



**UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO**

**Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione**

**A.A. 2018 – 2019**

**Corso di Laurea in Ingegneria delle Tecnologie Industriali**

**Programmi Insegnamenti**

## **Indice**

### I Anno

Elementi di matematica pag.	<a href="#">3</a>
Elementi di Fisica e laboratorio pag.	<a href="#">3</a>
Elementi di Chimica pag.	<a href="#">4</a>
Lingua Inglese pag.	<a href="#">4</a>
Elementi di statistica pag.	<a href="#">5</a>
Disegno industriale pag.	<a href="#">6</a>
Elementi di informatica pag.	<a href="#">7</a>
Internet delle Cose e Domotica pag.	<a href="#">7</a>

### II anno

Elettrotecnica pag.	<a href="#">9</a>
Elementi di Fisica Tecnica pag.	<a href="#">9</a>
Materiali per l'Industria pag.	<a href="#">10</a>
Elementi di Misure Meccaniche pag.	<a href="#">10</a>
Comportamento Meccanico pag.	<a href="#">11</a>
Modulo I RSPP C.I. pag.	<a href="#">12</a>
Gestione Aziendale pag.	<a href="#">12</a>
Tecnologie Energetiche pag.	<a href="#">13</a>
Meccatronica – domotica pag.	<a href="#">14</a>
Modulo II RSPP pag.	<a href="#">15</a>
Lavorazioni Meccaniche pag.	<a href="#">15</a>
Logistica Industriale pag.	<a href="#">16</a>

### III anno

Esame a Scelta	
Tirocinio	
Prova finale pag.	<a href="#">17</a>

## Elementi di Matematica 9 CFU MAT/05

**Obiettivi del corso:** Il corso è finalizzato alla presentazione dei concetti fondamentali di Analisi Matematica, allo scopo di introdurre gli studenti alla comprensione del metodo matematico ed alla formalizzazione di modelli matematici relativi a fenomeni concreti.

### Programma del corso

Gli Insiemi;  
Funzioni reali di variabile reale;  
Limiti di funzioni;  
Successioni reali;  
Continuità delle funzioni e proprietà;  
Calcolo differenziale;  
Applicazioni alla ricerca degli estremi e allo studio dei grafici di funzioni.

### Modalità di verifica delle conoscenze acquisite: Scritto e Orale

L'esame consiste in una prova scritta in cui viene richiesto lo svolgimento di alcuni esercizi sugli argomenti svolti ed in una seconda prova scritta orale. Nelle prima prova non è consentito consultare libri o appunti: la prova mira a verificare il livello di conoscenza e comprensione degli argomenti del corso e la capacità di applicarli; la prova mira a determinare la capacità dello studente di selezionare le corrette metodologie di soluzione dei problemi.

## Elementi di Fisica e Laboratorio 9 CFU FIS/01

**Obiettivi del corso:** L'obiettivo del corso è quello di fornire un quadro essenziale delle leggi fisiche che formano la base della Meccanica Classica e della Termodinamica. Particolare enfasi viene data alla metodologia scientifica generale nella risoluzione di problemi. L'obiettivo formativo riguarda la capacità dello studente di applicare la metodologia scientifica generale alla risoluzione di problemi e di affrontare con un approccio scientifico nuove tematiche.

### Programma del corso

#### *Introduzione allo studio della Fisica*

Grandezze fisiche, sistemi di unità di misura e unità fondamentali, ordini di grandezza. Vettori e operazioni tra vettori, somma, differenza, prodotto scalare e vettoriale (2 ore) Svolgimento di esercizi sugli argomenti trattati.

#### *Cinematica*

moto rettilineo, moto curvilineo, moto circolare; moti relativi. Svolgimento di esercizi sugli argomenti trattati.

#### *Dinamica del punto materiale*

Il principio d'inerzia, prima legge di Newton. La forza e la sua misura, seconda e terza legge di Newton. Forza peso. Forze d'attrito, attrito viscoso. Potenza. Energia cinetica. Forze conservative, energia potenziale. Svolgimento di esercizi sugli argomenti trattati

#### *Dinamica dei sistemi di punti materiali e dei corpi rigidi*

Momento angolare di un sistema di punti. Sistema di riferimento del centro di massa. Energia di un sistema di particelle.

Conservazione della quantità di moto. Corpo rigido. Centro di massa di un corpo continuo.

*Elementi di Fluidodinamica*

I fluidi: densità e pressione.

*Termodinamica*

**Modalità di verifica delle conoscenze acquisite:** scritto e/o orale.

La prova scritta consiste nella risoluzione di 5 problemi tra quesiti teorici ed esercizi che dovranno essere affrontati contestualmente. Sulla base dei risultati della prova scritta viene assegnata una votazione (la soglia di superamento si situa attorno a 3 quesiti su 5 svolti correttamente).

È facoltà del candidato, che abbia superato la prova scritta, chiedere di sostenere un colloquio per migliorare l'esito. Tale prova deve essere sostenuta nello stesso appello della prova scritta.

### **Elementi di Chimica 6 CFU CHIM/07**

**Obiettivi del corso:** Il corso mira a fornire agli studenti un'adeguata conoscenza di base dei fenomeni e dei principi fondamentali della Chimica moderna e le relative problematiche. È integrato da esercitazioni numeriche ed è inteso anche a sviluppare, mediante descrizioni termodinamiche dei fenomeni naturali, la capacità di prevedere il comportamento della materia nelle reazioni chimiche e nei materiali.

#### **Programma del corso**

Stati della materia e separazioni. Sostanze. Leggi fondamentali della chimica. Simboli e formule. Peso atomico e peso molecolare. Configurazione elettronica degli atomi. Tavola periodica. Legame Chimico Legame ionico. Legame covalente. Numero di ossidazione. Composti Binari. Ossidi e anidridi. Reazioni Chimiche Equazioni chimiche. Tipi di reazioni chimiche. Reazioni in soluzione acquosa. Stato Gassoso Gas ideali. Leggi dei gas. Equazione di stato dei gas. Leggi di gas e stechiometria.

Soluzioni Solubilità. Modi di esprimere le concentrazioni. Diluizioni. Proprietà colligative. Soluzioni elettrolitiche e dissociazione elettrolitica.

**Modalità di verifica delle conoscenze acquisite:** L'esame consiste di due prove: una prova scritta (massima durata: 2 ore) durante la quale non è consentito consultare libri o appunti, la prova mira a verificare il livello di conoscenza e comprensione degli argomenti del corso attraverso la risoluzione di esercizi simile a quelli svolti durante le esercitazioni in aula; una prova mirata a verificare il livello di conoscenza e comprensione degli argomenti del corso e la capacità di esposizione.

### **Ulteriori Conoscenze Linguistiche 3 CFU**

**Obiettivi del corso:** Il corso intende fornire agli studenti gli strumenti necessari per l'ascolto, la comprensione, l'analisi e la produzione orale/scritta di brevi testi in lingua inglese, con particolare attenzione alle tematiche caratterizzanti il corso di studi.

Nel dettaglio gli obiettivi formativi per le diverse abilità linguistiche:

Listening: comprendere il significato globale di un testo orale, il contesto in cui si svolge, il tipo di comunicazione e cogliere informazioni specifiche richieste o necessarie per una successiva rielaborazione personale;

Speaking: saper comunicare in modo personale, chiaro e comprensibile informazioni personali o riguardanti argomenti di studio, riutilizzando vocaboli e strutture affrontate in classe, anche con

l'aiuto delle esercitazioni linguistiche guidate dal lettore madrelingua; Reading: comprendere il significato globale di un testo scritto, il contesto in cui si svolge, il tipo di comunicazione e cogliere informazioni specifiche richieste o necessarie per una successiva rielaborazione personale.

Writing: produrre testi descrittivi e narrativi, coerenti dal punto di vista logico, usando i connettori adeguati e con un livello di accuratezza morfo-sintattica e ortografica tale da non impedire la comprensione del messaggio.

Considerata l'eterogeneità della classe, il corso si propone di consolidare le competenze e la conoscenza delle strutture linguistiche proprie del livello B1 indicate nelle linee guida del Common European Framework of Reference for Languages (CEFR). Gli obiettivi del corso si raggiungeranno in sinergia con le esercitazioni linguistiche tenute dalla dott.ssa Randi Berliner secondo gli orari stabiliti e pubblicati.

### **Programma del corso**

Verbs: Time and aspect

Present simple, present continuous, past simple, past continuous, present perfect and present perfect continuous

Reading: *Mathematical and scientific symbols*

Future Time

Will and be going to, present simple and present continuous for the future, future continuous, be to + infinitive, other ways of talking about the future.

Reading: *Numbers and calculations*

Modal verbs

Can, could, be able to, will, would and used to, may and might, must, Have (got) to, need(n't), don't need to and don't have to, should and had better.

Reading: *Data and graphs*

Grammar review

Relative clauses and linking words

Which, who, that, whom, whose. So that..., infinitive of purpose, in order to, so as to..

Reading: *Difference Between Empirical and Molecular Formula*

Indirect speech, conditionals and the passive voice

Reading: *Material types*

Articles and pronouns

Definite/indefinite article, pronouns.

Reading: *Material properties*

Adjectives, adverbs and prepositions

Comparative and superlative forms, prepositions of position, movement and time, phrasal verbs.

Reading: *Steel, alloy steel and corrosion.*

Grammar review

**Modalità di verifica delle conoscenze acquisite:** scritto e/o orale.

L'esame consiste di una prova scritta della durata di 50 min., e di una successiva prova orale.

### **Elementi di Statistica 6 CFU**

**MAT/09**

**Obiettivi del corso:** L'obiettivo del corso è impartire allo studente conoscenze di base sia operative che metodologiche inerenti la statistica, la programmazione scientifica e l'ottimizzazione nel contesto dell'ingegneria industriale.

Lo studente verrà introdotto all'analisi dei dati, al ragionamento probabilistico e all'inferenza statistica, mostrando come l'uso di opportuni metodi statistici permetta di risolvere una varietà di problemi concreti a partire dall'analisi dei dati.

Gli elementi di programmazione scientifica forniranno le conoscenze operative e metodologiche di base per progettare e sviluppare algoritmi. I contenuti inerenti l'ottimizzazione saranno finalizzati a fornire i concetti sia di carattere modellistico che algoritmico inerenti i problemi decisionali strutturati che un ingegnere industriale tipicamente incontra nella fase di progettazione e/o gestione di un sistema.

### **Programma del corso**

Istogrammi, media e deviazione standard. La distribuzione normale. Correlazione e regressione. Variabili aleatorie. Svolgimento di esercizi sugli argomenti trattati.

Tipi, variabili, operatori, espressioni condizionali, metodi, cicli. Svolgimento di esercizi al calcolatore sugli argomenti trattati.

Programmazione lineare:

Svolgimento di esercizi sugli argomenti trattati.

**Modalità di verifica delle conoscenze acquisite:** scritto.

L'esame consiste di una prova scritta (massima durata: 2 ore) composta di tre parti: elementi di statistica, elementi di programmazione scientifica ed elementi di ottimizzazione. Al fine del superamento dell'esame, si richiede obbligatoriamente il raggiungimento di 6/10 del punteggio su ognuna delle tre parti in cui l'esame è suddiviso.

## **Disegno Industriale 6 CFU ING-IND/15 Prof.ssa Morabito**

**Obiettivi del corso:** Il corso fornisce le nozioni di base per l'elaborazione dei documenti grafici che accompagnano il prodotto industriale nel suo intero ciclo di vita. Una parte significativa delle lezioni è dedicata allo studio delle tolleranze dimensionali e geometriche, strumenti fondamentali per una progettazione e fabbricazione adeguata agli standard qualitativi della moderna produzione industriale. Vengono, infine, descritte le regole di rappresentazione, secondo le norme nazionali ed internazionali, dei più comuni elementi di macchine.

### **Programma del corso:**

*Introduzione Al Disegno Tecnico:*

*Proiezioni Ortogonali:*

*Sezioni:*

*Quotatura:*

*Tolleranze Di Lavorazione:*

*Organi e Collegamenti Meccanici:*

Organi filettati: definizioni. Sistemi di filettature e relative norme di rappresentazione e quotatura. Viti, bulloni, ghiera filettate e dispositivi anti-svitamento. Collegamenti albero-mozzo: chiavette, linguette, spine, anelli elastici. Giunti rigi-di ed elastici. Cenni sulla rappresentazione di cuscinetti, cinghie e pulegge.

### **Esercitazioni:**

Lo svolgimento delle tavole è fondamentale al fine di raggiungere le conoscenze/abilità necessarie al superamento dell'esame finale.

**Modalità di verifica delle conoscenze acquisite:** scritto

L'esame consiste di una prova scritta, della durata di 3 ore, articolata in due parti:

La prima si compone di un disegno di particolare di un componente meccanico di geometria semplice. La seconda parte è di tipo grafico-teorica ed è volta alla verifica di conoscenze ritenute di base per il disegno tecnico industriale.

**Elementi di Informatica 6 CFU**  
**ING-INF/05**  
**Prof. Cafaro**

**Obiettivi del corso:** Il corso mira a fornire sia elementi di teoria dell'informatica che i principi e le basi per la programmazione. Partendo dal concetto di macchina programmabile in grado di svolgere operazioni seguendo una sequenza codificata di istruzioni elementari si passa alla strutturazione di un algoritmo e quindi alla competenze che permettono di scomporre un problema "complesso" per la macchina in una sequenza di operazioni "elementari". Durante il corso verranno inoltre studiati gli algoritmi di ordinamento e di ricerca più noti con l'obiettivo di illustrare come differenti scelte nella risoluzione di uno stesso problema possano incidere sull'efficienza di un algoritmo e sui tempi di esecuzione al calcolatore.

Strutturare i dati in modo opportuno è uno dei principali fattori che influenzano l'efficienza di un algoritmo. Durante il corso si studieranno le strutture dati base quali le liste e gli alberi. Infine il corso fornirà gli strumenti per lo sviluppo di applicazioni attraverso ambienti di programmazione integrati IDE utilizzando il linguaggio C e alcuni cenni sull'analisi della complessità computazionale degli algoritmi.

**Programma del corso**

Macchina di Turing, architettura di Von Neumann, concetto di algoritmo, macchina astratta;

Rappresentazione delle informazioni;

Strutturare un algoritmo;

Costrutti del linguaggio C;

Tipi di dato astratto: Pila, Coda, Lista;

Algoritmi di ordinamento;

Algoritmi di ricerca: ricerca sequenziale, ricerca dicotomica;

Alberi binari di ricerca.

**Modalità di verifica delle conoscenze acquisite:** L'esame è composto da una prova scritta della durata di 2 ore durante la quale si verificheranno le capacità acquisite nella progettazione di un algoritmo, nel riconoscimento delle principali strutture dati e degli algoritmi di base visti a lezione e nell'analisi della complessità computazionale di un algoritmo oltre agli aspetti teorici affrontati nel corso quale l'architettura del calcolatore e la rappresentazione delle informazioni, durante la prova scritta non sarà consentito l'uso di manuali né altro materiale di supporto.

Oltre alla prova scritta ci sarà una prova di programmazione alla quale si accede solo dopo aver superato la prova scritta. Durante la prova di programmazione sarà richiesto di sviluppare un'applicazione eseguibile in linguaggio C utilizzando Code:Blocks o un qualsiasi ambiente di sviluppo scelto dallo studente. Lo studente avrà a disposizione un'ora per realizzare il programma, compilare e verificare la correttezza dell'applicazione. L'elaborato verrà quindi valutato dal docente e discusso insieme allo studente. Durante la discussione è possibile che si possano affrontare anche argomenti più teorici visti a lezione. Durante lo sviluppo dell'applicazione si può usare il proprio computer e tutti i manuali e le fonti online utili a risolvere l'esercizio assegnato.

**Internet delle Cose e Domotica 6 CFU**  
**ING-INF/05**  
**Prof. Patrono**

**Obiettivo**

Il corso mira ad approfondire le principali tecnologie hardware e software abilitanti la nuova generazione di Internet, conosciuta come Internet delle cose. Particolare attenzione sarà focalizzata sulla conoscenza di standard e tecnologie utilizzate in ambito IoT e domotico, come RFID, EPCglobal, BLE, dispositivi mobili, KNX, sistemi embedded, WSN. L'approccio adottato sarà fortemente orientato alla configurazione e sperimentazione di dispositivi e servizi per la realizzazione di ambienti smart e pervasivi.

**Programma**

*Introduzione a Internet*

Introduzione a Internet. Indirizzamento. Routing. Security. Servizi.

*Tecnologie e Standard per la IoT*

Introduzione alla IoT e alcuni scenari applicativi. Tecnologia di auto-identificazione RFID. Tecnologia NFC. Bluetooth Low Energy. Caratteristiche di un nodo WSN: IEEE 802.15.4 e Z-Wave. Esempi di configurazione di dispositivi RFID e BLE.

*Tracciabilità e Supply Chain Management*

Standard EPCglobal. Architettura software per tracciabilità e rintracciabilità. Casi di studio sulla tracciabilità di filiera.

*Sistemi Cloud*

Benefici e caratteristiche dei sistemi Cloud. Architetture a microservizi. Servizi. Alcuni esempi pratici.

*Protocolli per la IoT: MQTT*

Architettura. Caratteristiche. Alcuni esempi di configurazioni.

*Sistemi Embedded e prototipazione rapida di ambienti smart per la IoT*

Configurazione di un sistema embedded. Raspberry. Nucleo-ST. Casi di studio.

*Sistemi per il Positioning Indoor e Outdoor)*

Introduzione ai sistemi di posizionamento e di tracking. Classificazione. Tassonomia tecnologie. Casi di studio.

*Building Automation*

Domotica. Standard KNX. Utilizzo del tool ETS per la configurazione di un impianto domotico.

*Sviluppo di servizi per dispositivi mobili*

Introduzione ai dispositivi mobili. Android OS. Esercitazioni pratiche di App Android applicate ad alcuni casi di studio (domotica, micro-pagamenti, healthcare, ecc..).

*Progettazione di sistemi complessi abilitanti l'IoT*

Progettazione di alcuni use case.

**Modalità esame**

Prova orale con eventuale discussione di un progetto sperimentale su base volontaria



**Elettrotecnica 6 CFU**  
**ING-IND/31**  
**Prof. Cafagna**

**Obiettivi del corso;** Obiettivo del corso di Elettrotecnica è quello di fornire gli strumenti metodologici per risolvere, mediante un approccio sistematico, i circuiti in continua, i circuiti dinamici (primo e secondo ordine) ed i circuiti in regime sinusoidale, anche in presenza di elementi multiporta.

**Programma del corso**

Elementi circuitali: Resistori, condensatori, induttori;

Circuiti in continua: Serie, parallelo, applicazione della sovrapposizione;

Thevenin, Norton, Sovrapposizione: Esempi ed applicazioni, ore;

Circuiti dinamici: Stato zero. Ingresso zero. Risposta completa;

Circuiti in alternata: Impedenza e ammettenza. Potenza attiva, reattiva, complessa, apparente.

Sistemi trifase: Carico equilibrato. Correnti di linea e tensioni concatenate. Configurazione stella-triangolo. Misura della potenza trifase.

**Modalità di verifica delle conoscenze acquisite:** Scritto e orale.

La prova scritta, a libri chiusi, prevede la risoluzione di due esercizi, uno più articolato ed uno più semplice, con la finalità di valutare il raggiungimento degli obiettivi formativi del corso.

La prova orale ha lo scopo di valutare, in maniera approfondita e diretta, il livello di preparazione complessiva raggiunto dallo studente.

**Elementi di Fisica Tecnica 6 CFU**  
**ING-IND/11**

**Obiettivi del corso:** Fornire le conoscenze di base della termodinamica e dello scambio termico per l'analisi dei cicli termici, per le applicazioni al condizionamento dell'aria e per la progettazione e la verifica degli scambiatori di calore.

**Programma del corso**

Sistemi termodinamici; Definizioni della termodinamica: Grandezze e relazioni termodinamiche.

Primo e secondo principio della termodinamica per sistemi aperti e sistemi chiusi; L'entropia; Definizioni di rendimento; La macchina di Carnot.

Cicli diretti (Rankine, Joule); Cicli indiretti; Analisi termodinamica dei cicli.

Gas perfetti e miscele di gas; Relazioni valide per liquidi, solidi e vapori.

Conduzione; Convezione; Irraggiamento.

Esercitazioni su tutti gli argomenti trattati.

**Modalità di verifica delle conoscenze acquisite:** Prova scritta + Prova orale

Prova Scritta: 3 esercizi da svolgere in 2 ore. Sono ammessi alla prova orale solo coloro che riportano un voto della prova scritta maggiore o uguale a 18/30.

Prova Orale: La prova orale deve essere sostenuta nello stesso appello in cui è stata svolta con esito positivo la prova scritta.

### **Materiali per l'Industria 6 CFU ING-IND/22**

**Obiettivi del corso:** Il corso introduce il giovane studente di ingegneria alla scienza e tecnologia dei materiali. La parte introduttiva intende offrire gli elementi di chimica e fisica dello stato solido che consentiranno allo studente di comprendere e prevedere le proprietà delle diverse categorie di materiali che saranno poi descritte di seguito.

Saranno anche forniti i criteri di progettazione ingegneristica e dimensionamento di carattere strutturale e funzionale.

#### **Programma del corso**

Chimica nei materiali: Dall'atomo di Bohrs ai composti e alle molecole.

Struttura e geometria cristallina: Celle elementari, sistemi cristallini e reticoli di Bravais.

Diagrammi di stato di sostanze pure e composti. Regola delle fasi di Gibbs. Curve di raffreddamento. Leghe binarie isomorfe. Regola della leva. Solidificazione delle leghe in condizioni non di equilibrio.

Proprietà meccaniche dei materiali e i metodi e strumenti per la loro misura.

Materiali e temperatura: calore specifico, conducibilità termica, meccanismi di trasporto del calore, espansione, creep, resistenza termica.

Materiali compositi: rinforzi e fibre per materiali compositi a matrice polimerica. Proprietà meccaniche dei materiali compositi, regola delle fasi, fasi in serie e in parallelo, compositi a matrice duttile e compositi a matrice fragile.

#### **Modalità di verifica delle conoscenze acquisite:**

scritto, orale, scritto e/o orale.

Lo studente in corso ha la possibilità di essere valutato attraverso 2 esoneri. Il primo collocato a metà corso il secondo alla fine. Gli esoneri sono costituiti da 6 quesiti in cui dar prova dell'apprendimento e dell'autonoma capacità di combinazione dei contenuti del corso.

Facoltativamente, in aggiunta agli esoneri, lo studente può presentare un lavoro monografico o una relazione su esperienze di laboratorio effettuate in università e/o aziende.

Un esame orale valuterà complessivamente gli esoneri i lavori monografici ed esprimerà il voto finale.

Materiali ceramici e classificazione dei minerali silicatici. Le argille e la lavorazione allo stato plastico dei materiali ceramici tradizionali e avanzati. I trattamenti termici e la sinterizzazione.

Materiali polimerici: la classificazione e le reazioni di polimerizzazione. Metodi industriali di polimerizzazione. Lavorazione dei materiali polimerici. Classificazione dei materiali polimerici. Deformazione e irrigidimento dei materiali polimerici. Creep e frattura dei materiali polimerici.

### **Elementi di Misure Meccaniche 6 CFU ING-IND/12**

**Obiettivi del corso:** Il corso di Misure Elettroniche si propone di fornire le basi teoriche sulle principali tecniche di misura, verifica metrologica, conoscenza della strumentazione più diffusa e

sul trattamento di dati sperimentali di misura. Particolare attenzione è dedicata alle tecniche di valutazione dell'incertezza, alla teoria degli errori ed alla propagazione degli stessi, alla conversione A/D e all'approfondimento delle principali tecniche e strumentazioni operanti nel dominio del tempo e della frequenza. Inoltre, è prevista una parte di esperienze individuali di laboratorio, al fine di fornire agli allievi le conoscenze pratiche fondamentali sui principali metodi di misura e sull'utilizzo degli strumenti di base.

### **Programma del corso**

Metrologia e caratterizzazione metrologica degli strumenti di misura.

Misure, errori ed incertezze;

Principali metodi e strumenti (analogici e digitali) per la misura di grandezze fondamentali;

Valutazione delle incertezze in casi pratici. Esercitazioni;

Esperienze pratiche di laboratorio;

Misure di resistenza ed impedenza con vari metodi; Misure di base con oscilloscopio; Misure su componenti e circuiti tramite oscilloscopio; Esercitazioni pratiche e misure con analizzatore di spettro.

### **Modalità di verifica delle conoscenze acquisite: orale**

L'esame consiste nell'accertamento delle conoscenze relative alla parte teorica (attraverso colloquio orale) ed alla parte relativa alle esperienze di laboratorio (attraverso una verifica pratica).

## **Comportamento Meccanico 6 CFU ING-IND/14**

### **Obiettivi del corso:**

Il corso si propone di fornire i principi alla base del comportamento dei materiali quando vengono sollecitati e come nelle principali applicazioni dell'ingegneria industriale sia possibile prevedere le condizioni che possono condurre al mal funzionamento o alla frattura dei componenti industriali.

### **Programma del corso:**

Punto materiale e corpo rigido;

Cinematica del corpo rigido nel piano. Insiemi di corpi rigidi. Condizioni di staticità. Forze attive;

Equilibrio del punto materiale e del corpo rigido. Reazioni vincolari;

Geometria delle aree. Momenti statici. Momenti d'inerzia. Raggi d'inerzia

Azioni interne

Il corpo elastico. Concetto di congruenza. Definizione di tensione e deformazione. Caratteristiche delle sollecitazioni Equazioni di equilibrio. Tensioni principali. Effetto di intaglio;

Resistenza dei materiali;

Caratteristiche delle sollecitazioni. Sollecitazioni semplici (trazione, flessione, taglio e torsione).

Diagrammi delle sollecitazioni per travi rettilinee. Presso-flessione. Flesso-torsione. Criteri di resistenza. Coefficienti di sicurezza.

Proprietà meccaniche dei materiali;

Materiali in uso industriale. Scelta dei materiali. Prove di trazione e fenomeni connessi

(snervamento, incrudimento, rottura). Curva tensione-deformazione convenzionale e vera. Limiti di tensione;

Fatica dei materiali ad alto numero di cicli;

Frattografia. Curva di progetto. Fattori che influenzano il limite di fatica. Cenni sulla fatica random. Cenni sulla meccanica della frattura  
Applicazioni su componenti industriali;  
Alberi e assi. Ruote a denti diritti. Ruote coniche ed elicoidali;  
Collegamenti bullonati;  
Collegamenti saldati.

**Modalità di verifica delle conoscenze acquisite:** prova scritta.

### **MODULO I RSPP C.I. 6 CFU ING-IND/17**

**presentazione e obiettivi del corso:** Obiettivo del corso è fornire le nozioni sulla legislazione relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro di base, sulle principali tipologie di rischi connessi con i luoghi di lavoro

**Programma del Corso:** L'approccio alla prevenzione del D. Lgs. 81/08. I soggetti del sistema di prevenzione aziendale secondo il D. Lgs. 81/08. Il processo di valutazione dei rischi. Le ricadute applicative e organizzative della valutazione dei rischi.

Risultati di apprendimento previsti:

- acquisire metodi di risoluzione di problemi, di analisi per la valutazione dei rischi
- individuare i principali pericoli e valutare i rischi presenti negli ambienti di lavoro
- individuare i pericoli e valutare i rischi di natura ergonomica e stress lavoro correlato
- individuare le misure di prevenzione e protezione compresi i dispositivi di protezione individuali (DPI) in riferimento alla specifica natura del rischio e dell'attività lavorativa

contribuire ad individuare adeguate soluzioni tecniche, organizzative e procedurali di sicurezza per ogni tipologia di rischio

### **Gestione Aziendale 6 CFU ING-IND/35**

**Obiettivi del corso:** Il corso è finalizzato a sviluppare una visione sistemica ed interdisciplinare della gestione d'impresa nello scenario dell'economia della conoscenza.

A partire dall'analisi dell'impatto dei grandi cambiamenti tecnologici e socio-economici sugli scenari competitivi e sugli approcci al moderno management d'impresa, il corso propone una visione dell'impresa del tipo "process-based", attraverso la lettura integrata di modelli e metodi del Business Process Management, della teoria organizzativa, dello sviluppo di nuovi prodotti, del marketing management, della gestione della conoscenza e della gestione risorse umane.

Il corso prevede una attiva partecipazione degli studenti alle attività d'aula, attraverso la realizzazione di project work di gruppo, attraverso i quali maturare una visione sistemica del business ed acquisire le conoscenze per la gestione, organizzazione e pianificazione di alcuni processi di business fondamentali.

#### **Programma del corso**

Il programma del corso risulta articolato in 4 macro-aree:

1. L'impresa nello scenario dell'economia della conoscenza (Analisi del contesto sociale, tecnologico, e di mercato; Modelli organizzativi tradizionali ed emergenti; Sistema di valore ed ecosistema di business; dalla Catena del Valore alla Rete di Valore, etc);
2. La gestione dell'impresa process-based (modelli e metodi di business process management, framework APQC, etc etc);

3. Il processo di sviluppo nuovo prodotto (fasi, modelli strategici di NPD; la matrice tecnologia-funzione; ciclo di sviluppo di una tecnologia, etc);
4. Il capitale sociale d'impresa (modelli, metodi e casi studio in tema di gestione del capitale sociale nella digital economy; dal marketing transazionale al marketing relazionale; analisi delle reti sociali e reputazionali d'impresa);
5. La gestione della conoscenza e delle risorse umane (modelli di rappresentazione e gestione della conoscenza; approcci e strumenti di knowledge management; modelli e casi di human resources management, etc).

**Modalità di verifica delle conoscenze acquisite:** orale

L'esame consiste in un colloquio orale e nella consegna/presentazione di un project work aziendale.

**Tecnologie Energetiche 6 CFU  
ING-IND/08  
Prof.ssa Donateo**

**Obiettivi del Corso:**

Conoscere le tecnologie per la conversione e all'utilizzazione dell' energia da fonti convenzionali, alternative e rinnovabili

.

**Programma del corso**

Introduzione alle macchine a fluido e alle tecnologie energetiche.

Sistemi di pompaggio, ventilazione e compressione.

Fonti di energia e sistemi di conversione. Combustibili e combustione. Impianti motori. Motori volumetrici.

Cenni di controllo e regolazione.

Impatto ambientale dei sistemi energetici e normative ambientali.

Tecnologie energetiche innovative

**Modalità di verifica delle conoscenze acquisite:** scritto e orale

Nella prova scritta, consistente in tre o quattro esercizi numerici da svolgere in 3 ore, si valuterà la conoscenza degli argomenti del corso, la capacità di svolgere i calcoli e la capacità di applicare le leggi della termodinamica a sistemi reali. Nell'esame orale si valuterà la conoscenza degli argomenti del corso, il grado di approfondimento e la capacità critica del candidato.

## Meccatronica – Domotica 6 CFU ING-IND/13

### Obiettivi del corso:

Il corso affronta le problematiche riguardanti i dispositivi misti meccanici - elettronici presenti nell'automazione industriale e nella domotica e presenta alcune applicazioni caratteristiche al riguardo. Vengono, in particolare, analizzati, la centrale di controllo, le tipologie di sensori e di attuatori, i sistemi di comunicazione, le interfacce utente, i livelli d'integrazione sia descrivendo le tipologie costruttive e funzionali degli strumenti atti al rilievo delle tipiche grandezze fisiche, sia i componenti di interfaccia e la strategia di regolazione. Viene, infine, acquisito il significato di "casa intelligente" che si realizza attraverso un processo d'integrazione tra i diversi impianti e le diverse tecnologie adottate e tra gli stessi impianti e l'edificio.

### Programma

**Argomento 1:** Introduzione al corso, definizione di sistema meccatronico, esempi di progetti meccatronici, definizione di domotica: obiettivi e vantaggi.

**Argomento 2:** Modellizzazione di un sistema, tipi di ingresso, soluzioni con le trasformate di Laplace, trasformate di funzioni elementari, proprietà delle funzioni di Laplace, concetto di funzione di trasferimento.

Analisi della risposta in frequenza, cenni sulle procedure di linearizzazione, algebra degli schemi a blocchi.

**Argomento 3:** Concetto di sistema di regolazione, struttura tipica di un sistema di regolazione, sistemi di regolazione di tipo 0,1 e 2, indici di errore, regolazioni fondamentali (P,PI,PID). Trasmettitori e ricevitori, esempi di dispositivi controllati.

**Argomento 4:** Classificazione dei segnali da acquisire, campionamento, quantizzazione, conversione A/D, problematiche di acquisizione di segnali analogici, fenomeno dell'aliasing, filtri antialiasing, filtri digitali.

**Argomento 5:** Definizione di servomeccanismi, azionamenti elettrici, regolatori elettronici utilizzando amplificatori operazionali, regolatori digitali, schede di controllo. Azionamenti idraulici e pneumatici.

**Argomento 6** Sensori in meccatronica: estensimetri a variazione di resistenza, accelerometri, encoder assoluto ed incrementale, Inertial Measurement Unit, sensori di prossimità pneumatici elettrici ed ottici, sensori di distanza, sensori ad ultrasuoni, sensori tattili.

**Argomento 7:** Tipologie di errori, definizione dei parametri più significativi del comportamento statico, propagazione degli errori.

**Argomento 8** Struttura generale di un impianto domotico: attuatori, comandi e sensori, mezzi trasmissivi, protocolli. Funzioni di un impianto domotico.

**Argomento 9** Le problematiche d'integrazione in un sistema domotico. L'architettura di un sistema integrato. Le interfacce utente. La progettazione integrata degli impianti.

Modalità d'esame:

L'esame verterà in una prova orale inerente gli argomenti trattati nel corso e nella eventuale discussione di un progetto d'anno.

## MODULO II RSPP C.I. ING-IND/17

**Presentazione e obiettivi del corso:** Obiettivo del corso è fornire le nozioni sull'organizzazione della sicurezza nei luoghi di lavoro, le tecniche di base per la comunicazione dei rischi, i sistemi di monitoraggio dell'efficienza degli interventi volti alla prevenzione e protezione dei lavoratori

**Programma del Corso:** Ruolo dell'Informazione e della Formazione. Organizzazione e Sistemi di gestione. Il sistema delle relazioni e della comunicazione - aspetti sindacali. Benessere organizzativo compresi i fattori di natura ergonomica e da stress lavoro correlato

Risultati di apprendimento previsti:

- progettare e gestire processi formativi in riferimento al contesto lavorativo e alla valutazione dei rischi, anche per la diffusione della cultura alla salute e sicurezza e del benessere organizzativo
- saper individuare, pianificare, gestire e controllare le misure tecniche, organizzative e procedurali di sicurezza aziendali attraverso sistemi di gestione della sicurezza

acquisire e utilizzare forme di comunicazione adeguate e a favorire la partecipazione e la collaborazione dei vari soggetti del sistema di prevenzione e protezione.

## Lavorazioni Meccaniche 6 CFU ING-IND/16

**Obiettivi del corso:** Il corso affronta le principali problematiche legate alle lavorazioni meccaniche dell'industria manifatturiera. L'obiettivo principale è quello di portare lo studente a conoscere gli aspetti fondamentali, sia teorici che descrittivi, dei processi tecnologici tradizionali impiegati nell'industria meccanica.

### Programma del corso

Lavorazioni per asportazione di truciolo: I parametri tecnologici:  $p$ ,  $a$ ,  $v_t$ ,  $v_a$  nelle principali lavorazioni: La geometria dell'utensile elementare. Gli angoli caratteristici dell'utensile. Criteri di usura utensile. Le forze in gioco nelle lavorazioni meccaniche. Esercitazioni sugli argomenti trattati. Qualità di prodotto: Tolleranze e loro dimensionamento in funzione delle specifiche funzionali. Rugosità superficiale: definizioni, normativa, parametri di profilo.

Esercitazioni sugli argomenti trattati.

Fonderia: Cenni alle tecniche di fonderia per la realizzazione di semilavorati definiti. Forme transitorie e permanenti.

Le spinte metallostatiche.

Saldatura:

**Modalità di verifica delle conoscenze acquisite:** scritto, orale

*Scritto:*

- \* Modulo di taglio (durata 3 ore);
- \* Modulo di deformazione plastica (durata 3 ore).

*Orale:*

Discussione delle prove scritte e di una tesina riguardante una esercitazione numerica sulla fonderia il dimensionamento di un 1 progetto di fonderia e eventuali domande teoriche sugli argomenti trattati nel corso.

**Logistica Industriale 6 CFU**  
**ING-IND/17**

**Presentazione e obiettivi del corso:** Obiettivo del corso è fornire le nozioni per la progettazione e ottimizzazione dei sistemi di logistica interni (approvvigionamenti, magazzini) e esterni ( supply chain, distribuzione).

**Programma del corso:** I magazzini industriali: tipologie e dimensionamenti. I sistemi di approvvigionamento. La strategia Lean. I sistemi distributivi: tipologie e dimensionamenti  
Risultati di apprendimento previsti:

- progettare e gestire sistemi di approvvigionamento dei materiali nelle aziende
  - progettare e gestire magazzini industriali
- progettare gestire sistemi logistici distributivi



**Esame a Scelta 12 CFU  
Tirocinio e stage 50 CFU\*  
Prova Finale 1 CFU\*\***

\* Note:

\*Il Tirocinio si svolgerà sia con periodi presso gli Ordini professionali sia con attività laboratoriali riferibili a settori Caratterizzanti e/o di Base, come indicato dalla Guida Cun a.a. 2018/2019 che consente di “attribuire tutti o parte dei crediti di tirocinio alle attività di base o Caratterizzanti” ( pag.24 E.6 indicazioni).

\*\*Per quanto riguarda la tesi di laurea, è stato assegnato 1 solo CFU in quanto parte del lavoro di tesi (pari a 2 CFU) sarà svolto durante le attività di tirocinio.