterizzante di Curriculum

I

9

72

*(versione italiana)*Obiettivo formativo

Il corso ha l'obiettivo di far acquisire allo studente conoscenze specialistiche delle tipologie impiantistiche, norme in materia di climatizzazione e perfezionarlo nelle modalità di dimensionamento e restituzione grafica di tutti i componenti del progetto.

Programma

Progettazione e appalto. Progetto preliminare, definitivo, esecutivo. Caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio. Condizioni ambientali di progetto. Fabbisogno termico invernale. Carichi termici estivi. Modalità di risparmio energetico. Elementi di psicrometria: variabili psicrometriche, diagrammi psicrometrici, trasformazioni termodinamiche dell'aria umida. Comfort termoigrometrico: bilancio di energia del corpo umano, potenze termiche disperse dal corpo umano, variabili ambientali influenzanti il comfort, metodo di misura delle variabili. Il rumore prodotto dagli impianti. Tipologie degli impianti. Reti idroniche: circuiti aperti e chiusi, tipologie di distribuzione, tubazioni, isolamento delle tubazioni, staffaggio, dimensionamento delle linee e delle apparecchiature ad esse correlate. Pompe di circolazione. Sistemi di regolazione e supervisione. Sistemi di sicurezza: vasi di espansione aperti e chiusi, valvole di sicurezza, dimensionamento. Terminali ad acqua. Reti aerauliche. Canali in lamiera, preisolati, in tessuto, flessibili, isolamento termico dei canali, pezzi speciali, serrande, attenuatori acustici, serrande tagliafuoco. La diffusione dell'aria. Le unità di trattamento dell'aria, componenti, recuperatori termici, Centrali termiche: caratteristiche del locale tecnico, caldaie, bruciatori, canne fumarie, collettori di distribuzione, sistemi di propulsione. Macchine frigorifere e di accumulo del freddo, torri evaporative. Schemi di impianto. Criteri di selezione dei sistemi di climatizzazione. Principali tecniche per il dimensionamento termico ed idraulico e per il calcolo delle prestazioni. produzione acqua calda con impianti solari termici.

Modalità d'esame

prova orale

Testi di riferimento

- 1) Luca Stefanutti, "Manuale degli Impianti di Climatizzazione", Tecniche Nuove
- 2) Carrier Air Conditioning Company, "Handbook of Air Conditioning System design". McGraw Hill Book Company
- 3) Written test of lectures

Orario di ricevimento

Martedì 11,00-13,00

Aims

The aims of the course are to provide the student with advanced knowledge on air conditioning plants and to refine the student's ability in design procedures and in the graphic representation of the components of a project.

Topics

Design and contract. Thermophysical characteristics of the building envelope. Environmental conditions of the project. Calculation of the winter heat loss. Estimation of heat loads in summer. Energy-saving patics. Elements of psychrometers: psychrometric variables, psychrometric charts, transformations termodibnamiche moist air. Comfort termoigrometrico: energy balance of the human body, thermal power scattered by the human body, environmental variables influencing the comfort, method of measurement of variables. The noise emitted by plants. Types of plants. Hydronic networks: open and closed loop, types of distribution pipes, pipe thermal insulation, fixings, sizing of the lines and equipment related to them. Circulation pumps. Systems of regulation and supervision. Safety systems: open and closed expansion vessels, safety valves sizing. Terminal units: fan coil unit, radiant heaters. Air duct design: ducts: sheet metal, insulated, textile, flexible thermal insulation of the channel, special parts, dampers, attenuators acusratici, fire dampers. The diffusion of air. The air handling units, components, heat recovery, thermal stations: characteristics of the plant room, boilers, burners, chimneys, distribution manifolds, propulsion systems. Chiller and cold storage, cooling towers. Patterns of plant. Selection criteria for air conditioning systems. Main techniques for the thermal and hydraulic performance and design pratics. Hot water production by solar collector plant.

Exam

Oral test

Textbooks

- 1) Luca Stefanutti, "Manuale degli Impianti di Climatizzazione", Tecniche Nuove
- 2) Carrier Air Conditioning Company, "Handbook of Air Conditioning System design". McGraw
- 3) Written test of lectures

Hill Book Company

Tutorial session

Tuesday 11 a.m.-1 p.m.

Progettazione di Impianti Industriali

Settore: ING-IND/17

Curriculum Progettuale Costruttivo**Prof. Bevilacqua Maurizio*****m.bevilacqua@univpm.it***

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Obbligatorio Caratterizzante di Curriculum	I	9	72

(versione italiana)Obiettivo formativo

Il corso si propone di introdurre gli studenti alle problematiche del Project Management (PM)

Programma

Il corso si propone di introdurre gli studenti alle problematiche del Project Management (PM). Le fasi di sviluppo di un progetto ed il project life cycle. Project Scope Management. WBS: creazione di un Work Breakdown Structure. Gestione dei Tempi nel PM. Gestione dei Costi, Pianificazione delle Risorse. Il controllo dei costi di progetto. La gestione della qualità nei progetti. Le risorse umane ed il project management, il Planning Organizzativo. Valutazioni sulla Fattibilità di un Progetto. Project Risk Management: approccio generale, quantificazione del rischio.

Modalità d'esame

colloquio

Testi di riferimento

Archibald R. D. (1996) "Project Management. La gestione di progetti e programmi complessi", Franco Angeli.
 Caron F., Corso A. Guarrella F. (1997) "Project Management in Progress", Franco Angeli.
 Harold Kerzner (2000) "Project Management: a systems approach to planning, Scheduling and control, John Wiley & Sons
 Dispense fornite dal docente

Orario di ricevimento

Al termine delle lezioni e su appuntamento

(english version)Aims

The course aims to introduce the students to the problems of Project Management (PM)

Topics

The course aims to give to the students the basic concepts about Project Management (PM). Understanding Project Life Cycle and Project Management Processes. Project Scope Management. WBS: creating the Work Breakdown Structure. Resource planning and estimating. Time estimating techniques. Cost estimating techniques. Establishing project planning controls. Identifying quality standards. Developing the project team. Project Business Plan. Risk management planning: qualitative and quantitative risk analysis.

Exam

Oral talk

Textbooks

Archibald R. D. (1996) "Project Management. La gestione di progetti e programmi complessi", Franco Angeli.
 Caron F., Corso A. Guarrella F. (1997) "Project Management in Progress", Franco Angeli
 Harold Kerzner (2000) "Project Management: a systems approach to planning, Scheduling and control, John Wiley & Sons

Tutorial session

After the lessons and on appointment

Progettazione di Impianti Industriali Termomeccanici

Settore: ING-IND/17

Prof. Giacchetta Giancarlo**g.giacchetta@univpm.it**

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Offerta libera

II

6

48

(versione italiana)Obiettivo formativo

Il corso si propone di fornire ed implementare modelli e metodi analitici specialistici finalizzati alla progettazione ed ottimizzazione di impianti industriali sia manifatturieri che di processo con elevato grado di complessità.

Programma

Trasporto di miscele bifase. Equazioni del deflusso bifase. Tipi di flusso e specifiche correlazioni; holdup; correlazioni per le perdite di carico. Progettazione degli elementi essenziali della pipeline. Impianti frigoriferi. Richiami dei cicli di base. Sistemi ad espansione secca e sistemi con separatore. Valutazione del carico termico. Impianti di concentrazione: sistemi a doppio effetto e sistemi a termocompressione. La circolazione naturale e forzata negli impianti di concentrazione. Impianti di essiccamento. Il meccanismo dell'essiccamento e il fenomeno del ritiro. La legge di Fick. Tipi di essiccatoi e loro dimensionamento. Sistemi di abbattimento delle polveri: cicloni; camere a polvere; separatori elettrostatici; etc.. I forni industriali: caratterizzazione del processo produttivo e criteri di dimensionamento; componenti essenziali del forno. Esempi di processi produttivi.

Modalità d'esame

L'esame consta di una prova scritta e/o orale sul programma effettivamente svolto.

Testi di riferimento

A.Monte. Elementi di Impianti Industriali. Vol. 2° - Ed. Libreria Cortina , Torino 1994
 O.Pierfederici Corso di Impianti Meccanici . Pitagora editrice , Bologna 1980
 S. Fabbri Impianti meccanici Vol.1° - Ed. Patron , Bologna 1985
 A.Pareschi Impianti meccanici per l'industria - Progetto leonardo Bologna

Orario di ricevimento

venerdì 11.00 - 13.00

(english version)Aims

The course aims to provide and apply advanced analytical methods and models for the design and optimization of industrial plants, for manufacturing and process, with a high degree of complexity.

Topics

Basic concepts for multiphase pipeline calculations. Energy equation for two-phase flow gas-liquid mixtures. Prediction of flow patterns.. Liquid holdup effect. Pressure drop calculation for two phase pipelines. Approach to pipeline design calculations. Refrigeration plants. Refrigeration processes and refrigeration systems. Approach to design calculation. Concentration of liquid foods. Single and multiple stages evaporator systems. Thermo-compression systems. Natural and forced circulation concentrators.. Drying of solids: principles, classification and selection of dryers. Industrial gas cleaning. Centrifugal separators. Filtration by fibrous filters. Electrostatic precipitation. Industrial furnaces. Approach to design calculation.

Exam

Written and/or oral exam on the program really development.

Textbooks

A.Monte. Elementi di Impianti Industriali. Vol. 2° - Ed. Libreria Cortina , Torino 1994
 O.Pierfederici Corso di Impianti Meccanici . Pitagora editrice , Bologna 1980
 S. Fabbri Impianti meccanici Vol.1° - Ed. Patron , Bologna 1985
 A.Pareschi Impianti meccanici per l'industria - Progetto leonardo Bologna

Tutorial session

Friday 11.00 - 13.00

Progettazione Funzionale

Settore: ING-IND/13

Curriculum Progettuale Costruttivo**Prof. Callegari Massimo*****m.callegari@univpm.it***

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Obbligatorio Caratterizzante di Curriculum

I

9

72

(versione italiana)Obiettivo formativo

Il corso si propone di fornire le nozioni di meccanica delle macchine necessarie per poter affrontare lo studio di macchine complesse ed eventualmente la loro sintesi.

Programma

COMPLEMENTI DI CINEMATICA E DINAMICA

- cinematica dei meccanismi articolati a più maglie e delle catene cinematiche spaziali. • Confronto fra diverse formulazioni della dinamica. • Vibrazioni lineari di sistemi a più gradi di libertà. • Velocità critiche flessionali e torsionali. • Bilanciamento dei rotori. Dimensionamento dei volani.

DIMENSIONAMENTO DELLE TRASMISSIONI

- Complementi sulle ruote dentate. • Riduttori di velocità. • Trasmissioni a cinghia ed a catena • Meccanismi per la generazione del moto lineare

MECCANISMI PER IL MOTO VARIO

- Sistemi articolati: sintesi e bilanciamento. • Camme. • Meccanismi per il moto intermittente.

ELEMENTI DI MECCATRONICA

- Azionamenti (elettrici, oleodinamici, pneumatici). • Problematiche dell'attuazione servocomandata: accoppiamento motore-carico, leggi di moto per movimentazioni cicliche. • Sistemi meccanici retroazionati.

PROGETTAZIONE DELLE MACCHINE

- il processo della progettazione • la normativa (direttiva macchine, eco-progettazione, sicurezza) • gli strumenti della progettazione (ambienti CAD, simulatori multibody, programmi agli elementi finiti) • esempio di progettazione: il robot I.Ca.Ro. • esercitazioni a gruppi con sviluppo di piccoli progetti

Modalità d'esame

L'esame consiste in una discussione orale sugli argomenti del corso

Testi di riferimento

- V. Cossalter. Meccanica Applicata alle Macchine, Progetto Libreria, 2004.
- G. Legnani, M. Tiboni, R. Adamini. Meccanica degli azionamenti. Vol. 1: azionamenti elettrici, Ed. Esculapio, 2008.

Orario di ricevimento

mer 9:30-10:30, ven 10:30-11:30

Aims

The aim of the course is to provide the student with the concepts of mechanics needed for approaching the study of complex machines and possibly their synthesis.

Topics**KINEMATICS AND DYNAMICS**

• kinematics of multi-loop linkages and spatial chains. • Comparison among different approaches for dynamic analysis. • Linear vibrations of multi dof's systems. • Bending and torsional vibrations. • Rotordynamics.

MECHANICAL TRANSMISSIONS

• Gearings and gearboxes. • Belts and chains • Linear modules

MECHANISMS FOR MOTION GENERATION

• Linkages. • Cams. • Mechanisms for intermittent motion.

MECHATRONICS

• Actuation principles (electric, hydraulic, pneumatic). • Servo mechanisms: drive selection, laws of motion. • Closed-loop systems.

MACHINE DESIGN

• design process • laws and standards • design tools (CAD, multibody simulators, FEM packages) • examples of design: the I.Ca.Ro. robot • design tutorials

Exam

the examination is oral

Textbooks

•V. Cossalter. Meccanica Applicata alle Macchine, Progetto Libreria, 2004.

•G. Legnani, M. Tiboni, R. Adamini. Meccanica degli azionamenti. Vol. 1: azionamenti elettrici, Ed. Esculapio, 2008.

Tutorial session

Wed 9:30-10:30, Fri 10:30-11:30

Progettazione Meccanica

Settore: ING-IND/14

Prof. Amodio Dario*d.amodio@univpm.it*

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Caratterizzante

II

9

72

(versione italiana)Obiettivo formativo

Capacità progettuali nel campo della meccanica strutturale.

Programma

Prima parte - Comportamento del materiale: elementi di plasticità, meccanica della frattura lineare elastica ed elastoplastica, scorrimento viscoso, fatica oligociclica.

Seconda parte - Analisi strutturale di dischi, tubi, piastre e gusci.

Terza parte - Modellazione numerica delle strutture: basi teoriche del metodo agli elementi finiti, modellazione di problemi statici, dinamici e termostrutturali. Addestramento all'uso di codici di calcolo.

Modalità d'esame

Prova orale ed elaborazione di una tesina

Testi di riferimento

L. Vergani - Meccanica dei materiali - Ed. McGraw-Hill

S. Timoshenko - Theory of plates and shell - McGraw-Hill

Antonio Gugliotta - Introduzione alla meccanica della frattura lineare elastica - Ed. Levrotto & Bella

Antonio Gugliotta - Metodo degli elementi finiti - Ed. OTTO

Orario di ricevimento

Mercoledì dalle 17:00 alle 18:30

(english version)Aims

To provide design skills in the field of structural mechanics.

Topics

First part – Mechanical behaviour of material: plasticity, linear elastic and elasto plastic fracture mechanics, creep, low cycle fatigue.

Second part – structural analysis of discs, pipes, plates and shells.

Third part – Numerical modelling of structures: theory of finite element method, static, dynamic and thermo structural problems. FE codes training.

Exam

Oral test and a brief thesis work

Textbooks

L. Vergani - Meccanica dei materiali - Ed. McGraw-Hill

S. Timoshenko - Theory of plates and shell - McGraw-Hill

Antonio Gugliotta - Introduzione alla meccanica della frattura lineare elastica - Ed. Levrotto & Bella

Antonio Gugliotta - Metodo degli elementi finiti - Ed. OTTO

Tutorial session

Wednesday from 5:00pm to 6:30 pm

Prototipazione Virtuale

Settore: ING-IND/15

Curriculum Progettuale Costruttivo**Dott. Mengoni Maura*****m.mengoni@univpm.it***

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Obbligatorio Caratterizzante di Curriculum

I

9

72

(versione italiana)**Obiettivo formativo**

Il corso intende fornire i metodi per l'utilizzo integrato degli strumenti di modellazione geometrica e di simulazione a supporto dei processi di progettazione/produzione. Verranno affrontate le problematiche legate alla verticalizzazione dei sistemi di modellazione in specifici contesti applicativi

Programma

Il corso si propone di fornire le conoscenze sui metodi e tecniche per la realizzazione del prototipo virtuale e il suo impiego nelle fasi di progettazione e validazione prodotto nonché sulle nuove tecnologie di interazione multimodali e multisensoriali con particolare attenzione agli aspetti di usabilità ed ergonomia fisica e cognitiva.

Gli argomenti del corso sono: tecniche di progettazione user-centered design e metodi di progettazione di prodotti industriali, sistemi avanzati di supporto alla rappresentazione del progetto, architetture ed ambienti di prototipazione virtuale, tecniche di rappresentazione e modellazione di solidi e superfici, tipi di modelli virtuali e tecniche di costruzione orientate alla progettazione di prodotto, tecnologie ed applicazioni di Realtà Virtuale ed Aumentata, metodi di interazione con il prototipo virtuale, Virtual Humans e tecniche di tracciamento, concetti di base di interazione utente-sistema e nuovi paradigmi di interazione (interazione multimodale, multisensoriale, tecnologie desktop e sistemi immersivi), tecniche di Reverse Engineering. Saranno svolte esercitazioni su casi pratici di progettazione e rappresentazione di prodotti industriali con particolari caratteristiche funzionali, tecnologiche, estetiche ed ergonomiche.

Modalità d'esame

prova orale ed esercitazione svolta durante il corso

Testi di riferimento

Burdea G.G. and Coiffet P., 2003, "Virtual Reality Technology", Wiley-Interscience
 Pahl G., Beiz W., Wallace K., Blessing L.T.M. and Bauert F., 1995, "Engineering Design: A systematic Approach", Springer
 Wilson C., 2011, "Handbook of User-Centered Design Methods", Morgan Kaufmann
 Goldman R., 2009, "An integrated Introduction to Computer Graphics and Geometric Modeling", CRC Press.

Orario di ricevimento

da concordare con il docente

Aims

The course aims to provide knowledge of the methods for the integrated use of geometrical modeling and simulation tools used to support the processes of design/manufacturing. The course addresses issues related to vertical modeling in specific applications

Topics

The course aims at providing methods and tools for the creation of virtual prototypes and their use in design and product validation as well as multimodal and multi-sensorial interaction technologies with particular attention to usability and ergonomics.

The course program is based on the following topics: user-centered design methods and systematic approach to product design, advanced systems supporting design and representation, virtual prototyping environments and architectures, solid and surface modeling, principles of geometric modeling, virtual humans and tracking techniques, principles of human-computer interaction, new interaction paradigms based on multimodal, multi-sensorial, desktop or immersive technologies, applications and technologies of Virtual Reality and Augmented Reality, Reverse Engineering techniques. Numerous case studies from industry will be used and practical exercises will be carried out to design and represent manufacturing products with high technological, functional, aesthetic and ergonomics values.

Exam

Practical exercises and oral tests

Textbooks

Burdea G.G. and Coiffet P., 2003, "Virtual Reality Technology", Wiley-Interscience

Pahl G., Beiz W., Wallace K., Blessing L.T.M. and Bauert F., 1995, "Engineering Design: A systematic Approach", Springer

Wilson C., 2011, "Handbook of User-Centered Design Methods", Morgan Kaufmann

Goldman R., 2009, "An integrated Introduction to Computer Graphics and Geometric Modeling", CRC Press.

Tutorial session

by agreement to meet

Sistemi Integrati di Produzione (MECC)

Settore: ING-IND/16

Dott. Bruni Carlo*c.bruni@univpm.it*

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Offerta libera

II

6

48

(versione italiana)Obiettivo formativo

Fornire le nozioni di base sui principali componenti dei sistemi di produzione utilizzati dall'industria manifatturiera moderna nel settore industriale, i concetti e le informazioni necessarie per la loro scelta e per la progettazione e la gestione dei sistemi stessi, con particolare riferimento a quelli ad elevato grado di automazione.

Programma

Produzione manifatturiera e sistemi di produzione, tipologie di produzione, automazione nei sistemi di produzione, integrazione nella produzione, CAM, CAPP, CIM. I componenti dei sistemi di produzione. Macchine a controllo numerico computerizzato, robot industriali, sistemi di trasporto e immagazzinamento. Decisioni nella produzione: tempo, costo, flessibilità e qualità. Linee di produzione: aspetti generali, algoritmi di bilanciamento, linee di produzione con magazzini interoperazionali. Group technology e produzione cellulare: famiglie di parti, classificazione delle parti e codificazione, analisi del flusso di produzione. Sistemi flessibili di produzione: aspetti generali, componenti, applicazioni e benefici, problematiche di pianificazione e implementazione, realizzazione.

Modalità d'esame

prova scritta e orale

Testi di riferimento

F. Gabrielli, Programmazione e controllo della produzione, Pitagora

M. P. Groover, "Automation, production systems and computer integrated manufacturing", Pearson Prentice Hall

Orario di ricevimento

Lunedì: 10.30-12.30. Durante il ciclo delle lezioni: prima e/o dopo ogni lezione. In altri giorni e orari da concordare con il docente.

(english version)Aims

The course aims to provide basic knowledge of the main components of the production systems used in modern industrial manufacturing, the concepts and information necessary for their choice and for the design and management of these systems, with particular reference to highly-automated systems.

Topics

Production and production systems. Automation in production systems. Integration in production systems. CAM, CAPP, CIM. Components in production systems. Computerised numerical control machines, industrial robotics, transportation, handling and storage systems. Decisions in production systems: time, costs, flexibility and quality. Production lines and balancing algorithms. Group technology and cellular manufacturing. Flexible manufacturing systems. Planning. Implementation and realization.

Exam

Written and oral exams

Textbooks

F. Gabrielli, Programmazione e controllo della produzione, Pitagora

M. P. Groover, "Automation, production systems and computer integrated manufacturing", Pearson Prentice Hall

Tutorial session

Monday: 10.30-12.30. During the lecture cycle: before and/or after each lecture. In the other dates and times to be defined with the lecturer.

Sistemi Oleodinamici e Pneumatici

Settore: ING-IND/09

Prof. Pelagalli Leonardo*l.pelagalli@univpm.it*

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Offerta libera

II

6

48

(versione italiana)Obiettivo formativo

Conoscere i principali componenti oleodinamici e pneumatici, la loro specifica funzione e applicazione, interpretare il funzionamento e le potenzialità di un circuito, determinare la convenienza all'utilizzo di un componente o di un intero impianto in relazione agli usi finali.

Programma

Principi generali. Trasmissione dell'energia idraulica. Perdite di carico. Perdite di portata. Classificazione fluidi idraulici. Caratteristiche fisiche e chimiche. Simboli grafici e norme UNI. Circuiti idraulici aperti e chiusi. Pompe e Motori a pistoni, a palette, ad ingranaggi. Martinetti. Cilindrata geometrica. Formule di calcolo delle prestazioni. Valvole di regolazione della pressione, riduttrici di pressione, di sequenza, di regolazione della portata, limitatrici di portata, divisori di flusso, di "overcenter", di regolazione della direzione, di non ritorno. Distributori rotativi, a cassetto. Gruppi di alimentazione. Gruppi di attuazione. Circuiti in parallelo, in serie e misti. Circuiti per sequenze di movimenti. Trasmissioni idrostatiche. Sistemi compensati alla pressione o "load-sensing". Componenti accessori dei circuiti idraulici. Compressori. Scelta del compressore e del serbatoio. Martinetti e martelli pneumatici. Motori pneumatici. Valvole di regolazione di pressione, della portata, della direzione. Esempi di calcolo grafici ed analitici.

Modalità d'esame

prova orale

Testi di riferimento

Speich H., Bucciarelli, A. Manuale di Oleodinamica-Principi, Componenti, Circuiti, Applicazioni, Tecniche Nuove
 Nervegna N., Oleodinamica e Pneumatica - Sistemi Vol.1, Politeko
 Nervegna N., Oleodinamica e Pneumatica – Componenti Vol.2, Politeko
 Belladonna U., Elementi di Oleodinamica - Principi, Componenti, Impianti, Hoepli
 Belladonna U., Mombelli A., Pneumatica - Principi, Componenti, Impianti, Automazione, Hoepli

Orario di ricevimento

martedì 10.30-12.30

(english version)Aims

The course aims to provide the student with knowledge of the main components of hydraulic and pneumatic circuits. On completion of the course the student will be able: - to understand the specific use and application of a component; - to understand the functioning and capabilities of a circuit; - to select the most appropriate component or plant for a given application.

Topics

General principles. Hydraulic energy transmission. Head and fluid loss. Hydraulic fluid classification. Physical and chemical characteristics. Graphic symbols and standardisation. Hydraulic open and closed circuits. Pumps and engines with pistons, blades, gears. Hydraulic jacks. Geometrical displacement. Formulas for performances computation. Pressure regulation valves. Pressure reduction valves. Sequential valves. Flow regulation valves. Flow limitation valves. Flow dividers. Overcenter valves. Direction regulation valves. Non-reversal valves. Rotary and case distributors. Feeding groups. Utilizing groups. Parallel, in series and mixed circuits. Circuits for sequences. Hydrostatic transmissions. Load sensing systems. Fitting elements for circuits. Compressors. Compressor and tank choice. Pneumatic jacks and hammers. Pressure, flow, direction regulation valves. Analytical and graphic computations examples.

Exam

Oral examination

Textbooks

Speich H., Bucciarelli, A. Manuale di Oleodinamica-Principi, Componenti, Circuiti, Applicazioni, Tecniche Nuove
 Nervegna N., Oleodinamica e Pneumatica - Sistemi Vol.1, Politeko
 Nervegna N., Oleodinamica e Pneumatica – Componenti Vol.2, Politeko
 Belladonna U., Elementi di Oleodinamica - Principi, Componenti, Impianti, Hoepli
 Belladonna U., Mombelli A., Pneumatica - Principi, Componenti, Impianti, Automazione, Hoepli

Tutorial session

Tuesday 10.30-12.30 a.m

Studi di Fabbricazione

Settore: ING-IND/16

Curriculum Progettuale Costruttivo**Prof. Gabrielli Filippo****f.gabrielli@univpm.it**

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Obbligatorio Caratterizzante di Curriculum

II

9

72

(versione italiana)Obiettivo formativo

Al termine del corso l'allievo/a sarà in grado di possedere nozioni relative alla fabbricazione, alla generazione dei relativi cicli, anche per mezzo di metodi computer – aided, e allo studio del lavoro nell'ottica della riduzione delle inefficienze di fabbricazione.

Programma

La fabbricazione e il suo ruolo nell'azienda industriale: ciclo di realizzazione del prodotto, le attività e le quantità prodotte, funzioni tecniche nella produzione.

Progettazione integrata di prodotto-processo- sistema produttivo.

Studio del ciclo di fabbricazione: definizioni di fase, sottofase e operazione elementare, analisi critica del disegno di progetto e valutazione dei dati di partenza, scelta dei materiali e dei processi tecnologici, individuazione delle macchine, degli utensili e dei parametri di lavorazione.

Pianificazione dei processi di fabbricazione assistita dal calcolatore: CAPP variante, CAPP generativo, CAPP semigenerativo.

Studio del lavoro e dei costi di fabbricazione.

Esempi di cicli di fabbricazione: lavorazioni alle macchine utensili, lavorazioni di stampaggio massivo e di lamiere e processi di formatura da liquido.

Modalità d'esame

scritta/orale

Testi di riferimento

F. Gabrielli, "Appunti di Tecnologia Meccanica", Pitagora Editrice, Bologna, 2004.

F. Giusti, M. Santochi, "Tecnologia meccanica e studi di fabbricazione", Casa Editrice Ambrosiana

Orario di ricevimento

Lunedì e mercoledì ore 16,30-18-30. Negli altri giorni previo appuntamento E-mail.

(english version)Aims

On completion of the course the student will have acquired notions concerning the manufacturing process and the manufacturing cycle (including computer-aided methods) with particular attention on the reduction of manufacturing inefficiencies.

Topics

Manufacturing processes and their role in industrial enterprises: the manufacturing cycle and the process planning, technical functions and information processing activities in manufacturing.

Concurrent Engineering: integrated design of product, process and production system.

The analysis of a process plan: preliminary analysis of mechanical parts, job, tasks, sub-tasks, elementary operations. Geometric interpretation of technical drawings. Dimensioning and tolerancing for production. General and detailed selection of materials, production processes and machines. Selection of tools and process parameters.

Computer aided process planning (CAPP): variant, generative and semigenerative approaches.

Work studies. Manufacturing costs.

Case examples of manufacturing plans based on machining, forging and casting.

Exam

Written/oral examination

Textbooks

F. Gabrielli, "Appunti di Tecnologia Meccanica", Pitagora Editrice, Bologna, 2004.

F. Giusti, M. Santochi, "Tecnologia meccanica e studi di fabbricazione", Casa Editrice Ambrosiana

Tutorial session

Monday and Wednesday, 4.30 to 6.30 pm. Other days after appointment by E-mail

Tecnica del Freddo

Settore: ING-IND/10

Prof. Di Nicola Giovanni

g.dinicola@univpm.it

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Offerta libera

II

6

48

*(versione italiana)*Obiettivo formativo

Alla fine del corso lo studente dovrà conoscere:

- i cicli termodinamici inversi;
- la fenomenologia di componenti e sistemi per l'ottenimento di temperature inferiori alla temperatura ambiente;
- i principali metodi per dimensionare e valutare dal punto di vista tecnico ed economico componenti e sistemi frigoriferi;
- le principali tecnologie della refrigerazione alternative alla compressione di vapore;
- le modalità di conservazione delle derrate alimentari;
- i principali metodi per dimensionare e valutare dal punto di vista tecnico ed economico componenti e sistemi frigoriferi utilizzati per la conservazione delle derrate alimentari;
- le principali tecnologie per la criogenia.

Programma

Richiami di termodinamica. Ciclo di Carnot inverso. Rendimento di prima e di seconda legge. Piani termodinamici. Ciclo reale a compressione di vapore. I fluidi refrigeranti. Requisiti funzionali ed ambientali dei fluidi di lavoro. Refrigeranti sintetici e refrigeranti naturali. Ambiti applicativi dei principali refrigeranti. Sottoraffreddamento del liquido e surriscaldamento all'aspirazione. Scambiatore di calore liquido/aspirazione. Limiti di convenienza dei cicli a singolo stadio. Cicli a doppio stadio. Valutazione della pressione intermedia ottimale. Cicli a doppia temperatura. Cicli in cascata.

Principali componenti dei cicli a compressione di vapore. Compressori dinamici e volumetrici; rendimento volumetrico e isentropico.

Modulazione della capacità frigorifera. Condensatori ed evaporatori. Organi di laminazione.

Liquefazione dei gas. Ciclo di Linde. Temperatura di inversione. Ciclo di Claude.

Cicli inversi alternativi. Ciclo ad assorbimento: generalità; coppie di fluidi e loro ambiti applicativi; analisi di primo principio. Ciclo ad aria inverso. Ciclo ad adsorbimento. Refrigerazione termoelettrica. Refrigerazione magnetica. Refrigerazione termoacustica. Geotermia.

Torri evaporative. La catena del freddo. Meccanismi di deterioramento delle derrate alimentari ed influenza della temperatura. Condizioni di conservazione per i prodotti freschi. Conservazione in atmosfera controllata. Prodotti congelati e prodotti surgelati. Valutazione dei tempi di congelamento. Tecniche di surgelazione. Scongelo. I materiali isolanti. Modello matematico per il calcolo della conducibilità equivalente. Poliuretani espansi. Lo spessore ottimale di isolamento. Celle e magazzini frigoriferi. Calcolo dei carichi termici. Trasporti refrigerati.

Modalità d'esame

Colloquio orale nella data dell'appello ufficiale o per appuntamento.

Testi di riferimento

Appunti dalle lezioni, disponibili alla pagina del docente.

Per approfondimenti: A. Cavallini, L. Mattarolo, Termodinamica applicata, CLEUP, Padova, 1992; W.F. Stoecker, Manuale della refrigerazione industriale, Tecniche Nuove, Milano 2001.

Orario di ricevimento

Martedì dalle 9 alle 11 o su appuntamento (tel 0712204277, email: g.dinicola@univpm.it)

Aims

At the end of the course the student should know:

- inverse thermodynamic cycles;
- the phenomenology of components and systems for achieving temperatures below the ambient temperature;
- the main methods for the technical-economic design and the evaluation of cooling systems and their components;
- the main technologies alternative to vapor compression refrigeration;
- the techniques used for food storage;
- the main methods for the technical-economic design and for the evaluation of systems for food storage and their components ;
- the main technologies for cryogenics.

Topics

Basic Thermodynamics. Reverse Carnot cycle. First and second Law efficiency. Thermodynamic charts. Vapour compression refrigerating cycle. Refrigerant fluids. Functional and environmental requirements for the working fluids. Synthetic and natural refrigerants. Application domains for the specific refrigerants. Liquid subcooling and suction superheating. Liquid/suction heat exchanger. Applicative limits of single stage cycles. Two stages cycles. Assessment of optimal intermediate pressure. Dual temperature cycles. Cascade cycles. Main components for the vapour compression cycles. Dynamic and volumetric compressors; volumetric and isentropic efficiency. Modulation of the refrigeration capacity. Condensers and evaporators. Throttling valves. Gas liquefaction. Linde cycle. Inversion temperature. Claude cycle. Alternative reverse cycles. Absorption cycle: working fluids and their applicative domains; first law analysis. Air cycle. Adsorption cycle. Thermoelectric refrigeration. Magnetic refrigeration. Thermoacoustic refrigeration. Geothermal energy. Cooling Towers. The cold chain. Temperature influence in the deterioration of foodstuffs. Storage conditions for fresh products. Controlled atmosphere. Frozen and quick-frozen products. Assessment of freezing time. Freezing techniques. Thawing. Insulation materials. Mathematical model for the evaluation of equivalent thermal conductivity. Poliurethans. Optimum insulation thickness. Cold rooms. Thermal load of cold rooms. Refrigerated transports.

Exam

Oral examination.

Textbooks

Lecture notes (available on-line).
Cavallini, L. Mattarolo, Termodinamica applicata, CLEUP, Padova, 1992;
W.F. Stoecker, Industrial Refrigeration Handbook, McGraw-Hill, New York, 1998

Tutorial session

Tuesday (from 9 to 11 or by appointment (tel 0712204277, email: g.dinicola@univpm.it)

Tecnologia delle Materie Plastiche e dei Compositi

Settore: ING-IND/22

Prof. Fratesi Romeo*r.fratesi@univpm.it*

Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Triennale (DM 270/04))	Offerta libera	II	6	48
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Offerta libera	II	6	48

*(versione italiana)*Obiettivo formativo

Il corso ha lo scopo di creare i collegamenti tra le proprietà generali dei polimeri e la possibilità di trasformazione degli stessi con le tecnologie note; si vogliono fornire inoltre gli strumenti utili alla progettazione ed alla produzione di manufatti polimerici.

Programma

Definizione di materiale polimerico. Semplici esempi di polimerizzazione per la realizzazione di materiali termoplastici e/o termoindurenti. Strutture dei materiali polimerici. Materiali amorfi e semicristallini. Proprietà termiche, meccaniche e reologiche. Prove sulle materie plastiche. Modificazione delle proprietà dei polimeri vergini: compound. Viscosità di flusso, variazioni della viscosità, viscosità elongazionale, fenomeni viscoelastici, tempo di rilassamento. Stampaggio ad iniezione. Analisi dei parametri di progettazione dei pezzi e del processo. Ciclo di stampaggio. Tecnologie di trasformazione delle materie plastiche ad alta pressione: stampaggio a compressione, a trasferimento, ad iniezione. Semplici esercizi numerici di calcolo per cicli di stampaggio e definizione dei parametri caratteristici. Estrusione di profilati pieni e cavi. Macchinari, parametri di controllo. Punto di lavoro dell'estrusore. Produzione di contenitori e di film per estrusione. Termoformatura. Materiali compositi: classificazione a seconda della natura della matrice e delle fibre/particelle di rinforzo; tipi di fibre (fibre di vetro, di carbonio e aramidiche); confronto delle proprietà meccaniche dei vari tipi di fibre; proprietà meccaniche dei compositi a fibre corte e a fibre lunghe; modulo elastico dei compositi a fibre lunghe, continue e allineate, in condizioni di isodeformazione (regola delle miscele) e isosforzo. Tecnologie di trasformazione.

Modalità d'esame

Prova scritta ed orale.

Testi di riferimento

H. Saechtling, Manuale delle materie plastiche 7° ed., Tecniche Nuove, Milano, 1996.
S. Bruckner, G. Allegra, M. Pegoraro, F. P. La Mantia, Scienza e Tecnologia dei Materiali Polimerici 2° ed., EdiSES, Napoli, 2007.
G. Gozzelino, Materie Plastiche, Hoepli, Milano, 2007.
I. Crivelli Visconti, G. Caprino, A. Langella, Materiali Compositi, Hoepli, Milano 2009.

Orario di ricevimento

Contattare il docente

*(english version)*Aims

The course aims to provide the links between the polymers' properties and their transformation by means of known techniques and to provide the tools for the design and manufacturing of polymeric artefacts.

Topics

Definition of polymeric materials. Simple polymerization processes for thermoplastic and/or thermosetting polymers. Structure of polymer materials. Amorphous and semi-crystalline materials. Thermal, mechanical and rheological properties. Tests on plastic materials. Change in properties of virgin polymers: compounds. Flow viscosity, viscosity changes, lengthening viscosity, visco-elastic phenomena, relaxation time. Outline of the main transformation technologies. Injection moulding. Analysis of design parameters for the product and the process. Moulding cycle. Plastics high pressure transformation technologies: compression, transfer, injection moulding. Simple numerical calculation of moulding cycles and assessment of typical parameters. Extrusion of solid and hollow profiles. Machinery control parameters. Extrusion working point. Container and film production by means of extrusion. Thermal moulding. Composites: classification on the basis of the matrix and fibers/particles reinforcement; types of fiber (glass, carbon and aramidic fibers); mechanical properties comparison between different types of fibers; mechanical properties of short- and long-fiber composites; modulus of elasticity of continuous and aligned long-fiber composites in isostrain (rule of mixtures) and isostress conditions.

Exam

Written and oral examination.

Textbooks

H. Saechtling, Manuale delle materie plastiche 7° ed., Tecniche Nuove, Milano, 1996.
S. Bruckner, G. Allegra, M. Pegoraro, F. P. La Mantia, Scienza e Tecnologia dei Materiali Polimerici 2° ed., EdiSES, Napoli, 2007.
G. Gozzelino, Materie Plastiche, Hoepli, Milano, 2007.
I. Crivelli Visconti, G. Caprino, A. Langella, Materiali Compositi, Hoepli, Milano 2009.

Tutorial session

To contact the teacher is necessary.

Termotecnica

Settore: ING-IND/10

Curriculum Termomeccanico**Prof. Polonara Fabio**f.polonara@univpm.it

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Obbligatorio Caratterizzante di Curriculum	I	9	72

(versione italiana)Obiettivo formativo

Il corso si propone di fornire gli strumenti concettuali per integrare le conoscenze di termodinamica applicata, trasmissione del calore e fluidodinamica in modo da rendere lo studente capace di progettare con criteri di ottimizzazione i sistemi per lo scambio e la conversione dell'energia.

Programma

Richiami di termodinamica, Proprietà dei fluidi, Relazioni per sostanze pure, Sistemi multicomponente, Sistemi con reazioni, Exergia, Exergia fisica, Bilancio di exergia per i sistemi chiusi ed i sistemi aperti, Exergia chimica, Perdita e distruzione di exergia, Efficienza exergetica, Incremento dell'efficienza termodinamica, Scambiatori di calore, Dimensionamento col metodo della differenza di temperatura media logaritmica, Dimensionamento col metodo epsilon-NTU, Analisi economica, Principi di valutazione economica, Costi livellati, Fondamenti di termoeconomia, Variabili termoeconomiche, Considerazioni sui costi, Introduzione all'ottimizzazione, Tecniche analitiche e numeriche di ottimizzazione, Efficienza exergetica costo-ottimale, Ottimizzazione termoeconomica dei sistemi complessi, Pinch Analysis, Curva composta e Pinch del processo, Massimo recupero di energia, Curva Grand Composite, Progetto ottimo di reti di scambiatori.

Modalità d'esame

esame orale

Testi di riferimento

A. Bejan, G. Tsatsaronis, M. Moran, Thermal Design and Optimization, John Wiley & Sons, New York, 1996

Orario di ricevimento

mercoledì 10.30-12.3

(english version)Aims

The aim of the course is to integrate the fundamentals of applied thermodynamics, heat transfer and fluid dynamics in order to provide the student with the tools needed for the optimal design of energy exchange and energy conversion systems.

Topics

First Law, Second Law, Property Relations, Basic Relations for Pure Substances, Multicomponent Systems, Reacting Mixtures, Exergy, Physical Exergy, Exergy Balance, Control Volume Exergy Balance, Chemical Exergy, Exergy Destruction and Exergy Loss, Exergetic Efficiency, Improving Thermodynamic Effectiveness, Heat Exchangers, LMTD, Epsilon-NTU method, Economic Analysis, Principles of Economic Evaluation, Levelization, Fundamentals of Thermoeconomics, Thermoeconomic Variables, Thermoeconomic Evaluation, Costing Considerations, Introduction to Optimization, Analytical and Numerical Optimization Techniques, Cost-optimal Exergetic Efficiency, Thermoeconomic Optimization of Complex Systems, Pinch Analysis, Composite Curve and Process Pinch, Maximum Energy Recovery, Grand Composite Curve, Cost-optimal Heat Exchanger Network Design.

Exam

oral examination,

Textbooks

A. Bejan, G. Tsatsaronis, M. Moran, Thermal Design and Optimization, John Wiley & Sons, New York, 1996

Tutorial session

Wednesday 10.30-12.30

Trasmissione del Calore

Settore: ING-IND/10

Prof. Ricci Renato*r.ricci@univpm.it*

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Offerta libera

II

6

48

(versione italiana)Obiettivo formativo

Il corso ha lo scopo di completare a preparazione dello studente sulle tematiche dello scambio termico, al fine di consentire il corretto dimensionamento di Scambiatori di Calore tradizionali e compatti. Durante il corso verranno trattati i diversi modi di scambio termico abbracciando sia la Conduzione che la Convezione e l'Irraggiamento. Una particolare attenzione verrà inoltre dedicata alla progettazione di sistemi di dissipazione termica destinati ad applicazioni elettroniche di tipo consumer e professionali fornendo tutte quelle indicazioni che guidano lo studente alla scelta corretta della forma, della dimensione e del materiale del sistema di controllo termico oggetto del dimensionamento.

Programma

I modi di scambio del calore. La conduzione termica in regime stazionario per sistemi 2D e 3D. La conduzione termica in transitorio: metodi analitici e grafici. Metodi numerici alle differenze finite per la soluzione di problemi complessi. Superfici alettate. Lo scambio termico per convezione forzata in canali. La convezione forzata in flussi esterni. La convezione naturale. L'irraggiamento termico: trattazione teorica ed applicazione del metodo nodale. Gli scambiatori di calore.

Modalità d'esame

Prova orale.

Testi di riferimento

Dispense del corso.

Orario di ricevimento

Giovedì 10.30 - 13.30.

(english version)Aims

The course aims to fill in the student's gaps in heat exchange topics to provide skills in the design of standard and compact heat exchangers. The course covers heat transfer by conduction, convection and radiation. Particular attention is devoted to the design of thermal dissipation systems for consumer and professional electronics. The course provide the student with concepts helpful in selecting the most appropriate shape, size and material type of thermal control systems.

Topics

Energy by fossil fuels: resource availability and global energy policy. Local and regional laws and feeds.

Combustion energy plants: gas and steam turbine plants. Combined cycle and cogenerative scheme. Nuclear plants.

Solar energy: photovoltaic and thermodynamics solar plants: Technique of engineering design. Wind Energy: multimegawatt turbine scale plants. Small turbine and micro wind turbine. Design of wind energy plants

Biomass energy technologies

Geothermal power plants.

Aesthetic and environmental impacts induced by the renewable energy plants.

Exam

Oral

Textbooks

Course note.

Tutorial session

Thursday 10.30 - 13.30

Turbomacchine

Settore: ING-IND/08

Prof. Pelagalli Leonardo*l.pelagalli@univpm.it*

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Offerta libera

II

6

48

(versione italiana)Obiettivo formativo

Il corso approfondisce i fenomeni termofluidodinamici e fornisce i criteri per il progetto preliminare delle turbomacchine come turbine e compressori.

Programma

Fluidodinamica: Equazioni che governano il moto di un fluido perfetto non reagente, comprimibile e incompressibile, viscoso e non viscoso. Sistemi di riferimento. Moto stazionario. Urti normali, Moto quasi-monodimensionale con variazione di area. Analisi del flusso negli ugelli e nei diffusori. Moto monodimensionale viscoso adiabatico (moto di Fanno) ed inviscido con scambio di calore (moto di Rayleigh). Turbine e compressori assiali: Analisi fluidodinamica dello stadio. Grado di reazione. Definizione delle palettature. Profili alari isolati ed in schiera. Correlazioni per la previsione delle perdite e degli angoli di deviazione. Rendimento. Metodi di indagine numerica e sperimentale per la previsione delle prestazioni. Curve caratteristiche di funzionamento. Funzionamento off-design di turbina a gas monoalbero, con generatore di gas e di turbojet.

Modalità d'esame

prova orale

Testi di riferimento

Cohen, H., Rogers, G.F.C., Gas Turbine Theory, Longman Scientific Technical.
Sandrolini, S., Naldi, G., Le turbomacchine motrici e operatrici, Pitagora Editrice-Bologna.
Sandrolini, S., Naldi, G., Macchine - Gli impianti motori termici e i loro componenti, Pitagora Editrice-Bologna.

Orario di ricevimento

martedì 10.30-12.30

(english version)Aims

The course aims to provide the student with advanced knowledge on the thermo-fluiddynamic phenomena and the design criteria of turbomachinery such as turbines and compressors.

Topics

Fluidynamic equations for the flow of a non-reacting, compressible and incompressible, steady and unsteady, viscous and inviscid perfect fluid. Reference systems. Normal shocks. Quasi-one dimensional flow. Nozzles and diffusers. Viscous and adiabatic one dimensional flow (Fanno flow). Heat exchanging inviscid flow (Rayleigh flow). Axial compressors and turbines. The fluidynamic analysis of the stage. The reaction grade. Blade profiles and cascades. Fluidynamic losses and deviation angles. Experimental and numerical methods for the performance previsions. Efficiency. The performance curves. Off design performance for a single and twin-shaft gas turbine and a turbojet.

Exam

Oral examination

Textbooks

Cohen, H., Rogers, G.F.C., Gas Turbine Theory, Longman Scientific Technical.
Sandrolini, S., Naldi, G., Le turbomacchine motrici e operatrici, Pitagora Editrice-Bologna.
Sandrolini, S., Naldi, G., Macchine - Gli impianti motori termici e i loro componenti, Pitagora Editrice-Bologna.

Tutorial session

Tuesday 10.30-12.30 a.m



CALENDARIO LEZIONI A.A. 2012/2013

[L] - [LM]	ciclo I		ciclo II		
	24sett	15dic	4mar	1giu	
[Ls-UE] e [LM/UE] (D.D. MM. 509/99 e 270/04)	ciclo E		ciclo 2s		
	24sett	15dic	4mar	1giu	
	sospensione lezioni		sospensione lezioni		
	17dic	22dic	3giu	8giu	
[L] e [LM]	ciclo 1s		ciclo 2s		
	24sett	12gen	18feb	1giu	
	ciclo E/1s-2s		ciclo E/1s-2s		
	14gen	19gen	3giu	8giu	
[L] e [LM]	ciclo E/1s-2s		ciclo E/1s-2s		
	24sett	12gen	18feb	1giu	
		sospensione lezioni		sospensione lezioni	

[L] e [LM]

Laurea Triennale e Laurea Magistrale - Ciclo I: dal 24/9 al 15/12/12; Ciclo II: dal 4/3 al 1/6/13

[L] e [LM]

Laurea Triennale e Laurea Magistrale - Ciclo E: dal 24/9 al 15/12/12 + Sospensione + dal 4/3 al 1/6/13

[L] e [LM]

Settimana riservata **esclusivamente** ad eventuali lezioni di recupero

[LS-UE] e [LM/UE]

Laurea Specialistica/Magistrale Ing. Edile-Architettura - Ciclo 1s: dal 24/9/12 al 12/1/13; Ciclo 2s: dal 18/2 al 1/6/13

[LS-UE] e [LM/UE]

Laurea Specialistica/Magistrale Ing. Edile-Architettura - Ciclo E/1s-2s dal 24/9/12 al 12/1/13 + Sospensione + dal 18/2 al 1/6/13

[LS-UE] e [LM/UE]

Settimana riservata **esclusivamente** ad eventuali lezioni di recupero

SOSPENSIONE LEZIONI:

NATALE DAL 24/12/12 AL 6/1/13 INCLUSI - PASQUA DAL 28/3 AL 2/4/13 INCLUSI



Università Politecnica delle Marche – Facoltà di Ingegneria

CALENDARIO ESAMI di PROFITTO per l'a.a. 2012/2013 **CORSI DI STUDIO DEL NUOVO ORDINAMENTO (D.M. 270/2004)**

a) [L/] CdL Triennale – sedi di Ancona, Fermo

- Gli studenti possono sostenere gli esami degli insegnamenti del proprio anno di corso in qualsiasi data fissata dopo la fine dei relativi corsi di insegnamento, e **comunque non prima del 14 gennaio 2013**;
- Gli studenti possono sostenere in qualsiasi data gli esami degli insegnamenti relativi agli anni di corso precedenti;
- Nel caso in cui lo studente apporti modifiche al proprio piano di studi per l'a.a. 2012/2013, limitatamente agli insegnamenti modificati, potrà sostenere i relativi esami in qualsiasi data fissata dopo la fine dei relativi corsi di insegnamento, e **comunque non prima del 14 gennaio 2013**;
- Gli studenti che non avranno rinnovato l'iscrizione per l'A.A. 2013/2014 e che avranno presentato domanda di laurea, potranno sostenere esami entro e non oltre il termine ultimo per la consegna del libretto universitario in Segreteria Studenti.

b) [LM] CdL Magistrale – sedi di Ancona e Fermo

- Gli studenti possono sostenere gli esami degli insegnamenti del proprio anno di corso in qualsiasi data fissata dopo la fine dei relativi corsi di insegnamento, e **comunque non prima del 14 gennaio 2013**;
- Gli studenti possono sostenere in qualsiasi data gli esami degli insegnamenti relativi agli anni di corso precedenti;
- Nel caso in cui lo studente apporti modifiche al proprio piano di studi per l'a.a. 2012/2013, limitatamente agli insegnamenti modificati, potrà sostenere i relativi esami in qualsiasi data fissata dopo la fine dei relativi corsi di insegnamento, e **comunque non prima del 14 gennaio 2013**;
- Gli studenti che non avranno rinnovato l'iscrizione per l'A.A. 2013/2014 e che avranno presentato domanda di laurea, potranno sostenere esami entro e non oltre il termine ultimo per la consegna del libretto universitario in Segreteria Studenti.

c) [LM/UE] CdLM Ing. Edile-Architettura a ciclo unico (I, II, III e IV anno)

- Gli studenti possono sostenere gli esami degli insegnamenti del proprio anno di corso in qualsiasi data fissata dopo la fine dei relativi corsi di insegnamento, e **comunque non prima del 14 gennaio 2013**;
- Gli studenti possono sostenere in qualsiasi data gli esami degli insegnamenti relativi agli anni di corso precedenti;
- Nel caso in cui lo studente apporti modifiche al proprio piano di studi per l'a.a. 2012/2013, limitatamente agli insegnamenti modificati, potrà sostenere i relativi esami in qualsiasi data fissata dopo la fine dei relativi corsi di insegnamento, e **comunque non prima del 14 gennaio 2013**.

NORME PER GLI STUDENTI FUORI CORSO:

- Gli studenti fuori corso possono sostenere gli esami senza restrizioni.

Tirocini di Formazione ed Orientamento

Si faccia riferimento a quanto pubblicato sulle Linee Guida Tirocini di questa Facoltà, con particolare riferimento alle sezioni:

- Regolamento Tirocini;
- Guida per gli Studenti ed i Laureati.

link: <https://tirocini.ing.univpm.it>

Organi della Facoltà

IL PRESIDE

Preside della Facoltà di Ingegneria per il triennio accademico 2012/2015 è il Prof. Ing. Amodio Dario
Il Preside presiede il Consiglio di Facoltà e lo rappresenta.
Dura in carica un triennio e può essere rieletto.

CONSIGLIO DI FACOLTA'

Compiti :

il Consiglio di Facoltà elabora il regolamento didattico degli studi contenente indicazioni relative all'iscrizione degli studenti, all'ordine degli studi e una sommaria notizia dei programmi dei corsi; predispone gli orari dei singoli corsi, fa eventuali proposte relative a riforme da apportare all'ordinamento didattico; dà parere intorno a qualsiasi argomento che il Rettore o il Preside ritenga di sottoporre al suo esame; esercita tutte le attribuzioni che gli sono demandate dalle norme generali concernenti l'ordinamento universitario.

Composizione :

è presieduto dal Preside ed è composto da tutti i Professori Ordinari ed Associati, dai Ricercatori Universitari confermati, dagli Assistenti del ruolo ad esaurimento e da una rappresentanza degli studenti.

I rappresentanti degli studenti sono

Agostini Michele	Gulliver - Sinistra Universitaria
Bussolotto Michele	Gulliver - Sinistra Universitaria
Ferroni Giacomo	Gulliver - Sinistra Universitaria
Giobbi Marco	Gulliver - Sinistra Universitaria
Ricciutelli Giacomo	Student Office
Sanguigni Lorenzo	Student Office
Tartaglia Marco	Student Office
Di Stefano Francesco	Università Europea - Azione Universitaria
Marzioli Matteo	Università Europea - Azione Universitaria

CONSIGLI UNIFICATI DI CORSI DI STUDIO (CUCS)

I Consigli Unificati dei Corsi di Studio della Facoltà di Ingegneria sono i seguenti:

- CUCS in Ingegneria Elettronica
- CUCS in Ingegneria Biomedica
- CUCS in Ingegneria Meccanica
- CUCS in Ingegneria Gestionale
- CUCS in Ingegneria Civile e Ambientale
- CUCS in Ingegneria Edile
- CUCS in Ingegneria Edile-Architettura (nel rispetto della direttiva 85/384/CEE)
- CUCS in Ingegneria Informatica e dell'Automazione

Ogni CUCS ha competenze nei Corsi di Studio come riportato nella seguente tabella.

<i>CCL-CUCS di riferimento</i>	<i>Corsi in attuazione del D.M. 270/04</i>	<i>Corsi in attuazione del D.M. 509/99</i>
CUCS - Ingegneria Biomedica	[L/] Ingegneria Biomedica [LM] Ingegneria Biomedica	[L] Ingegneria Biomedica [LS] Ingegneria Biomedica
CUCS - Ingegneria Civile e Ambientale	[L/] Ingegneria Civile e Ambientale [LM] Ingegneria Civile [LM] Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	[L] Ingegneria Civile [L] Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio [LS] Ingegneria Civile [LS] Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
CUCS - Ingegneria Edile	[L/] Ingegneria Edile [LM] Ingegneria Edile	[L] Ingegneria delle Costruzioni Edili e del Recupero [LS] Ingegneria Edile
CUCS - Ingegneria Edile-Architettura	[LM/UE] Ingegneria Edile-Architettura	[LS-UE] Ingegneria Edile - Architettura
CUCS - Ingegneria Elettronica	[L/] Ingegneria Elettronica [LM] Ingegneria Elettronica [LM] Ingegneria delle Telecomunicazioni	[L] Ingegneria Elettronica [LS] Ingegneria Elettronica [L] Ingegneria delle Telecomunicazioni [LS] Ingegneria delle Telecomunicazioni
CUCS - Ingegneria Gestionale	[L/FS] Ingegneria Gestionale (Fermo) [LM/FS] Ingegneria Gestionale (Fermo)	[L_FS] Ingegneria Logistica e della Produzione (Fermo) [L_FS] Ingegneria Informatica e dell'Automazione (Fermo) [LS_FS] Ingegneria Gestionale (Fermo)
CUCS - Ingegneria Informatica e dell'Automazione	[L/] Ingegneria Informatica e dell'Automazione [LM] Ingegneria Informatica [LM] Ingegneria dell'Automazione Industriale [LM] Ingegneria Informatica e dell'Automazione	[L] Ingegneria Informatica e dell'Automazione [LS] Ingegneria Informatica [LS] Ingegneria della Automazione Industriale
CUCS - Ingegneria Meccanica	[L/] Ingegneria Meccanica [LM] Ingegneria Meccanica [L/FS] Ingegneria e Gestione della Produzione (Pesaro)	[L] Ingegneria Meccanica [LS] Ingegneria Meccanica Industriale [LS] Ingegneria Termomeccanica [L_FS] Ingegneria e Gestione della Produzione (Pesaro) [L_FS] Ingegneria della Produzione Industriale (Fabriano)

Compiti :

Il CUCS coordina le attività di insegnamento, di studio e di tirocinio per il conseguimento della laurea prevista dallo statuto; propone al Consiglio di Facoltà l'Ordinamento e il Regolamento Didattico degli studi per i Corsi di Studio di competenza, raccoglie i programmi dei corsi che i professori ufficiali propongono di svolgere, li coordina fra loro, suggerendo al docente opportune modifiche per realizzare un piano organico di corsi che pienamente risponda alle finalità scientifiche e professionali della Facoltà;

esamina e approva i piani di studio che gli studenti svolgono per il conseguimento della laurea;

delibera sul riconoscimento dei crediti formativi universitari di studenti che ne facciano richiesta per attività formative svolte in ambito nazionale;

esprime il proprio parere su ogni argomento concernente l'attività didattica;

Composizione:

I Consigli Unificati di Corso di Studio sono costituiti da professori di ruolo, dai ricercatori, dai professori a contratto (per corsi ufficiali), dagli assistenti del ruolo ad esaurimento afferenti al corso di Studio di competenza del CUCS e da una rappresentanza degli studenti iscritti a tali Corsi di Studio. I docenti afferiscono al CUCS o ai CUCS cui il proprio insegnamento afferisce ai sensi del regolamento didattico. Di seguito sono indicati i Presidenti dei CUCS della Facoltà di Ingegneria e le rappresentanze studentesche.

CUCS - Ingegneria Civile e Ambientale

Presidente

Prof. Scarpelli Giuseppe

Rappresentanti studenti

Giacobbe Michele, Università Europea - Azione Universitaria

Nespeca Vittorio, Gulliver - Sinistra Universitaria

Sanguigni Lorenzo, Student Office

CUCS - Ingegneria Edile-Architettura

Presidente

Prof. Mondaini Gianluigi

Rappresentanti studenti

Greco Federica, Gulliver - Sinistra Universitaria

Paolini Andrea, Università Europea - Azione Universitaria

Pascucci Chiara, Student Office

COMMISSIONI PERMANENTI DI FACOLTÀ

Attualmente le Commissioni Permanenti di Facoltà sono:

Commissione di Coordinamento Gestionale

È composta di 7 membri del Consiglio di Facoltà e da 2 rappresentanti degli studenti

Commissione di Coordinamento Didattico

È composta da 12 membri eletti dal Consiglio di Facoltà e da 3 rappresentanti degli studenti

Commissione per la Ricerca Scientifica

È composta da 1 professore di ruolo di I fascia, 1 professore di ruolo di II fascia e da 1 ricercatore eletti dal Consiglio di Facoltà

Commissione per la Programmazione dell'Organico del Personale Docente

È composta da 6 membri fra i professori di ruolo di I fascia, 6 membri fra i professori di ruolo di II fascia e 2 ricercatori

I compiti delle Commissioni sono definiti dal Regolamento del Consiglio di Facoltà

Rappresentanze Studentesche

Gulliver

Gulliver è un collettivo di studenti che, condividendo gli stessi ideali di solidarietà, giustizia e progresso, e rifiutando un'idea dell'Università, come luogo spento, privo di vita, separato dal mondo in cui ci si iscrive solo per seguire corsi e dare esami, si riunisce per stimolare un sapere critico, per elaborare progetti, per conoscere e cercare di cambiare la realtà.

Gulliver ha due aspetti strettamente collegati, quello di associazione culturale e quello di lista per le rappresentanze studentesche all'interno dei consigli del nostro Ateneo. Come tale, Gulliver, non nasconde di avere una chiara connotazione ideologica e di riconoscersi nella politica di difesa ed emancipazione dei più deboli, caratteristica della sinistra. Questo, per noi, non vuol dire essere legati ad un partito politico, e gli studenti lo hanno capito, tant'è che grazie a questa nostra chiarezza ed al modo di operare nel nostro piccolo mondo universitario, ci siamo conquistati la fiducia di una fetta sempre maggiore di popolazione universitaria. Quello che più ci fa piacere è che questo consenso viene anche da chi non pensandola politicamente come noi, ci stima, partecipa alle nostre iniziative e ci sostiene. L'associazione è la più antica del nostro ateneo, attiva dal 1987 propone tutta una serie di iniziative culturali o più semplicemente ricreative: da più di 10 anni pubblichiamo il giornalino Gulliver dando la possibilità a chiunque di collaborare con idee e progetti sempre nuovi, abbiamo stampato opuscoli tematici (educazione sessuale e prevenzione alle malattie veneree, obiezione di coscienza e servizio civile, internet), organizziamo cicli di film (Salvatores, Kubrick, Moretti, Ken Loach, Spike Lee, etc), conferenze e dibattiti (ambiente ed ecologia, economia e politica, multinazionali, biotecnologie, internet, obiezione di coscienza, guerra e pace, etc.), organizziamo corsi di teatro, di fotografia, cooperiamo per l'adozione a distanza, forniamo ai nostri soci l'accesso gratuito ad internet. Per finanziarci, essendo un'associazione locale, indipendente da partiti e sindacati, organizziamo feste (famosa la nostra di carnevale), concerti (il Gulliverock festival, che ha visto la partecipazione di Modena City Ramblers, Bandabardò, Bisca, Tiromancino e Verdena) oltre al tesseramento annuale (con 5,00 € si hanno numerosi sconti in molti negozi di Ancona, si ha diritto di ritirare la tessera Agis-Cinema a 2 €, che consente di pagare il biglietto ridotto nei cinema di tutta Italia).

Da Luglio 1996 abbiamo installato, sempre a nostre spese, sei distributori di profilattici all'interno de servizi igienici della Mensa, di Medicina e di Economia.

Il 4 Maggio 2000 abbiamo inaugurato la nuova sede sociale di via Saffi 18, locali concessi dall'ERSU, che in due anni abbiamo ristrutturato e trasformato completamente; tutto a nostre spese e con le nostre forze, improvvisandoci idraulici, elettricisti, imbianchini e arredatori. Offriamo ai nostri soci (400 l'ultimo anno) un ampio spazio in cui oltre ad incontrarsi e parlare di problemi, idee e politica universitaria possono usufruire di una fornita biblioteca, di numerosi giochi di società, di un maxischermo e dell'ormai famoso baretto interno, il tutto gratuitamente, senza scopo di lucro, per il solo gusto di stare insieme.

Come Lista cerchiamo di essere presenti in tutti i Consigli, per portare avanti il nostro progetto di Università, fondato su: difesa dei diritti degli studenti; riaffermazione del carattere pubblico e di massa della formazione e dell'istruzione universitaria (contro ogni selezione meritocratica o di classe, quindi contro tasse esorbitanti, numeri chiusi e autonomia finanziaria); sviluppo dell'insegnamento basato su un sapere critico, moderno, segnato da un rapporto dialettico tra docenti e studenti. In questi ultimi anni ci siamo battuti con successo su tanti temi: dal servizio pubblico di trasporto ai prezzi popolari in mensa, dai questionari sulla valutazione dei docenti, al controllo degli esercizi interni (bar, fotocopie), dal problema degli spazi di studio alla diminuzione delle tasse per militari ed obiettori.

Se condividi i nostri ideali, se hai voglia di vivere l'Università in modo critico e stimolante, se hai voglia di far parte di un collettivo di amici, contattaci nelle nostre aule o nella sede di via Saffi dove ci riuniamo tutti i Martedì alle 21.30. Siete tutti invitati a partecipare, proponendoci le vostre idee ed illustrandoci i vostri problemi.

Sedi

Economia, via Villarey, setto 29 tel. 071/2207026

Medicina, via Tronto 10, tel 071/2206137

Ingegneria, via Brece Bianche snc, tel. 071/2204509

Circolo Gulliver via Saffi 18 (presso lo studentato ERSU)

tel. 0039-071-201221 (per l'apertura serale oltre il martedì siete invitati a prendere visione del programma mensile delle attività).

Contatti

Sito: www.gulliver.univpm.it

E-mail: Per il Giornale Gulliver: redazione@gulliver.univpm.it

Per l'Acu Gulliver: direttivo@gulliver.univpm.it

Per la Lista Gulliver: cerulli@gulliver.univpm.it

Student Office

Un'Università che pensa di sapere a priori cosa vogliono gli studenti o che ritiene di avere già fatto tutto per loro è un'Università morta in partenza: sarebbe un'Università talmente perfetta che per esistere non avrebbe bisogno neanche degli studenti.

Un'Università di questo tipo tradisce lo scopo per cui è nata: partire dalle esigenze di studenti e docenti, coinvolgendosi insieme nel tentativo di rispondervi.

Per noi chiedere autonomia nell'Università significa chiedere anche libertà di associarsi, di offrire servizi utili agli studenti, di gustarsi gli studi, di domandare a chi ci insegna di farci diventare grandi, di costruire, anche di sbagliare: la libertà per ciascuno di esprimersi per l'interesse di tutti.

Garantire questa libertà vuol dire creare un Ateneo dove gli studenti sono realmente protagonisti e non semplici utenti.

Così è nato lo Student Office.

Questa è la nostra democrazia, questa è la nostra Università. Per tutti.

Chiunque sia interessato può coinvolgersi con noi; qualsiasi iniziativa è tenuta in piedi da tutti e soli volontari.

Ecco alcune delle cose che realizziamo:

- Auletta: in ciascuna facoltà lo Student Office è un'auletta proposta come punto privilegiato per lo scambio di informazioni, appunti, libri, amicizie e di tutto ciò che la vita universitaria comporta.

- Servizio materiale didattico: allo Student Office sono disponibili appunti della maggior parte dei corsi attivati (comprese le eventuali esercitazioni) e compiti svolti o domande di esame messi a disposizione degli studenti e riscritti a mano o al computer. Sono gli studenti stessi ormai (vista l'utilità di tale servizio) che portano i loro appunti allo Student Office perché vengano messi a disposizione di tutti.

- Servizio Punto Matricola: gli studenti dei primi anni sono di solito quelli più in difficoltà. Per questo motivo vengono organizzati precorsi e pre.test prima dell'inizio delle lezioni, stages durante l'anno ed altri momenti di studio rivolti proprio e per primi a loro.

- Servizio per la didattica: è possibile trovare e affiggere annunci relativi all'esigenza primaria di uno studente, cioè quella di studiare: allo Student Office puoi trovare persone con cui studiare lo stesso esame. Da qualche anno vengono organizzati con notevole successo corsi di AUTOCAD e CAM che consentono di ricevere attestati.

- Servizio offerto dai rappresentanti degli studenti: i rappresentanti degli studenti sono a disposizione per rispondere ai problemi che si incontrano nell'ambito della vita accademica (dalla mensa ai piani di studio, dagli appunti dei corsi alla funzionalità della biblioteca, ecc.) e per informare su ciò che accade in sede di Consiglio di Facoltà e dei consigli superiori.

Tutta la nostra realtà nasce dall'amicizia di alcuni, fuori da qualsiasi schema politico e ispirata solo dall'interesse per il posto in cui si vive: l'Università. E' questa che ci interessa e non vogliamo perdere neanche una virgola di quello che può offrire.

Tutte le informazioni che cercate (orari, stages, news...) sono disponibili sul nostro sito

www.studentoffice.org

Sedi

Economia: setto 29, Tel. 0039-071-2207027

Scienze Biologiche ed Agraria: aula rappresentanti, Il piano, Tel. 071-2204937

Ingegneria: quota 150, Tel. 071-2204388

Medicina e Chirurgia: aula rappresentanti Tel. 071-2206136

Contatti

Sito: www.studentoffice.org

E-mail: studoff@univpm.it

Università Europea

Università Europea - Azione Universitaria è un'organizzazione studentesca presente nel mondo universitario di Ancona con rappresentanti nell'ambito di vari organi collegiali. Il suo scopo principale è quello di riportare il ruolo dell'Individuo a punto focale dell'Università.

Vogliamo che lo studente non venga considerato come un cliente da attrarre per aumentare il profitto dell'Università-Azienda ma come un una persona motivata ad arricchirsi intellettualmente. L'Università ha il compito quindi di fornire gli strumenti per crescere a livello tecnico ma anche a livello personale, in modo da formare cittadini con la capacità e la volontà di migliorare la società e non solo meri strumenti del sistema.

Per questo vogliamo che la nostra Università sia dinamica, aperta a nuove proposte e che soprattutto si evolva insieme alla società che la circonda.

Sedi

Polo Montedago, Facoltà di Ingegneria: Giorgio Stefanetti, Aula quota 150, Tel interno 071 220 4705

Polo Villarey, Facoltà di Economia: Carlo Trobbiani, Tel interno 071 220 7228

Contatti

Sito: www.destrauniversitaria.org

E-mail: info@destrauniversitaria.org

Associazioni Studentesche

A.S.C.U. Associazione Studenti Città Università

L'ASCU, organizzazione laica e pluralista, vuole essere un'occasione di incontro e di dialogo nella convinzione che l'Università sia un luogo di scambio e sviluppo di cultura. Fra le tante cose vi proponiamo:

- Incontri con gli artisti
- Scambi estivi con studenti stranieri
- Rassegna film e cineforum
- Feste universitarie e concerti
- Stage a cura dello IAESTE

Per rispondere alle esigenze di sintesi tra conoscenza scientifica e cultura umanistica, si organizzano incontri di filosofia, poesia e letteratura ai quali hanno già partecipato noti personaggi come Alessandro Haber, Dario Fo, Paolo Rossi, Gino Paoli, Aldo Busi, Lella Costa, Nancy Brilli, Gioele Dix, Corrado Guzzanti, Franco Scataglini, Laura Betti, Francesco Guccini, Alessandro Baricco, Jovanotti e molti altri.

Negli ultimi anni accademici hanno riscosso particolare successo le proiezioni cinematografiche del mercoledì sera nella Mediateca delle Marche.

L'ASCU cerca di assumere un assetto cosmopolita: essa ricopre il compito di comitato locale IAESTE; inoltre realizza, da sette anni, uno scambio estivo patrocinato dall'Università con gli studenti del Politecnico di Danzica e da due anni con gli studenti ungheresi dell'Università di Budapest. L'iniziativa è aperta a tutti e ha carattere ricreativo-culturale e si svolge in regime di reciprocità.

Tra le altre attività si segnalano concerti, conferenze dibattito, feste universitarie, grigliate in spiaggia nel periodo estivo.

Nella sede dell'ASCU è possibile consultare riviste, testi extra disciplinari, televideo e per mezzo della facoltà è anche attivato un accesso a Internet.

L'associazione è referente per l'iniziativa Studenti in Concerto nata per dare agli studenti la possibilità di interpretare, sia come solisti che con il proprio gruppo, indipendentemente dal genere musicale, brani all'interno di serate organizzate dagli stessi.

La tessera ASCU Pass per G prevede una convenzione con la stagione teatrale di Ancona e dei teatri di Montemarciano, Jesi e le Cave (conto sul biglietto di ingresso). Vi sono inoltre convenzioni con vari negozi e con le migliori discoteche della zona. Assieme al Pass per G i soci possono richiedere anche la tessera ANEC-AGIS che prevede sconti del 30% sul biglietto d'ingresso in tutti i cinema d'Italia.

L'attività dell'associazione è aperta a tutti coloro che sono interessati ad ampliare la loro vita universitaria e culturale, desiderosi di concretizzare le proprie nuove idee.

Sedi

ASCU-Ingegneria - quota 150 presso atrio biblioteca, Tel. 0039-071-2204491

Contatti

E-mail: info@ascu.univpm.it

FUCI (Federazione Universitaria Cattolica Italiana)

Che cos'è la FUCI.

La FUCI è una associazione di ispirazione cattolica ma non apolitica, che non partecipa direttamente con propri candidati alle elezioni degli organi di rappresentanza studentesca e che si pone come obiettivo la formazione culturale, sociale e spirituale della comunità studentesca. Da sempre riferimento universitario dell'Azione Cattolica è attualmente da questa stessa separata per statuto, per organi direttivi nazionali ma non per obiettivi e intenti.

Che cosa trovano i giovani universitari in FUCI.

È efficace paragonare i gruppi FUCI alle piazze della città: la piazza è il luogo posto nel cuore di un quartiere di una città cioè al centro della vita, dei problemi ordinari e condivisi: uno spazio vuoto, ma reso prezioso dal fatto che in piazza ci si può incontrare e ci si possono incontrare persone diverse: un luogo pieno di possibilità di dialogo di confronto e di amicizia. Così cercano di essere i gruppi FUCI: spazi aperti che provenienti dalle storie dalle esperienze più diverse, cercano uno spazio per confrontarsi. Un luogo in cui ci si allena a pensare assieme e a porsi i problemi del contesto in cui si è inseriti, sia esso l'Università, il Paese, la Chiesa, per poter essere soggetti attivi, presenti e responsabili.

Chi è in FUCI si impegna a maturare una formazione culturale che gli consenta di acquisire capacità critica, di porre in discussione il già dato, di cercare nuove e più profonde risposte. Nel tempo del luogo comune, della manipolazione dell'informazione, della riduzione dei beni di consumo della cultura e della politica è fondamentale formare giovani che sappiano pensare con la propria testa, che sappiano leggere la storia in cui sono inseriti.

La nostra storia: cento anni al servizio della società e della chiesa

A differenza di molte altre associazioni cattoliche la FUCI non vanta padri fondatori o leader carismatici che ne definiscono gli obiettivi e ne indirizzano l'attività.

La sua storia è scritta da uomini e donne che con coraggio hanno testimoniato il vangelo nella società e nel mondo della cultura. Si pensi a Pier Giorgio Frassati (che ha militato in FUCI e nell'Azione Cattolica), Aldo Moro (presidente nazionale della FUCI dal 1940 al 1942), a Vittorio Bachelet (Condirettore del mensile della FUCI e poi presidente nazionale dell'Azione Cattolica, presidente della Corte Costituzionale). Una associazione dunque che ha dato un impulso allo sviluppo politico e cristiano del nostro paese. Tra gli uomini di chiesa che hanno guidato spiritualmente l'associazione, ricordiamo in particolare Paolo VI, in carica come assistente nazionale nei difficili anni del fascismo (1925/1933).

Attività svolte.

La FUCI è ormai da anni nell'ateneo dorico. Durante questi anni sono stati organizzati incontri pubblici con la partecipazione di esperti (docenti universitari e non) su temi d'attualità quali la bioetica, il conflitto nei Balcani, l'annullamento del debito estero dei paesi in via di sviluppo, il fenomeno della globalizzazione, i diritti umani negati e la pena di morte.

Sedi

Amministrativa: Piazza Santa Maria 4, 60100 Ancona

Operativa: Gli incontri e le riunioni del gruppo si terranno nelle aule della Facoltà di Ingegneria

Contatti

E-mail: paosmi@libero.it, nave.galileo@libero.it, fuciancona@libero.it

I.A.E.S.T.E.

Che cos'è la IAESTE

IAESTE (the International Association for the Exchange of Students for Technical Experience) si prefigge come scopo lo scambio degli studenti per i quali un'esperienza in campo tecnico è essenziale complemento alla preparazione teorica.

Ogni Paese membro dell'associazione raccoglie proposte di lavoro da Ditte, Organizzazioni Industriali, Studi Tecnici e Professionali, Istituti Universitari per poter ricevere dall'estero gli studenti interessati ad un temporaneo periodo di tirocinio in stretta relazione con i vari campi di studio.

IAESTE ha relazioni di consulenza con lo United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), con lo United Nations Economics and Social Council (UNESCO), con l'International Labour Office e con l'Organization of American States. E' inoltre in contatto con la F.A.O. e molte altre organizzazioni non governative. L'associazione è stata fondata nel 1948 all'Imperial College di Londra per iniziativa di James Newby. Da quella data oltre 270 mila studenti, molti dei quali hanno lavorato volontariamente nell'Associazione, sono stati interscambiati in tutto il mondo. In Italia IAESTE è presente, oltre ad Ancona, presso il politecnico di Milano.

Tra le compagnie che collaborano con il Comitato di Ancona citiamo:

Gruppo Loccioni (AEA, General Impianti, Summa), Tastitalia, Merloni Termosanitari, Diatech, Adrialab

Che cos'è uno Stage IAESTE

Lo Stage è un periodo di tirocinio a tempo determinato (durata variabile da 4-6 settimane a 4-8 settimane fra maggio e dicembre, modificabile per particolari esigenze) presso una Ditta o un Dipartimento Universitario, estero o italiano, da intendersi come complemento del normale corso di studi universitari.

Lo stage fornisce, quindi, allo studente la possibilità di effettuare un'esperienza tecnica, in stretta connessione con gli studi seguiti dal tirocinante, offrendo una quota di rimborso spese, quale contributo per il pagamento del vitto e alloggio cui deve far fronte lo stagiatore durante il periodo di tirocinio. Le spese di viaggio e assicurative sono a carico dello studente stesso.

IAESTE si occupa degli stages per studenti di tutte le Facoltà Tecnico-Scientifiche; per quanto riguarda l'Italia viene dedicata maggiore attenzione alle Facoltà di Ingegneria, Architettura e Biologia.

Oltre al vantaggio di effettuare un'esperienza pratica da inserire nel proprio curriculum esistono altre prerogative che rendono lo stage sempre più utile.

Gli studenti che partecipano al progetto IAESTE saranno seguiti dai Comitati Locali ospitanti ed avranno la possibilità di conoscere realmente un nuovo Paese, con usi e costumi differenti dal proprio, di allacciare rapporti di amicizia con la popolazione.

IAESTE in Ancona

L'attività del centro prevede scambi con quasi tutte le nazioni del mondo; negli anni passati si sono realizzati stages con la totalità dei paesi europei e con alcuni extraeuropei come Argentina, Egitto, Ghana, Iraq, Israele, Giappone, Brasile ecc.

Ultimamente si sono mediamente ospitati 6 studenti stranieri all'anno e si sono assegnati dai 6-8 stages all'estero, con un incremento. Per il futuro si prevede di incrementare gli stages all'estero, soprattutto attraverso la vostra collaborazione.

Sedi

IAESTE in Ancona c/o ASCU - Ingegneria, quota 150, presso atrio biblioteca via Breccie Bianche, Ancona

Notizie utili

Presidenza – Facoltà di Ingegneria – Ancona

Sede dell'attività didattica – sede di Ancona
Via Breccie Bianche
Monte Dago
Ancona
Tel. 0039-071-2204778 e 0039-071-2804199
Fax 0039-071-2204690
E-mail: presidenza.ingegneria@univpm.it

Sede dell'attività didattica di Fermo

Via Brunforte, 47
Fermo
Portineria: Tel. 0039-0734-254011
Tel. 0039-0734-254003
Tel. 0039-0734-254002
Fax 0039-0734-254010
E-mail: a.ravo@univpm.it

Sede dell'attività didattica di Pesaro

Viale Trieste, 296
Pesaro
Tel. e Fax 0039-0721-259013
E-mail: sede.pesaro@univpm.it

Segreteria Studenti Ingegneria

Edificio 4
Via Breccie Bianche
Monte Dago
Ancona
Tel. 0039-071-220.4970 / Fax. 220.4949 (informazioni Facoltà Ingegneria)
E-mail (indicare sempre comunque il numero telefonico del mittente): segreteria.ingegneria@univpm.it

ORARIO PER IL PUBBLICO	
dal 1 settembre al 31 dicembre	
lunedì, martedì, giovedì, venerdì	10.00 - 13.00
mercoledì	15.00 - 16.30
dal 2 gennaio al 31 agosto	
lunedì, martedì, giovedì, venerdì	11.00 - 13.00
mercoledì	15.00 - 16.30