

Ing. Gestionale

Disciplina: N445IGE ANALISI MATEMATICA I - II

MAT/05

Corso di Studio: IGE INE

Crediti: 9 **Tipo:** A

Note:

Docente: PERA MARIA PATRIZIA

P1 MAT/05

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Matematica Applicata "G.Sansone"

Il programma del corso e il registro dettagliato delle lezioni sono reperibili all'indirizzo:
<http://www.dma.unifi.it/~pera/>

Programma sintetico:

- Numeri, applicazioni tra insiemi, funzioni elementari.
- Limiti e continuita'.
- Derivate.
- Alcune applicazioni delle derivate. Ricerca di valori estremi.
- Le funzioni trascendenti (funzioni logaritmiche ed esponenziali).
- Formula di Taylor, sviluppi asintotici.
- L'integrale di Riemann.
- Integrali generalizzati.
- Successioni e serie numeriche.
- Funzioni di piu' variabili.
- Derivate parziali e direzionali.
- Differenziabilita' e ricerca di estremi.
- Integrali doppi e tripli.

Disciplina: N213IGE **AUTOMAZIONE INDUSTRIALE**

ING-INF/04

Corso di Studio: IGE

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note:

Docente: TESI ALBERTO

P1 ING-INF/04

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

1. Introduzione.

Scopo e linee principali del corso.

2. Sistemi e modelli.

Modelli matematici di sistemi fisici; classificazione dei sistemi; schemi a blocchi. Modelli dinamici lineari stazionari ingresso-uscita ed in equazioni di stato, e loro relazioni.

3. Studio del comportamento ingresso-uscita dei sistemi.

Risposta libera. Risposta forzata ed integrale di convoluzione. Analisi nel dominio della trasformata di Laplace; funzione di trasferimento e sua rappresentazione. Risposta al gradino: parametri caratteristici; sistemi del secondo ordine. Risposta a segnali sinusoidali: risposta in frequenza e sua rappresentazione in diagrammi di Bode e Nyquist; sistemi del secondo ordine.

4. Proprietà globali dei sistemi.

Stabilità rispetto a perturbazioni di durata finita per sistemi lineari stazionari; criterio di Routh-Hurwitz. Stabilità rispetto a segnali persistenti per sistemi lineari stazionari; stabilità ingresso limitato - uscita limitata.

5. Sistemi con retroazione.

Generalità; sistema con retroazione unitaria. Rappresentazioni della funzione di trasferimento ad anello chiuso; circonferenze a modulo costante; il luogo delle radici. Stabilità interna e criterio di Nyquist. Stabilità relativa; margini di fase e di guadagno. Problema di inseguimento asintotico per ingressi canonici; tipo del sistema; reiezione dei disturbi. Il transitorio di un sistema con retroazione; relazioni con la risposta in frequenza del guadagno d'anello.

6. Il problema del controllo.

Schemi di controllo; controllo in catena aperta e controllo in retroazione. Controllo con retroazione unitaria.

Disciplina: N261IGE **CALCOLO DELLE PROBABILITA' E STATISTICA** MAT/06

Corso di Studio: IGE INE **Crediti:** 3 **Tipo:** A

Note:

Docente: MUGELLI FRANCESCO RL MAT/05 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Matematica Applicata "G.Sansone"

Presentazione, eventi, algebra degli eventi, assiomi della probabilità, probabilità condizionata, teorema di Bayes, indipendenza stocastica.(0,5 CR)

Variabili aleatorie discrete e continue, distribuzioni, funzioni di ripartizione, valore atteso, varianza, covarianza.(0,5 CR)

Campionamento casuale semplice da popolazioni finite e infinite, media e varianza campionaria.(0,5 CR)

Modello classico di regressione semplice (0,5 CR)

Principi fondamentali di inferenza per popolazione infinita: campionamento casuale, stima puntuale, proprietà degli stimatori, metodi di stima, stima per intervalli.(1 CR)

Disciplina: N019IGE **CALCOLO NUMERICO**

MAT/08

Corso di Studio: IGE IME, INE

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note:

Docente: MORANDI ROSSANA

P1 MAT/08

Copertura: TITAN

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

{1} CONCETTI GENERALI

- Condizionamento
- Stabilità
- Algoritmi

{2} ANALISI DELL'ERRORE

- Rappresentazione in base di numeri interi e reali
- Algoritmi di conversione
- Numeri di macchina
- Operazioni di macchina

{3} EQUAZIONI NON LINEARI

- Bisezione, Corde, Regula Falsi, Secanti e Tangenti:
descrizione ed analisi dei metodi.
- Criteri di arresto
- Ordine di convergenza

{4} SISTEMI LINEARI

- Condizionamento
- Metodi diretti per la soluzione di sistemi lineari:
descrizione ed analisi della fattorizzazione
- Metodo di Gauss; stabilità e strategie di pivot

{5} INTERPOLAZIONE ED APPROSSIMAZIONE

- Il problema dell'interpolazione polinomiale
- Interpolazione di Lagrange: forma di
Lagrange e di Newton del polinomio interpolante
- Espressione dell'errore
- Funzioni splines
- Il problema della migliore approssimazione polinomiale ai minimi quadrati nel
discreto

Note:

I crediti relativi ad ogni argomento (CFU) sono riportati in parentesi.

La realtà ed i modelli che servono a descrivere la struttura, lo stato di aggregazione ed il comportamento chimico della materia: miscele omogenee ed eterogenee; sostanze pure. Il modello atomico della materia. Gli elementi chimici. Il linguaggio della chimica: i simboli degli elementi, le formule delle sostanze, le equazioni chimiche (0,30).

Il modello col quale si descrive la struttura dell'atomo: il nucleo e gli elettroni. La carica unitaria degli elettroni e dei protoni, il numero atomico ed il numero di massa. Gli isotopi degli elementi naturali. La massa degli atomi relativa a $1/12$ la massa di ^{12}C . I Pes Atomici ed i Pes Molecolari (0,20).

La struttura elettronica degli atomi. I livelli energetici quantizzati dell'elettrone. La distribuzione nello spazio della densità elettronica: gli orbitali s, p, d. La configurazione elettronica degli elementi e la Tabella Periodica. Le proprietà periodiche degli elementi (energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività, dimensioni atomiche) sono correlate alla loro configurazione elettronica esterna: metalli e non metalli (0,50).

Il legame covalente. Coppie di elettroni condivise fra due atomi. La sovrapposizione degli orbitali atomici ed i legami semplici e multipli correlati alle configurazioni elettroniche esterne degli elementi. Le formule di struttura. La regola delle repulsioni delle coppie di elettroni e la geometria molecolare (0,50).

Il legame ionico. L'interazione elettrostatica fra ioni di carica opposta che si ripete in modo continuo nello spazio. La formazione di ioni positivi e negativi correlata alla configurazione elettronica esterna degli elementi ed alle loro proprietà atomiche. La durezza, la fragilità e la solubilità in acqua delle sostanze ioniche (0,20).

Il legame metallico. La differenza fra metalli e non-metalli allo stato elementare. Il modello semplificato del legame metallico: ioni positivi legati insieme da elettroni delocalizzati su tutta la sostanza. Le proprietà meccaniche ed elettriche dei metalli correlate al modello del legame. Il modello dell'orbitale molecolare delocalizzato nei metalli, nel diamante nella grafite. La conduzione elettrica nei metalli, nei semiconduttori e nella grafite (0,20).

I legami intermolecolari. Le interazioni fra molecole polari, in particolare il legame a ponte di idrogeno. Le interazioni fra molecole apolari correlate alla polarizzabilità degli atomi e delle molecole. Le temperature di fusione e di ebollizione correlate alle forze di interazione fra le molecole (0,30).

I legami e le proprietà della materia. Gli stati di aggregazione e le proprietà meccaniche delle sostanze sono razionalizzate sulla base dei modelli di legame e sulla loro forza. La competizione fra l'energia cinetica correlata alla temperatura e l'energia potenziale correlata ai legami chimici. Le sostanze con struttura continua caratterizzate da concatenazioni dei legami (ioniche, covalenti, metalliche) e le sostanze molecolari. La disposizione regolare nello spazio delle unità strutturali che caratterizzano lo stato solido. Le caratteristiche che distinguono i tre stati di aggregazione della materia (0,20).

Gli stati gassoso e liquido della materia. Il modello ideale del gas e l'equazione di stato del gas ideale. L'energia cinetica del gas correlata alla sua temperatura ed alla sua pressione. Il sistema internazionale delle unità di misura. La grandezza fondamentale "quantità di sostanza" e la sua unità di misura, la mole. La massa molare. Le caratteristiche distintive degli stati di aggregazione solido, liquido e gassoso. Lo stato liquido. Viscosità e tensione superficiale dei liquidi. Lo stato amorfo. Calcoli stechiometrici sull'equazione di stato del gas ideale e su massa e quantità delle sostanze pure che si trasformano nelle reazioni (0,60).

Chimica inorganica sistematica. I legami e le proprietà chimiche delle sostanze elementari, degli ossidi, degli idruri, degli idrossidi, degli ossoacidi e dei sali. Le formule e la nomenclatura delle sostanze. Il numero di ossidazione. I modelli acido-base di Bronsted e di Lewis. La scrittura ed il bilanciamento delle reazioni acido-base. Il significato quantitativo delle reazioni (0,60).

Sostanze solubili ed insolubili in acqua. Il meccanismo di dissoluzione di un soluto nell'acqua, in particolare delle sostanze ioniche e molecolari. Le soluzioni acquose; gli aspetti quantitativi delle soluzioni: la concentrazione molare. Il prodotto di solubilità (0,30).

Gli equilibri elettrochimici. La scrittura ed il bilanciamento delle reazioni di ossido-riduzione in soluzione acquosa. Il funzionamento dei sistemi elettrochimici ideali. Reazioni spontanee di ossido-riduzione producono energia elettrica e determinano il segno degli elettrodi. La scala dei potenziali standard relativa all'elettrodo standard ad idrogeno. La differenza di potenziale alle condizioni standard come criterio di spontaneità delle reazioni redox. L'attacco del ferro da parte degli agenti atmosferici e la sua protezione elettrochimica. Celle reversibili: la batteria Pb/acido. Celle a combustibile H_2 /aria. L'elettrolisi delle soluzioni acquose di elettroliti: la scelta delle reazioni agli elettrodi in base ai potenziali standard di riduzione. La competizione fra l'elettrolita e l'acqua. Calcoli su carica elettrica e quantità delle sostanze che si trasformano (0,80).

Termodinamica delle reazioni. I fondamenti chimici dei processi energetici.

Il significato di equilibrio chimico e le costanti di equilibrio delle reazioni in fase gassosa. Gli equilibri spostati a destra e a sinistra. Il principio di Le Chatelier e lo spostamento degli equilibri. Il calore scambiato fra un sistema e

l'ambiente. Trasformazioni esotermiche ed endotermiche. L'entalpia e l'energia libera di formazione delle sostanze definite alle condizioni standard. L'entropia assoluta di una sostanza correlata allo stato di ordine o di disordine molecolare. Le variazioni di entalpia e di energia libera di reazione alle condizioni standard. Il criterio di spontaneità e di equilibrio nelle reazioni in fase gassosa. Calcoli stechiometrici su entalpia di reazione alle condizioni standard(0,70). Le transizioni di stato e le proprietà colligative delle soluzioni. L'evaporazione di un liquido puro e di una soluzione. La tensione di vapore di un liquido. La competizione fra l'energia potenziale di legame e l'energia cinetica. La distribuzione statistica dell'energia cinetica. L'aumento di entalpia e di entropia nell'evaporazione. I diagrammi di stato di H₂O e di CO₂: le temperature normali di fusione e di ebollizione. L'innalzamento ebullioscopico e l'abbassamento crioscopico delle soluzioni. La pressione osmotica delle soluzioni; l'osmosi inversa (0,20). Cinetica Chimica. La velocità di una reazione espressa mediante la variazione di concentrazione in funzione del tempo. La legge cinetica delle reazioni: la dipendenza della velocità iniziale dalla concentrazione dei reagenti e dalla temperatura. Il profilo energetico delle reazioni: l'energia di attivazione. Il meccanismo molecolare delle reazioni: il modello delle collisioni. La catalisi eterogenea (0,20). Le proprietà nucleari della materia. Le proprietà della materia che dipendono dalla struttura elettronica e quelle che dipendono dalla struttura nucleare. Il difetto di massa e l'energia di interazione fra nucleoni; il diagramma dell'energia media per nucleone. Il diagramma dei nuclidi stabili ed instabili in funzione del rapporto n/p+. la radioattività naturale e quella artificiale. La fissione nucleare di ²³⁵U con neutroni; la reazione controllata e quella divergente. La fusione nucleare (0,20).

Disciplina: N230IGE **DISEGNO MECCANICO**

ING-IND/15

Corso di Studio: IGE INE BMS

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: CASCINI GAETANO

RC ING-IND/15

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Meccanica e Tecn. Indust.

Vedi www.dmti.unifi.it/disegno

Modulo 1 - Progettazione e disegno

Progettazione e disegno 243Kb (zip file)

Modulo 2 - Norme Tecniche di rappresentazione

2.1 le normative 1.4Mb (zip file)

2.2 Introduzione alla rappresentazione 524 Kb (zip file)

2.3 Proiezioni ortogonali 3.0Mb (zip file)

2.4 Viste ausiliare 979Kb (zip file)

2.5 Particolarità 1.6Mb (zip file)

2.6 Sezioni 3.9Mb (zip file)

2.7 Assonometria 1.2Mb (zip file)

2.8 Quotatura 1.2Mb (zip file)

2.9 Esempi 250Kb (zip file)

Modulo 3 - Materiali da costruzione

3.1 Materiali 3.8Mb (zip file)

Modulo 4 - Tecnologie di fabbricazione

4.1 Tecnologia 5.7Mb (zip file)

4.2 Tecnologia 7.1Mb (zip file)

4.3 Tecnologia 5.1Mb (zip file)

Modulo 5 - Quotatura e tolleranze

5.1 Tolleranze Dimensionali 8.7Mb (zip file)

5.2 Tolleranze Geometriche 4.3Mb (zip file)

5.3 Rugosità 1.4Mb (zip file)

5.4 Quotatura Funzionale 1.6Mb (zip file)

Modulo 6 - Elementi delle macchine

6.1 Collegamenti 4.8Mb(zip file)

6.2 Collegamenti albero mozzo 3.3Mb(zip file)

6.3 Ruote detate 5.1Mb(zip file)

6.4 Cinghie 250Kb(zip file)

6.5 Giunti 7.0Mb(zip file)

6.6 Supporti e cuscinetti volventi 9.0Mb(zip file)

6.7 Cuscinetti di strisciamento 1.5Mb(zip file)

Modulo 7 - Complessivi ed assemblaggi

7.1 Riduttore 1.5Mb(zip file)

7.2 Compressore 1.5Mb(zip file)

7.3 Pompa 2.4Mb(zip file)

Modulo 8 - Schemi di impianti

8.1 Simboli elettrici

8.2 Simboli impiantistici

Disciplina: N307IGE **ECONOMIA DEI SISTEMI INDUSTRIALI**

ING-IND/35

Corso di Studio: IGE

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: COLOMBO GIUSEPPE

P1 ING-IND/35

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

le informazioni, il programma e il materiale didattico sono disponibili sul sito
<http://www-impind.de.unifi.it>, area studenti, didattica, insegnamenti, nuovo ordinamento, ingegneria gestionale,
economia dei sistemi industriali

Disciplina: N170IGE **ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE** ING-IND/35
AZIENDALE

Corso di Studio: IGE IME, INE **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: RAPACCINI MARIO RC ING-IND/35 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

Modulo 01: L'impresa e i suoi assetti
Il contesto economico e le sue componenti
La natura e le finalità dell'impresa
Le strategie e il contesto competitivo
Gli aspetti organizzativi
le forme giuridiche dell'impresa
Modulo 02: L'analisi economico-patrimoniale dell'impresa
Lo studio del bilancio aziendale
L'analisi delle transazioni
Classificazione funzionale dello stato patrimoniale
Analisi di redditività per indici
Modulo 03: L'analisi per volumi e per costi
L'analisi CVR e il punto di pareggio
Le determinanti di costo
Modulo 04: L'analisi degli investimenti
Fondamenti di matematica finanziaria
Criteri per l'analisi degli investimenti

Disciplina: N250IGE **ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE** ING-IND/35
AZIENDALE II

Corso di Studio: IGE **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: COLOMBO GIUSEPPE P1 ING-IND/35 **Copertura:** TITAN

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

ECONOMIA MANAGERIALE IN UN MERCATO GLOBALIZZATO: natura e scopo dell'economia manageriale; tecniche di ottimizzazione; teoria della domanda; stima della domanda; previsione della domanda; teoria della produzione e stima della produzione; teoria del costo e stima del costo; struttura del mercato: concorrenza perfetta, monopolio, concorrenza monopolistica, oligopolio.

Esercitazioni su:
programmazione matematica lineare come tecnica di ottimizzazione
teoria dei giochi per l'interpretazione delle competizioni non-price
analisi CVR

Disciplina: N238IGE **ELEMENTI DI RICERCA OPERATIVA** MAT/09

Corso di Studio: IGE INE **Crediti:** 3 **Tipo:** A

Note:

Docente: SCHOEN FABIO P1 MAT/09 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

ELETTRONICA INDUSTRIALE

Prof. Paolo Redi

Parte I

Circuiti e componenti passivi, bipoli, quadripoli, richiami di analisi delle reti elettriche, Principi di Kirchhoff. Circuiti lineari e non lineari, teoremi di Thevenin e di Norton e loro corollari. Teorema di Fourier e richiami sulla trasformata di Laplace; applicazioni in elettronica. Concetto di funzione di trasferimento. Quadripoli RC e RL integratori e derivatori approssimati: risposta in frequenza, risposta alla funzione gradino.

Parte II

Semiconduttori: struttura, drogaggio, struttura elementare del cristallo di silicio. Giunzione p-n: equazione, concetto di corrente inversa, proprietà elettriche, ottiche, magnetiche. Diodi raddrizzatori, a valanga, diodi zener, diodi di riferimento di tensione. Risposta elettro-ottica di giunzioni pn, fotodiodi, fotoconduttori, celle solari. Diodi emettitori di radiazione, diodi led, diodi laser. Teoria elementare del transistor bipolare. transistori pnp e npn. Definizioni, valori limiti, curve caratteristiche a base, emettitore comune. Funzionamento come interruttore. Transistori FET e MOS con particolare riferimento ai confronti rispetto al transistor bipolare.

Parte III

Amplificatori operazionali ideali: definizioni e proprietà. Montaggio ad amplificatore invertente, voltage follower, non invertente, sommatore invertente: impedenza d'ingresso, di uscita, guadagno. Amplificatore operazionale con montaggio derivatore ed integratore. Cenni sul calcolo operazionale e sui calcolatori analogici. Amplificatore operazionale reale: squilibrio di tensione e di corrente, corrente di polarizzazione, risposta in frequenza. Comparatore analogico, comparatore con isteresi.

Parte IV

Controllo di potenza in corrente continua: chopper, modulazione a larghezza d'impulsi (PWM); schemi di principio. Controllo di potenza in corrente alternata: controllo di fase. Applicazioni di controlli di potenza su carichi resistivi. Controllo coppia e velocità di motori elettrici a corrente continua e alternata: richiamo sui motori elettrici. Controllo di motori in corrente continua, controllo della corrente magnetizzante e della corrente di armatura. Controllo frequenza/tensione di alimentazione di motori asincroni. Componenti a tre giunzioni, SCR, GTO, TRIAC, IGBT. curve caratteristiche e definizioni.

Parte V

Elettronica non lineare, multivibratori astabili, monostabili e bistabili set-reset, trigger, JK Master-Slave: tavole della verità. Circuiti logici: AND, OR, NOT, proprietà. Proprietà e schemi delle porte logiche. Circuiti di conteggio: binario e BCD. Elementi di conversione A/D e D/A: convertitori elettromeccanici lineari e rotanti, incrementali ed assoluti. Convertitori A/D con conversione D/A ed a approssimazioni successive, convertitori a rampa, a doppia rampa. Schemi di base di convertitori D/A a reti di resistenze pesate e R-2R. Sensori (temperatura, pressione, forza).

Disciplina: N002IGE **FISICA GENERALE I**

FIS/01

Corso di Studio: IGE INE

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: POLI MARIO

P2 FIS/01

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

FISICA GENERALE I (Nuovo ordinamento)

Introduzione: metodo sperimentale, errori di misura, elementi di calcolo vettoriale, vettori applicati e loro momenti.

Cinematica: relatività del moto, posizione, velocità, velocità areolare, accelerazione, esempi (moto rettilineo uniforme, moto rettilineo uniformemente accelerato, moto circolare uniforme, moto armonico, moto armonico smorzato), vincoli e gradi di libertà, cinematica del corpo rigido (formula fondamentale dei moti rigidi, velocità angolare, moto traslatorio, moto rotatorio, rotolamento puro, moto rototraslatorio), cambiamento del sistema di riferimento (trasformazioni del vettore posizionale, della velocità e dell'accelerazione).

Statica: forze (misura statica delle forze, regola 1 della statica), statica del punto materiale, statica del corpo rigido (regola 2 della statica, equivalenza e riducibilità fra insiemi di forze, equazioni cardinali della statica), baricentro, vincoli e forze vincolari, esempi di vincoli ideali, attrito fra corpi solidi (radente e volvente).

Dinamica: principio d'inerzia, secondo principio della dinamica, massa e densità, quantità di moto e impulso, misura dinamica delle forze, leggi di Keplero e legge di gravitazione universale di Newton, esperimento di Cavendish e massa gravitazionale, problema fondamentale della dinamica del punto materiale con vari esempi, dinamica del punto materiale vincolato con vari esempi, sistemi di riferimento inerziali e non inerziali, forze di interazione e forze apparenti, principio di azione e reazione, principi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare per i sistemi isolati, urti, equazioni cardinali della dinamica, centro di massa, momento angolare dei corpi rigidi, momento d'inerzia e raggio d'inerzia, dinamica dei sistemi, esempi di applicazione delle equazioni cardinali della dinamica.

Lavoro ed energia: lavoro, principio dei lavori virtuali, teorema delle forze vive, energia cinetica, equazione simbolica della statica, lavoro delle forze peso, forze posizionali e campi vettoriali, forze conservative e loro proprietà (esempi: forza costante, forza centrifuga, forze elastiche, forze e campi gravitazionali), lavoro in campi di forze non conservativi, energia potenziale ed energia meccanica, motori e potenza, statica ed energia potenziale (teorema della stazionarietà dell'energia potenziale e tipi di equilibrio, esempi di ricerca della stabilità dell'equilibrio), applicazioni del teorema della conservazione dell'energia meccanica. Pressione nei fluidi.

Note:

Salvo diversa indicazione gli argomenti si intendono svolti come in [1] e [2].

ELETTROSTATICA DI SISTEMI DI CARICHE NEL VUOTO: Carica elettrica – Legge di Coulomb – Principio di sovrapposizione degli effetti - - Il campo elettrico - - Teorema di Gauss - Lavoro del campo elettrico - Potenziale elettrico - Energia elettrostatica di un sistema di cariche – Equazione di Poisson.

CONDUTTORI: Elettrostatica dei conduttori – Teorema di Coulomb- Induzione elettrostatica – Energia potenziale di un sistema di N conduttori – Energia elettrostatica – Capacità di un conduttore – Condensatori – Energia elettrostatica nei condensatori – Condensatore ad armature piane e parallele, sferico e cilindrico - Condensatori in serie e in parallelo – Condensatore con lamina metallica inserita – Forze sui condensatori.

DIELETTRICI: Dipolo elettrico – Potenziale generato dal dipolo in punti lontani – Campo elettrico generato da un dipolo a grande distanza - Proprietà dei dielettrici - Polarizzazione – Potenziale generato da un dielettrico polarizzato in un punto esterno – Campo elettrico all'interno di un dielettrico – Teorema di Gauss nei dielettrici - Suscettività e costante dielettrica - Condizioni al contorno per E e D - Condensatori riempiti con dielettrici.

CORRENTI ELETTRICHE IN REGIME STAZIONARIO: Materiali conduttori, semiconduttori ed isolanti - Definizione di intensità di corrente elettrica - Densità di corrente - Equazione di continuità - Conducibilità elettrica nei metalli - Legge di Ohm - Resistenza elettrica - Resistività e conducibilità elettrica - Forza elettromotrice - Generatori - Legge di Ohm generalizzata - Legge di Joule.

CIRCUITI ELETTRICI IN CORRENTE CONTINUA: Gli elementi delle reti: il resistore, il condensatore, l' induttore e loro relazioni costitutive – Principi di Kirchhoff - Metodo delle correnti cicliche di maglia - Elementi passivi ed attivi in serie ed in parallelo - Teorema di Thevenin.

MAGNETOSTATICA NEL VUOTO : forza di Lorentz - Campo magnetico B generato da un filo rettilineo percorso da corrente: legge di Biot-Savart - Prima formula di Laplace – Campo magnetico generato da una spira circolare – Campo magnetico sull'asse di un solenoide – Legge di Gauss per il campo magnetico – Seconda formula di Laplace – Forze esercitate tra due fili rettilinei percorsi da corrente – Definizione meccanica di Ampère – Momento magnetico e momento meccanico agente su una spira percorsa da corrente – Spira rettangolare immersa in un campo magnetico uniforme – Dimostrazione elementare del teorema di Ampère.

INDUZIONE ELETTROMAGNETICA: Esperienze di induzione elettromagnetica: Legge di Faraday-Neumann e legge di Lenz – F.e.m. indotta associata alla deformazione di un circuito – Legge di Felici - Autoinduzione – Energia magnetica.

CIRCUITI CON FENOMENI INDUTTIVI: Risposta transitoria e risposta di regime permanente di un circuito RL serie – Costante di tempo.

EQUAZIONI DI MAXWELL: La densità di corrente di spostamento – Le equazioni di Maxwell in forma differenziale ed integrale.

TERMODINAMICA [2]: temperatura, principio zero della termodinamica, temperatura del termometro a gas perfetto, scala di temperatura internazionale (STI), trasformazioni termodinamiche, le tradizionali leggi dei gas e l'equazione di stato dei gas perfetti, sviluppo del viriale, trasformazioni isoterme di fluidi reali, equazione di stato di Van der Waals, coefficienti termometrici. Lavoro nelle trasformazioni quasi statiche di un fluido, lavoro nelle trasformazioni adiabatiche, primo principio della termodinamica, energia interna, quantità di calore, espressione matematica del primo principio della termodinamica, capacità termiche, calori molari e calori specifici, calori latenti, calori di reazione e legge di Hess, entalpia, coefficienti calorimetrici, definizione termodinamica di gas perfetto, proprietà dei gas perfetti. Trasformazioni reversibili e irreversibili, macchine termiche, secondo principio della termodinamica, teorema di Carnot, temperatura termodinamica assoluta, rendimento di un generico ciclo di Carnot, teorema di Clausius, entropia, espressione matematica del secondo principio della termodinamica, metodo per accertare se una trasformazione è reversibile o irreversibile, legge dell'accrescimento dell'entropia, diagramma entropico, equazione dell'energia interna, equazione dell'entalpia.

Note:

Il Numero indica i crediti parziali dell'argomento che precede

Richiami

Sistema termodinamico; equilibrio termodinamico; principio zero e temperatura.

0.15

Termodinamica sistema chiuso

Lavoro e calore; trasformazioni reversibili. Primo principio della termodinamica. Energia Interna. Secondo principio della termodinamica; teorema di Clausius; entropia ed irreversibilita'

0.65

Termodinamica sistema aperto

Bilanci di massa e di energia per sistemi aperti; entalpia; applicazione del secondo principio ai sistemi aperti; uso combinato dei due principi; exergia; rendimenti di I e II principio

1.45

Comportamento dei materiali

Caratteristiche dei fluidi termodinamici; coefficienti calorimetrici; relazione di Clapeyron; gas ideale; liquidi; sistemi bifase; processi sui gas ideali; diagrammi termodinamici. Miscele di gas perfetti

2.35

Psicrometria

Miscela di aria e vapor d'acqua e relative grandezze e trasformazioni; diagramma psicrometrico

2.75

Moto fluidi

Fluidi newtoniani e non; equazione di Bernoulli ; numero di Reynolds; perdite di carico. Camini

3.05

Scambio termico

Conduttività termica dei materiali; equazioni della conduzione termica; sistemi con generazione di energia; strutture composte.

3.65

Transitorio a parametri concentrati

3.75

Convezione naturale e forzata; strato limite; coefficiente di scambio termico; equazioni rappresentative del fenomeno; analisi dimensionale. Alette e rendimento superfici alettate: cenni.

4.65

Concetti di base nello scambio termico con cambiamento di fase.

4.8

Leggi dell'irraggiamento; interazioni tra radiazione e corpi; comportamento dei corpi reali; fattori di vista; irraggiamento tra corpi neri e grigi; effetto serra

5.8

Scambiatori di calore; Coefficiente globale di trasmissione del calore

Disciplina: N246IGE **FLUIDODINAMICA**

ING-IND/06

Corso di Studio: IGE

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note:

Docente: ADAMI PAOLO

RC ING-IND/08

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

ARTICOLAZIONE CORSO

Il Corso si articola fundamentalmente nelle seguenti parti,

Cap.1) Introduzione. Equazioni di Stato. Richiami termodinamica. Equazioni fondamentali della fluidodinamica. Caratteristiche dei fluidi.

Cap.2) Teoria della similitudine. Definizione di sistema e di variabili rappresentative dei sistemi e delle forme di studio. Numeri caratteristici e gruppi adimensionali

Cap.3) Idrostatica. Flussi mono-dimensionali incomprimibili. Regimi di moto laminare e turbolento. Perdite di carico e circuiti idraulici.

Cap.4) Flussi mono-dimensionali comprimibili. Regimi di moto comprimibili. Il modello di onda d'urto retta.

Cap.5) Studio dei moti comprimibili mono-dimensionali:

Flusso negli ugelli subsonici e supersonici

Moto con attrito: problema di Fanno

Moto con scambio termico: problema di Rayleigh.

Disciplina: N091IGE **FONDAMENTI DI INFORMATICA**

ING-INF/05

Corso di Studio: IGE INE, IME

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note:

Docente: FANTECHI ALESSANDRO

P1 ING-INF/05

Copertura: TITAN

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Il calcolatore come strumento che permette di fare operazioni su oggetti

Concetto di algoritmo

La notazione dei diagrammi di flusso per la descrizione degli algoritmi

Concetto di variabile

Il sistema operativo

Struttura a livelli di un calcolatore

L’algebra booleana

Rappresentazione posizionale di numeri interi in una base qualsiasi

Sistemi di numerazione in modulo

Rappresentazione binaria

Rappresentazione di numeri negativi

Rappresentazione di numeri reali in virgola fissa e in virgola

Rappresentazione di testi e altre informazioni

L’architettura di un calcolatore

Linguaggi di programmazione

Il processo di compilazione

Il linguaggio di programmazione Java

Fondamenti di programmazione strutturata.

Concetti di base di Object-Oriented Programming.

Definizione di una classe: gerarchia delle classi, packages.

Classe System

Principali modificatori: public, private, abstract, static. Classi e metodi static.

Principali packages del linguaggio

Esempi di programmazione Java

Implementazione di GUI. Design Container-Component. Eventi e ascoltatori di eventi

Algoritmi di ordinamento

Considerazioni sulla complessità degli algoritmi

Algoritmi di ricerca in un vettore: ricerca esaustiva ricerca binaria

Disciplina: N262IGE **FONDAMENTI DI MECCANICA DELLE** ING-IND/13
VIBRAZIONI

Corso di Studio: IGE IME **Crediti:** 3 **Tipo:** A

Note: .

Docente: RINCHI MIRKO P2 ING-IND/13 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

Fondamenti di analisi modale teorica: proprietà dei segnali analogici armonici, periodici, transienti e casuali. Concetto di contenuto in frequenza di un segnale e analisi spettrale. Cenni all'uso della Serie e della Trasformata di Fourier. Significato e problematiche riguardanti la digitalizzazione dei segnali (conversione A/D) e cenni alla Trasformata Discreta di Fourier. Aliasing e Leakage.

Introduzione ai modelli fisici, modelli matematici, modelli modali e modelli FRF.

Studio di sistemi lineari ad un grado di libertà tramite modelli semplici a parametri concentrati tempoinvarianti.

Equazioni di moto: studio del comportamento libero e forzato dei sistemi SDOF (Single Degree of Freedom).

Smorzamento viscoso e strutturale. Decremento logaritmico e metodo di mezza potenza. Funzioni di Risposta in Frequenza (FRF): calcolo e rappresentazione tramite i diagrammi di Bode e nel piano di Nyquist. Frequenza naturale, propria e di risonanza. Modelli dinamici degli accelerometri e dei sismografi come sistemi SDOF. Accelerometro piezoelettrico. Isolamento dalle vibrazioni ed efficacia delle sospensioni elastiche.

Sistemi lineari MDOF (Multi Degrees Of Freedom) con smorzamento viscoso e strutturale di tipo proporzionale e generale. Comportamento libero e forzato. Frequenze e modi propri di vibrare del sistema. Matrice modale e disaccoppiamento modale. Coordinate principali e normali. Risonanze ed antirisonanze. Smorzatore dinamico.

Disciplina: N235IGE **FONDAMENTI DI MECCANICA TEORICA E** ING-IND/13
APPLICATA

Corso di Studio: IGE INE **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: GIUSTI ROBERTO RC ING-IND/13 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

Disciplina: N001IGE **GEOMETRIA**

MAT/03

Corso di Studio: IGE INE

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note: .

Docente: BANCHI MAURIZIO

25U

Copertura: CRETR

Ente appartenenza:

ALGEBRA VETTORIALE

Coordinate cartesiane nel piano e nello spazio. Vettori applicati e vettori liberi. Addizione tra vettori. Moltiplicazione tra uno scalare e un vettore. Prodotto scalare. Proiezione ortogonale e componente orientata. Prodotto vettoriale.

Prodotto misto. Combinazione lineare di vettori. Vettori linearmente dipendenti e indipendenti. Teorema della base.

Lo spazio vettoriale \mathbb{R}^n .

Applicazioni lineari. Nucleo e immagine di un endomorfismo.

ALGEBRA MATRICIALE E SISTEMI LINEARI

Lo spazio vettoriale delle matrici $m \times n$. Prodotto di matrici. Rango per righe e rango per colonne. Matrici a scala.

Metodo di riduzione. Determinante e sue proprietà. Minori di una matrice e caratteristica. Caratteristica e rango.

Equazioni e sistemi lineari. Metodo di Gauss. Teorema di Rouché-Capelli.

Soluzione generale di un sistema lineare. Teorema e regola di Cramer. Inversa di una matrice.

GEOMETRIA VETTORIALE

Equazioni parametriche della retta nello spazio. Equazione cartesiana del piano nello spazio. Parallelismo e

perpendicolarità fra piani. Equazioni cartesiane della retta. Parallelismo e perpendicolarità fra rette nello spazio.

Parallelismo e perpendicolarità fra una retta ed un piano. Problemi angolari nel piano e nello spazio. Distanza di un

punto da un piano e da una retta. Rette sghembe. Distanza tra due rette sghembe.

Disciplina: N249IGE **GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE**

ING-IND/17

Corso di Studio: IGE

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: RINALDI RINALDO

P2 ING-IND/17

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

1. La concezione del sistema produttivo:

- le tipologie dei sistemi produttivi e i principali problemi di dimensionamento;
- le prestazioni produttive: flessibilità, qualità, livello di servizio, produttività, potenzialità produttiva;
- il sistema di misura delle prestazioni produttive;
- le leve di controllo per la progettazione del sistema produttivo in relazione ai compiti critici.

2. Il processo di pianificazione, programmazione e controllo avanzamento della produzione:

- la problematica in relazione alle principali tipologie produttive;
- la programmazione aggregata;
- la formulazione del piano principale di produzione;
- la gestione dei materiali a scorta;
- la pianificazione dei fabbisogni di materiali e di risorse (sistemi MRP e MRP II);
- lo scheduling per le diverse tipologie produttive;
- il controllo avanzamento;
- l'evoluzione dei sistemi di gestione della produzione: l'integrazione con i sistemi ERP; i sistemi APS.

4. L'approccio logistico alla gestione della produzione:

- i criteri di dislocazione delle scorte;
- il just in time nella gestione dei materiali dai fornitori ai clienti.

Disciplina: N117IGE **GESTIONE DELLA QUALITA'**

ING-IND/17

Corso di Studio: IGE IAT

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note: .

Docente: TUCCI MARIO

P1 ING-IND/17

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

La qualità totale, l'evoluzione storica del concetto di qualità

I sette strumenti statistici per la qualità. Un cenno ai sette strumenti gestionali per la qualità.

Richiami di statistica campionaria nell'ottica del controllo di qualità.

Le carte di controllo per variabili

Le carte di controllo per attributi, CUSUM, EWMA

La capability di processo

Il controllo della qualità nella produzione per lotti e continua.

Controllo di qualità in accettazione per attributi e per variabili

Introduzione ai sistemi di gestione della qualità

Strategie della qualità in azienda

Qualità e certificazione

Approccio per processi

Qualità nella progettazione

Qualità nella produzione e processo di supporto

Disciplina: N256IGE **GESTIONE DELLE RISORSE UMANE**

SECS-P/10

Corso di Studio: IGE

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note: RINNOVO

Docente: FABRINI FABRIZIO

25U

Copertura: CRETR

Ente appartenenza: Servizi Generali

- Aziende, capitale umano e mercato del lavoro
- Strategia e gestione delle risorse umane
- Il rapporto individuo-azienda
- Relazioni industriali
- Il rapporto di lavoro
- Processi di pianificazione, reclutamento, formazione, assunzione e gestione delle risorse umane
- Clima aziendale - sistemi di valutazione ed incentivazione - motivazione
- Costo del lavoro – Politiche retributive e dinamica delle carriere
- Sicurezza del lavoro e sul lavoro
- Flessibilità – mobilità – conclusione del rapporto di lavoro
- Strutture e gestione delle complessità e dei cambiamenti
- Miglioramento delle performance
- Management–leadership–funzione della direzione del personale
- Comunicazioni interne e capacità relazionali
- Lavoro, profitto, occupazione, etica

Il corso prevede lezioni del docente titolare, completate da testimonianze di imprenditori, manager, sindacalisti

Disciplina: N119IGE **GESTIONE INDUSTRIALE DELL'ENERGIA** ING-IND/09

Corso di Studio: IGE IAT, IME **Crediti:** 3 **Tipo:** A

Note:

Docente: CARNEVALE ENNIO ANTONIO P1 ING-IND/09 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

Vedere stesso corso per IME (Nuovo ordinamento)

Disciplina: N242IGE **IMPIANTI INDUSTRIALI**

ING-IND/17

Corso di Studio: IGE IME, INE

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note: .

Docente: BANDELLONI MARTINO

P1

ING-IND/17

Copertura: TITAN

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

Note introduttive. Definizioni e classificazioni; Azienda e impianto come sistema: efficienza, processi di decisione; Misura delle prestazioni dei sistemi di produzione, produttività.

Impianti industriali e processo produttivo: Classificazione degli impianti industriali; Il processo produttivo nei suoi aspetti tecnici generali e rappresentazione mediante schemi e diagrammi; Tipologie di produzione e di layout.

Principi di progettazione degli Impianti: Principi generali di progettazione; Affidabilità e disponibilità degli impianti.

Progettazione delle reti di distribuzione dei fluidi: Reti di distribuzione dei fluidi; Dimensionamenti, verifiche meccaniche e fluidodinamiche; Protezione e isolamento termico delle tubazioni.

Scelta e dimensionamento degli Impianti tecnici industriali.

Impianti idrici per acqua industriale, Trattamento delle acque primarie e impianti di dissalazione; Trattamento delle acque reflue e rifiuti solidi industriali; Impianti antincendio;

Impianti termici: Scelta del fluido termovettore e schemi di impianto, Utilizzo e scambio del calore, Scambiatori e forni industriali;

Trasmissione dell'energia meccanica: Impianti ad aria compressa ed impianti oleodinamici;

Impianti di aspirazione e abbattimento polveri ed altri inquinanti nell'ambiente di lavoro;

Impianti elettrici industriali con cenni agli impianti di illuminazione e alla sicurezza;

Seminari e Visite a stabilimenti industriali

Disciplina: N251IGE **IMPIANTI INDUSTRIALI II**

ING-IND/17

Corso di Studio: IGE

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note:

Docente: BANDELLONI MARTINO

P1

ING-IND/17

Copertura: TITAN

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

Scelta della potenzialità produttiva dell'impianto e utilizzo ottimale dei fattori; Definizione del mix di produzione e dei colli di bottiglia dell'impianto (con la PL);

Analisi dei costi di produzione: costi di impianto e costi di esercizio; Analisi costi-ricavi-volumi: diagramma di redditività;

Strumenti per l'analisi finanziaria; Criteri di valutazione degli investimenti industriali; Rinnovo delle macchine e degli impianti;

Scelte economiche in regime di incertezza; Metodo di Bayes, alberi di decisione, Metodo MC;

Analisi economico-finanziaria di una nuova iniziativa industriale: lo studio di fattibilità.

Disciplina: P485IGE **LEGISLAZIONE ANTINFORTUNISTICA E DIRITTO DEL LAVORO C.I.** IUS/07

Corso di Studio: IGE IAT **Crediti:** 3 **Tipo:** A

Note: RINNOVO

Docente: LAI MARCO 25U **Copertura:** CRETR

Ente appartenenza: SERVIZI GENERALI

- *definizioni e fonti del diritto del lavoro
- *il fondamento del diritto alla sicurezza
- *struttura e principi fondamentali del d.lgs.n.626/94
- *l'organizzazione aziendale della prevenzione:
 - datore di lavoro, dirigenti preposti
 - la delega di funzioni e la ripartizione di responsabilità
 - lavori in appalto
 - il servizio di prevenzione e protezione
 - la sorveglianza sanitaria e il medico competente
- *la partecipazione dei lavoratori e delle loro rappresentanze
 - diritti e obblighi dei lavoratori
 - informazione e formazione
 - il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza
- *la vigilanza e la disciplina sanzionatoria

Disciplina: N260IGE **LOGISTICA INDUSTRIALE**

ING-IND/17

Corso di Studio: IGE

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: RINALDI RINALDO

P2 ING-IND/17

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

Introduzione alle problematiche della logistica: logistica come funzione aziendale, logistica integrata, reti logistiche e supply chain management, la complessità gestionale e le sfide future, elementi fondamentali per la gestione del processo logistico: il ciclo dell'ordine, integrazione e sviluppo del processo logistico: le funzioni acquisti, gli approvvigionamenti e il procurement, il co-makership e le alleanze.

Richiami alle nozioni fondamentali del sistema produttivo e logistico: classificazioni, modelli di inventory management e di demand forecasting

La funzione delle scorte, la gestione dell'inventario come attività logistica, giacenze e rimanenze, valorizzazione delle rimanenze, scorte nei depositi, definizione, scorte di ciclo e scorte di sicurezza. Le scorte di ciclo per le economie di scala, lotto economico di acquisto, gestione a livello di riordino e ad intervallo di riordino. Le scorte di sicurezza, definizioni e valutazione.

Sistemi Di Trasporto Interno Sistemi di Movimentazione Interna Tradizionale. Carrelli elevatori (transpallet, frontali, retrattili, bilateri, trilateri). Trasportatori rigidi (a rulli, a tapparelle, aerei, pneumatici). Sistemi Flessibili A Guida Automatica - AGV. Caratteristiche e controllo computerizzato dei sistemi AGV. Principali sistemi di guida. Criteri di progettazione di un sistema di trasporto flessibile con carrelli AGV. Sistemi Di Stoccaggio La funzione dei magazzini, indici caratteristici. Modalità di immagazzinamento e tipologie di magazzini. Criteri di progettazione di un magazzino (giacenza e "attraversamento"). Automazione del flusso informativo nei sistemi di stoccaggio. Magazzini Intensivi Automatizzati. Magazzini serviti da trasloelevatori. Metodi per la valutazione dei tempi di ciclo del trasloelevatore

L'information technology come strumento a valenza strategica per la gestione integrata della catena logistica: dalle tecnologie EDI ai gestionali di ultima generazione

Disciplina: N103IGE **MACCHINE**

ING-IND/09

Corso di Studio: IGE IME

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note:

Docente: ARNONE ANDREA

P1 ING-IND/09

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

Vedi programma CL Meccanica

Disciplina: N258IGE **MARKETING INDUSTRIALE**

ING-IND/35

Corso di Studio: IGE

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note:

Docente: RICCI CARLO

RC ING-IND/35

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Meccanica e Tecn. Indust.

Marketing concept-
Il Marketing manager-
La strategia del Marketing
-Le ricerche di mercato
-Il comportamento d' acquisto del consumatore
-Il comportamento d' acquisto delle organizzazioni
-Struttura di mercato ed analisi della concorrenza;
-Strategie pubblicitarie di comunicazione;
-Canali di distribuzione;
-Vendita mediante personale;
-Determinazione del prezzo;
-Qualità dei servizi (pagg 419-421)
-Marketing globale.

Disciplina: N252IGE **METODI E MODELLI PER LE DECISIONI** MAT/09

Corso di Studio: IGE **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note: .

Docente: SCHOEN FABIO P1 MAT/09 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Concetto di media e di varianza. Distribuzione di probabilità. Errori casuali e bias, classificazione e valutazione degli errori di misura. La propagazione dell'errore nelle misure non ripetitive. Esempi applicativi.

Analisi dei campioni digitali. Costruzione della media e del valore rms della fluttuazione. Spettri di potenza.

Autocorrelazione di un segnale. Analisi bicanale: spettri e correlazioni incrociati. Significato fisico dell'analisi spettrale. Filtri analogici e digitali.

Richiami di concetti da altri corsi in termini di:

- Nozioni di estensimetria: Misure di forza, spostamenti e deformazioni.
- Misura della coppia
- Misure di deformazione, sforzi e tensioni
- Misure di velocità e accelerazioni
- Rumore

Sistemi di misura e misure di:

Pressione: Esecuzione delle prese, influenza delle linee di trasmissione. Manometri e trasduttori.

.Minimizzazione dell'errore di misura. Sensori di temperatura: termocoppie, termoresistenze, termistori.

Portata: contatori, dispositivi a strozzamento, sensori magnetici, ad ultrasuoni, ad effetto Coriolis, vortex-shedding.

Velocità/turbolenza: sonde pneumatiche, anemometria a filo caldo, velocimetria laser.; tecniche descrittive della turbolenza.

Utilizzo di strumenti elettrici comuni di misura: voltmetri digitali, oscilloscopi, filtri, generatori di segnali, ponti estensimetrici, frequenzimetri

Criteri di similitudine per l'analisi delle prove e la riduzione a condizioni standard dei risultati nonche i criteri base e le normative, ove reperibili, per il loro collaudo di:

Pompe: circuiti di prova; determinazione delle prestazioni; prove di cavitazione; spinte assiali, problemi e collaudo.

Compressori: circuiti e definizione delle classi di prova, problemi e collaudo.

Turbine a vapore: problemi e collaudo.

Gruppi turbogas: problemi e collaudo.

Motori a combustione interna alternativi problemi e collaudo

Generatori di vapore e caldaie a recupero: Determinazione del rendimento. Metodi diretti ed indiretti. Stima delle perdite. Problemi e collaudo

Generici Impianti termo-fluido-meccanici di servizio: Problemi e collaudo

Disciplina: N257IGE **ORGANIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE E DEI SISTEMI LOGISTICI** ING-IND/35

Corso di Studio: IGE **Crediti:** 3 **Tipo:** A

Note: RINNOVO

Docente: BETTINI GIANNI 25U **Copertura:** CRETR

Ente appartenenza: SERVIZI GENERALI

- 1.Introduzione alla Supply-Chain e all'Operations Management – (T cap. 1
- 2.Evoluzione storica della Supply-Chain e dell'Operations Management (DC)
- 3.Strategia delle Operations e gestione del cambiamento (T cap. 2)
- 4.Progettazione del prodotto e selezione dei processi nei servizi (T cap. 5)
- 5.Operations consultino e reengineering (T cap. 7)
- 6.Strategia della Supply-Chain (T cap. 8)
- 7.L'effetto Forrest (DC)
- 8.Make or Buy (DE)
- 9.Strategie di distribuzione (DE)
- 10.Trasporto Merci (DE)
- 11.Esercitazione di simulazione sull'effetto Forrest (DC) oppure Seminario su SCOR

NOTA:

T=testo;

DC=materiale didattico in formato cartaceo distribuito durante il corso;

DE=materiale didattico in formato elettronico disponibile su www-impind.de.unifi.it

Disciplina: N309IGE **PRINCIPI DELLA PROGETTAZIONE
MECCANICA**

ING-IND/14

Corso di Studio: IGE INE-BMS

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: VANGI DARIO

P2 ING-IND/14 **Copertura:** TITAN

Ente appartenenza: Dip. Meccanica e Tecn. Indust.

- Analisi degli aspetti caratterizzanti un progetto meccanico; aspetti funzionali, strutturali, legati alla produzione, alla affidabilità e sicurezza; progettazione concettuale; aspetto strutturale e ruolo dei materiali.- Valutazione dei carichi agenti su elementi di macchine: vincoli, equilibrio statico e dinamico, valutazione qualitativa sulla ripartizione dei carichi in elementi di macchine con vincoli sovrabbondanti, sforzo normale, taglio, momento flettente, momento torcente.- Aspetti generali del comportamento meccanico dei materiali. Risposta lineare elastica: tensioni, cerchio di Mohr, deformazioni, legame tensioni-deformazioni. Determinazione dello stato di deformazione e sollecitazione in alcuni componenti meccanici.- Materiali impiegati nelle costruzioni meccaniche e loro proprietà: resistenza statica, deformazione plastica, incrudimento, durezza, resilienza. Il fenomeno della fatica: effetto delle sollecitazioni variabili, curve di Wöhler, effetto di un carico medio, diagramma di Haigh; concentrazione delle tensioni e effetto d'intaglio; parametri che influenzano la resistenza a fatica.- Dimensionamento strutturale di organi di macchine. Geometria delle masse. Schematizzazione del componente, individuazione degli sforzi, coefficiente di sicurezza, calcolo di verifica e di progetto, criteri generali di scelta del materiale più indicato per l'applicazione. Dimensionamento di alcuni semplici particolari usualmente impiegati nelle macchine.

Disciplina: N236IGE **PRINCIPI DI INGEGNERIA ELETTRICA**

ING-IND/31

Corso di Studio: IGE INE

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: MANETTI STEFANO

P1 ING-IND/31

Copertura: TITAN

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

Grandezze elettriche fondamentali. Teoria dei Circuiti e suoi limiti di applicabilità. Leggi di Kirchoff. Componenti passivi. Connessioni serie e parallelo di componenti. Partitore di tensione e di corrente. Trasformazioni stella-triangolo. Principio di sovrapposizione degli effetti. Teoremi di Millman, Thevenin, Norton.

Metodi di Analisi su base Maglie e Nodi.

Generatori controllati. Trasformatore ideale.

Analisi di circuiti nel dominio del tempo. Analisi mediante soluzione di equazioni differenziali. Risposta transitoria e risposta permanente. Calcolo della risposta a regime con eccitazioni costanti.

Valore efficace. Fasori. Circuiti equivalenti nel dominio dei fasori.

Risposta in frequenza. Risposta in ampiezza e risposta in fase.

Circuiti risonanti serie e parallelo. Coefficiente di risonanza. Larghezza di banda.

Potenza attiva, fattore di potenza, potenza reattiva, potenza apparente e potenza complessa. Triangolo delle potenze.

Conservazione della potenza complessa. Rifasamento. Teorema del massimo trasferimento di potenza.

Analisi di sistemi trifase simmetrici ed equilibrati, simmetrici e non equilibrati, con e senza filo neutro. Rifasamento di carichi trifase. Potenza nei sistemi trifase.

Induttori mutuamente accoppiati. Trasformatore monofase. Circuito equivalente del trasformatore. Prova a vuoto e prova in corto circuito del trasformatore. Rendimento del trasformatore. Autotrasformatore.

Disciplina: N265IGE **PROGRAMMAZIONE E CONTROLLO DELLA** ING-IND/16
PRODUZIONE

Corso di Studio: IGE **Crediti:** 3 **Tipo:** A

Note:

Docente: DEL TAGLIA ANDREA P1 ING-IND/16 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Meccanica e Tecn. Indust.

Introduzione ai sistemi produttivi e loro evoluzione fino ai giorni nostri; tendenze per il futuro. Rapporti tra progettazione e produzione; ciclo di vita del prodotto; Concurrent Engineering e problemi organizzativi connessi. Tecniche per il Concurrent Engineering: progettazione assiomatica (AD), Quality Function Deployment (QFD), tecniche Design For... (DFX) e Computer Aided... (CAX), la Analisi del Valore (VA), il Rapid Prototyping. Il Group Technology ed i concetti di base; i sistemi di codifica morfologica e tecnologica; famiglie di pezzi e gruppi di macchine e loro individuazione; formazione dei gruppi tramite le distanze tra i codici, tramite i coefficienti di similitudine e tramite la Production Flow Analysis; applicazione di reti neurali e algoritmi genetici alla identificazione dei gruppi. CAPP variante; gestione degli archivi di pezzi, famiglie e cicli di lavorazione. Cenni al CAPP generativo. Generazione del ciclo di fabbricazione mediante forward e backward chaining. La gestione delle scorte di materiali a domanda indipendente. Lotto ottimo, punto di riordino; periodo ottimo nel caso di più prodotti; stock di sicurezza. Modelli statici e dinamici, deterministici e probabilistici. Programmazione su orizzonte finito e capacità finita; problemi di trasporto e algoritmo di trasporto; problemi di assegnazione. Concetti di base del PERT e CPM; utilizzo degli scorrimenti per il livellamento delle risorse; relazioni tempi-costi e compressione delle attività; applicazione alla programmazione della produzione. Struttura di un prodotto complesso; la distinta base. Programmazione della produzione a domanda dipendente: il metodo Push e metodo Pull. MRP, e il meccanismo del "netting" e "time offsetting". Risoluzione di semplici esempi.

Disciplina: N079IGE **SICUREZZA DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI** ING-IND/17
C.I.

Corso di Studio: IGE IAT **Crediti:** 3 **Tipo:** A

Note: C.I. LEGISLAZ. ANTIINFORTUNISTICA DIRITTO DEL LAVORO

Docente: TUCCI MARIO P1 ING-IND/17 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

La valutazione dei rischi: definizione di rischio, stima della probabilità/frequenza di accadimento, stima della magnitudo delle conseguenze. Strumenti per la valutazione del rischio.

I rischi specifici introdotti dal D.Lgs. 626: utilizzo di VDT, movimentazione dei carichi pesanti, rischio biologico, sostanze cancerogene, rischio chimico, ambienti a rischio di esplosione (ATEX).

Rischio rumore: fisica del suono, campi sonori, fonometria, patologie da rumore, normativa sul rumore in ambiente industriale

Rischio incendio: classificazione e cinetica degli incendi, rivelazione e segnalazione degli incendi, sostanze e mezzi di estinzione, la nuova normativa D. 10/3/1998, serbatoi combustibile, servomezzi gasosi

Sicurezza del macchine e impianti: normativa D.P.R. 547/55 e Direttiva Macchine

Igiene dei luoghi di lavoro: Normativa D.P.R. 303/56

Microclima: modello dello scambio termico dell'individuo nell'ambiente reale, Normativa ISO ASHRAE/ANSI

Illuminazione: fisica della luce e grandezze fotometriche. Igiene e sicurezza dell'illuminazione

Discussione di casi di incidenti sul lavoro sulla base delle carte processuali.

Disciplina: N052IGE **SISTEMI ENERGETICI**

ING-IND/09

Corso di Studio: IGE INE

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: FIASCHI DANIELE

RC ING-IND/08

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

Mutuato dal Corso di SISTEMI ENERGETICI corso di Laurea Nuovo Ordinamento Ingegneria Meccanica IME (vedi corrispondente scheda)

BOZZA PROGRAMMA DI SISTEMI ENERGETICI INGEGNERIA GESTIONALE/ELETTRICA A. A. 2004 - 2005

1) Impianti con turbina a vapore 12 h (9 lezione + 3 esercitazione)

Circuito e ciclo Elementare

-Rappresentazione sui vari piani termodinamici

Espressioni del rendimento

Influenza dei parametri operativi sulle prestazioni degli impianti a vapore

-Pressione minima (al condensatore)

-Pressione massima

-Temperatura massima

Componenti degli Impianti a vapore

- Condensatore

- Scambiatori a miscela

- Degasatori

- Turbopompa

- Caldaia

2) Impianti con turbina a gas 12 h (9 lezione + 3 esercitazione)

Ciclo termodinamico base

-Descrizione ciclo termodinamico ideale

-Cenni storici

-Sviluppi e caratteristiche

-Rendimento del ciclo ideale

Modifiche del ciclo

-Rigenerazione

-Interrefrigerazione

-Post combustione (Reheat)

-Ciclo Ericsson

-Iniezione di acqua

-Iniezione di vapore

-Cicli Rigenerativi-Evaporativi

3) Motori a combustione interna 6 h (4 lezione + 2 esercitazione)

-Classificazione

-Parametri geometrici

- Ciclo ideale accensione comandata e spontanea a quattro tempi

-Ciclo reale e prestazioni

-Parametri caratteristici

-Cenni alle problematiche di impatto ambientale

4) Impianti frigoriferi 4 h (3 lezione + 1 esercitazione)

-Introduzione

-Coefficiente di prestazione

-Cicli Frigoriferi a Compressione Semplice

-Cicli Frigoriferi perfezionati a compressione semplice

-Cicli Frigoriferi a doppio livello di pressione

-Cicli Frigoriferi a compressione in serie

- Fluidi frigoriferi
- Cicli frigoriferi ad assorbimento
- Pompe di calore

5) Impianti combinati e cogenerativi 5 h (3 lezione + 2 esercitazione)

- Introduzione e principi di funzionamento
- Tipologie e classificazione
- Tipologie caldaie a recupero
- Criteri di progettazione delle caldaie a recupero
- Esempi di impianto
- Principio della cogenerazione
- Tipologie di impianti

6) Fluidodinamica monodimensionale delle turbomacchine 12 h (9 lezione + 3 esercitazione)

Bilanci energetici nelle turbomacchine

- Equazione di Eulero
- Formulazione del lavoro tramite energie cinetiche
- Considerazioni sulla potenza
- Rotalpia ed entalpia totale
- Coefficienti di carico e di portata

Triangoli di velocità

- Definizioni
- Studio delle turbomacchine
- Triangoli di velocità
- Costruzione dei triangoli di velocità
- Triangoli per macchine assiali
- Triangoli per turbina assiale
- Triangoli per compressore assiale
- Triangoli per macchine radiali

Lo scambio energetico negli stadi delle turbomacchine - diagrammi h-s

- Rappresentazione di una trasformazione nel piano h-s
- Rappresentazione nel piano h-s per turbina assiale
- Grado di reazione
- Rendimento di stadio di turbina
- Rendimento di stadio di compressore

7) Teoria della similitudine nelle turbomacchine 4 h (3 lezione + 1 esercitazione)

- Analisi dimensionale
- similitudine dinamica per flussi comprimibili
- Curve caratteristiche per turbina e compressore
- Similitudine dinamica per flussi incomprimibili

8) Le turbomacchine idrauliche operatrici (pompe) 5 h (4 lezione + 1 esercitazione)

- Introduzione
- Prevalenza e potenza delle pompe
- Tipologia
- Componenti della pompa centrifuga
- Curve caratteristiche
- Pompe assiali
- Pompe centrifughe
- Punto di funzionamento
- Parametri adimensionali
- Numero di giri specifico
- Pompe in serie e parallelo

Disciplina: N263IGE **SISTEMI INTEGRATI DI PRODUZIONE** ING-IND/16

Corso di Studio: IGE IME **Crediti:** 3 **Tipo:** A

Note: .

Docente: **BEDINI RAFFAELE** P2 ING-IND/16 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Meccanica e Tecn. Indust.

Mututato da Sistemi integrati di produzione (c.l. Meccanica previgente ordinamento)

Disciplina: N253IGE **STATISTICA INDUSTRIALE**

SECS-S/03

Corso di Studio: IGE

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: VIVIANI ALESSANDRO

P1 SECS-S/03

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Servizi Generali

La statistica in azienda: problematiche e metodi utilizzati.

Teoria statistica delle decisioni.

Metodi di analisi delle vendite e del mercato.

Il modello lineare.

la valutazione della performance aziendale: aspetti tecnici ed economici.

Complementi di analisi per gestione risorse

Disciplina: N264IGE **STUDI DI FABBRICAZIONE**

ING-IND/16

Corso di Studio: IGE IME

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note: RINNOVO

Docente: TACCONI ANTONIO

25U

Copertura: CRETR

Ente appartenenza:

Gli studi di fabbricazione durante la progettazione del prodotto, esempi d'analisi evidenziando i vantaggi conseguibili in questa fase.

Criteri di scelta del semilavorato. Principi generali per la stesura di uno studio di fabbricazione (SdF). Le attrezzature standard: Autocentranti, piattaforme a morsetti indipendenti, spine elastiche, lunette; morse e piani magnetici; Forze di taglio e calcolo della staffatura. I semilavorati indefiniti, disponibilità e costi; Laminati, tubi, barre in colata continua, estrusi, pelati, trafilati, torniti, rettificati, etc. Semilavorati definiti: fusi, stampati a caldo e a freddo, microfusi. Cenni sulla generazione delle superfici. Le principali lavorazioni con asportazione di truciolo. Utensili e lavorazioni di foratura, foratura profonda, allargatura, alesatura, barenatura; Campi di impiego e limiti dimensionali. Tornitura, sulle punte, a sbalzo, limiti di lunghezza. Pezzi lunghi, lavorazione con autocentrante e contropunta, uso della lunetta mobile per lavorazioni esterne, lunetta fissa limiti di impiego nelle lavorazioni esterne ed interne. Scelta degli utensili e dei parametri di taglio, influenza sui costi. Fresatura, concorde e discorde, tecniche di spianatura; fresatura di forma, HSM cenni, confronto con elettroerosione a tuffo. Rettifica in tondo eterna ed interna, sovrametalli, lunette.

Rettifica in piano, piani magnetici, limiti d'impiego. Rettifica con mola frontale e tangenziale. Bocciatura, Elettroerosione, tornitura in lastra, rotomartellatura. Esempio d'ottimizzazione di una lavorazione di tornitura in finitura e in sgrossatura. Esempi di studi di fabbricazione.

Disciplina: N233IGE **TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA** ING-IND/22
APPLICATA

Corso di Studio: IGE IME INE BMS **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: PRADELLI GIORGIO P1 ING-IND/22 **Copertura:** TITAN

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

A.A. 2001/2002

Combustione: potere calorifico, aria di combustione, volume e composizione dei fumi, temperatura di infiammabilità, limiti di accensione, temperatura teorica di combustione, perdita al camino, potenziale termico. Combustibili: classificazione, combustibili di interesse industriale, cokificazione, raffinazione del petrolio, gas naturale. Carburanti: benzine e oli per diesel.

Diagrammi di fase. Teoria dei diagrammi di fase di sistemi a due componenti.

Materiali metallici. Caratteristiche e classificazione. Diagramma ferro-carbonio. Acciai di base e di qualità. Ghise di seconda fusione.

Leghe di alluminio: Al-Si, Al-Cu.

Note:

Inquadramento della materia e introduzione ai sistemi di produzione. La Tecnologia Meccanica nel mondo dei sistemi produttivi; classificazione dei processi; criteri di scelta del processo.

Caratterizzazione dei materiali. Comportamento dei materiali in campo plastico; prove meccaniche, macchine e modalità di prova.

Integrità superficiale, attrito ed usura. Caratterizzazione microgeometrica delle superfici; teoria adesiva dell'attrito; usura e meccanismi di usura.

Processi di fonderia. Formatura in forma temporanea e permanente; prestazioni dei vari processi di fonderia e criteri generali di scelta del processo.

Processi di deformazione plastica. Principali processi di deformazione plastica: descrizione dei processi, delle loro prestazioni e delle macchine per deformazione plastica.

Processi di asportazione. Principali processi di lavorazione per asportazione di truciolo. Materiali e geometria degli utensili; architettura e caratteristiche costruttive ed operative delle principali famiglie di macchine utensili.

Processi di giunzione. Processi di saldatura; classificazione e descrizione dei principali processi: tecnologia degli incollaggi.

Processi di lavorazione dei materiali polimerici e polimerici rinforzati. Panoramica sui processi di lavorazione dei materiali polimerici e compositi a matrice polimerica.

Processi ad alta densità di energia. Panoramica sulle lavorazioni non convenzionali; laser, plasma, idrogetto, elettroerosione.

Misure e collaudi. Strumenti di misura e collaudo; strumenti meccanici ed elettrici; trasduttori digitali ed analogici; macchine di misura a coordinate e macchine speciali.

Introduzione al Controllo Numerico. Architettura del controllo numerico; elementi meccanici e azionamenti delle macchine a controllo numerico; concetti di base di programmazione; i Centri di Lavorazione.

Introduzione agli Studi di Fabbricazione. Problematiche inerenti la scelta del grezzo e del processo primario; criteri di scelta delle superfici di riferimento, delle macchine, delle attrezzature e degli utensili necessari.

Introduzione alla organizzazione e programmazione della produzione. Modelli di Layout; obiettivi della programmazione; elementi fondamentali sulla gestione dei materiali e sulla gestione operativa della produzione.

Disciplina: N248IGE **TECNOLOGIA MECCANICA II**

ING-IND/16

Corso di Studio: IGE IME

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: DEL TAGLIA ANDREA

P1 ING-IND/16

Copertura: TITAN

Ente appartenenza: Dip. Meccanica e Tecn. Indust.

Teoria del taglio e del controllo del truciolo. Formazione del truciolo; utensile elementare; taglio ortogonale e metodologie di calcolo della forza di taglio; taglio tridimensionale e analisi relativa; geometria dell'utensile monotagliante e controllo del truciolo. Distribuzione delle pressioni e temperature sull'utensile e misura delle forze di taglio

Utensili da taglio; materiali e geometrie. Materiali per utensili e loro evoluzione; scelta del materiale in relazione al materiale del pezzo ed alla lavorazione; geometria dell'utensile e sua influenza sulle prestazioni.

Macchine utensili: componenti, e architettura. Bancali, slitte, montanti, teste portamandrino; guide, slitte, viti di manovra; architettura delle principali famiglie di macchine utensili.

Macchine utensili: azionamenti e trasduttori. Fondamenti sugli attuatori elettrici, idraulici e pneumatici; motori, riduttori, elettronica di potenza; trasduttori ottici e magnetici per macchine utensili.

Macchine utensili: statica, dinamica e collaudo. Caratteristiche statiche e dinamiche delle macchine utensili in relazione alle loro prestazioni; stabilità del processo di taglio

Lavorazioni di Tornitura, Fresatura, Foratura, Alesatura, Maschiatura, Brocciatura, Lavorazione di ingranaggi, Rettificazione. Analisi delle principali lavorazioni, delle loro capacità in termini di geometria, di qualità e di produttività; determinazione dei parametri di taglio, della potenza di taglio, dei tempi di lavorazione; piazzamenti e sequenze di lavorazione. Tolleranze di lavorazione e trasferimento di tolleranze; valutazione degli errori di lavorazione.

Attrezzature standard portapezzo e portautensile. Attrezzature portapezzo e portautensile per le principali lavorazioni; sistemi di riferimento e di bloccaggio; teste speciali e multiutensile

Usura utensili, affilatura utensili, economia delle lavorazioni. Usura degli utensili; meccanismi di usura, geometria dell'usura e principi di affilatura; criteri di scelta dei parametri di taglio; economia della lavorazione e velocità ottima di taglio.

Disciplina: N259IGE **TECNOLOGIE INDUSTRIALI**

ING-IND/17

Corso di Studio: IGE

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: DE CARLO FILIPPO

25U ING-IND/17

Copertura: CRETR

Ente appartenenza: SERVIZI GENERALI

I parametri di un processo produttivo industriale. Flussi di materiale di base, flussi di materiali di trattamento e ausiliari. Fluidi ed energia coinvolti nei processi. Grandezze chimico-fisiche che influenzano il processo. Cicli ottimali. Monitoraggio di processo.
Lay out di alcuni processi produttivi (Cartiere, tessili, concerie, laterizi, vetro).
Il controllo di qualità nei processi produttivi. Aspetti economici.

