

PROGRAMMI INSEGNAMENTI 1° ANNO

CORSO INTEGRATO: PRINCIPI DI ANALISI MATEMATICA E FISICA

Modulo Matematica (4 CFU, 32 ore)

Obiettivi formativi

Conoscenza e comprensione: Lo studente al termine del corso avrà conoscenza di argomenti inerenti alla teoria degli insiemi e delle funzioni reali di variabile reale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente verrà introdotto alle principali applicazioni delle nozioni teoriche del programma, concernenti sia la risoluzione di problemi matematici, sia lo studio di alcuni problemi fisici e naturali.

Autonomia di giudizio: Lo studente acquisirà la capacità di inquadrare un singolo problema di calcolo nella classe appropriata e di applicare ad esso il metodo risolutivo più adatto.

Abilità comunicative: Lo studente acquisirà la capacità di comunicare quanto appreso ed elaborato ed inoltre esprimere e argomentare la scelta di una metodologia rispetto ad un'altra per la risoluzione di un problema matematico.

Capacità di apprendere: Lo studente potrà, grazie alle nozioni e capacità acquisite in questo corso, proseguire nello studio di problemi più complessi della matematica e delle sue applicazioni nel campo delle tecniche dell'ingegneria.

Prerequisiti

Le conoscenze di matematica presumibili da parte di uno studente che abbia completato un qualsiasi ciclo di scuola superiore dell'ordinamento italiano.

Contenuti

Concetti fondamentali di analisi matematica: continuità, calcolo differenziale e integrale per le funzioni di una variabile reale. Accenni di più variabili reali.

Concetti fondamentali di algebra lineare: matrici, autovalori e auto vettori, determinante, polinomio caratteristico. Accenni sui numeri complessi.

Metodi didattici

Lezioni frontali in aula, durante le quali sono svolti anche esempi pratico-applicativi.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione del raggiungimento degli obiettivi formativi è effettuata tramite prove scritte parziali ed esame finale orale.

Testi di riferimento

Slides e dispense fornite dal docente.

Modulo Fisica (4 CFU, 32 ore)

Obiettivi formativi

Conoscenza e comprensione: Conoscenze dei fondamenti della statica, della cinematica e della dinamica; la capacità di comprensione e di inquadramento delle problematiche fisiche rilevanti per le tecniche dell'ingegneria.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere in modo quantitativo e con opportune semplificazioni problemi concernenti la cinematica, la dinamica e l'equilibrio del corpo rigido.

Autonomia di giudizio: Capacità di selezionare le informazioni rilevanti di un fenomeno fisico di interesse e di introdurre le semplificazioni opportune per la sua comprensione ed analisi quantitativa.

Abilità comunicative: Capacità di descrivere i fenomeni di fisica classica studiati durante il corso utilizzando una corretta terminologia scientifica. Capacità di sostenere una proficua discussione con interlocutori specialisti ma anche di sapere trasmettere i concetti chiave ad interlocutori non necessariamente competenti.

Capacità di apprendere: Le conoscenze e gli strumenti concettuali fisico-matematici di base consentono l'apprendimento autonomo del sapere scientifico nel campo delle tecniche dell'ingegneria.

Prerequisiti

Le conoscenze di matematica presumibili da parte di uno studente che abbia completato un qualsiasi ciclo di scuola superiore dell'ordinamento italiano.

Contenuti

Il corso fornisce le conoscenze di base di fisica applicata per la comprensione dei fenomeni meccanici, termici ed elettrici rilevanti per i sistemi tecnologici.

Sono introdotti il metodo scientifico, le tecniche di misura, l'analisi dimensionale e le grandezze fisiche.

La parte di meccanica comprende cinematica, dinamica, lavoro, energia e leggi di conservazione, con cenni alla dinamica del corpo rigido.

Sono trattati i fondamenti di termodinamica, incluse le trasformazioni di base e le macchine termiche.

Campi elettrici e magnetici.

Metodi didattici

Lezioni frontali in aula, durante le quali sono svolti anche esempi pratico-applicativi.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione del raggiungimento degli obiettivi formativi è effettuata tramite prove scritte e/o orali parziali e finale.

Testi di riferimento

Slides e dispense fornite dal docente

BASI DI INFORMATICA, GESTIONE DATI E STATISTICA

(5 CFU, 40 ore)

Obiettivi formativi

L'obiettivo principale del corso di Basi di informatica, gestione dati e statistica è quello di fornire allo studente gli strumenti necessari a comprendere i fondamenti dell'informatica, della gestione dei dati e i concetti e gli strumenti di base della statistica descrittiva ed inferenziale.

Conoscenza e capacità di comprensione: lo studente conoscerà i fondamenti dell'informatica come scienza che studia la codifica delle informazioni e le principali metodologie di analisi statistica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: lo studente sarà in grado di comprendere l'organizzazione e la logica del funzionamento dei moderni sistemi informatici, di sintetizzare un insieme di dati e le principali procedure di inferenza statistica.

Autonomia di giudizio: lo studente sarà in grado di interpretare, valutare ed esprimere giudizi autonomi in relazione a questioni legate ai fondamenti dell'informatica e della statistica descrittiva ed inferenziale.

Abilità comunicative: lo studente sarà in grado di comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti.

Capacità di apprendimento: lo studente sarà in grado di apprendere metodologie avanzate e nuovi metodi di analisi dei dati, applicando con flessibilità i concetti di base forniti nel corso.

Prerequisiti

Conoscenze di base di matematica

Contenuti

Codifica delle informazioni. Algoritmi e linguaggi di programmazione. Nozioni di base sull'organizzazione di un calcolatore. Nozioni di base sull'organizzazione di un Sistema Operativo. Introduzione alla sicurezza informatica. Elementi di Statistica descrittiva e rappresentazioni grafiche. Dipendenza lineare: regressione e correlazione semplice.

Inferenza statistica e test di significatività. Confronto tra due gruppi. Introduzione al linguaggio di programmazione Python.

Metodi didattici

La didattica verrà erogata prevalentemente in presenza, integrata e "aumentata" con strategie online, allo scopo di garantirne la fruizione in modo innovativo e inclusivo.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame è articolato in una prova comprendente sia la parte di teoria che la parte di programmazione.

La prova è effettuata in forma scritta, tramite domande a risposta aperta, a risposta multipla, risoluzione di esercizi. La prova scritta è obbligatoria. Una successiva prova orale sarà obbligatoria qualora lo studente riporti una votazione compresa tra 16 e 20 trentesimi, facoltativa per votazioni superiori al 20 trentesimi. Nel caso in cui si sostenga la prova orale il voto finale sarà pesato con il 70% per la prova scritta e il 30% per la prova orale.

Testi di riferimento

INTRODUZIONE AI SISTEMI INFORMATICI 6/ED CON CONNECT - di Donatella Sciuto, Giacomo Buonanno, Luca Mari

FONDAMENTI DI DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE E CAD

(5 CFU, 40 ore)

Obiettivi formativi

Il corso ha come obiettivo quello di fornire allo studente le principali nozioni del disegno industriale per la progettazione e la fabbricazione e realizzare rappresentazioni tecniche su carta e mediante il disegno assistito dal calcolatore.

Le principali conoscenze acquisite saranno le seguenti:

- nozioni principali relative ai metodi di rappresentazione del disegno industriale
- modalità di indicazione nel disegno degli errori dimensionali e geometrici di fabbricazione
- convenzioni di rappresentazione di particolari meccanici di uso comune
- nozioni principali di modellazione solida parametrica 3D
- messa in tavola per la realizzazione di tavole tecniche 2D

Le principali capacità acquisite saranno le seguenti:

- capacità di elaborare soluzioni di progetto tramite la rappresentazione grafica e di realizzare disegni per la fabbricazione di componenti.
- capacità di leggere i disegni di semplici complessivi e riconoscere gli elementi rappresentati convenzionalmente.
- capacità di utilizzare software avanzato per la realizzazione di modelli solidi e tavole tecniche 2D.

Prerequisiti

Nessuno

Contenuti

Il corso introduce i fondamenti del disegno tecnico e della modellazione CAD, con applicazioni nei settori industriale e aeronautico-avionico. Sono trattati la normativa e le convenzioni di rappresentazione, i metodi di proiezione, le sezioni e la quotatura funzionale, con riferimento ai requisiti di precisione tipici dei componenti meccanici aeronautici. Vengono affrontate le tolleranze dimensionali e geometriche e le condizioni di finitura superficiale, utili alla produzione e manutenzione. Il corso include la lettura del disegno tecnico e i concetti di modellazione solida parametrica 3D mediante software CAD. La messa in tavola dei modelli consente la realizzazione di tavole tecniche 2D conformi agli standard industriali e con riferimento all'aeronautica.

Metodi didattici

Lezioni frontali e esercitazioni grafiche

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione del raggiungimento degli obiettivi formativi è effettuata tramite una prova d'esame costituita da una prova scritta.

Testi di riferimento

- S. Barone, A. Paoli, A.V. Razionale, M. Berretta. Disegno Tecnico Industriale. Città Studi ed.
- E.Chirone, S.Tornincasa. Disegno Tecnico Industriale, Voll.1,2. Il Capitello ed.
- M.Carfagni, L.Governi, R.Furferi, Y.Volpe. Esercizi di disegno meccanico, Zanichelli ed.

CORSO INTEGRATO: PRINCIPI DI MISURE E AUTOMAZIONE

Modulo Principi di misure e strumentazione (6 CFU, 48 ore)

Obiettivi formativi

L'obiettivo è quello di fornire allo studente la conoscenza degli aspetti teorici e applicativi fondamentali delle misure, con particolare riferimento alla strumentazione digitale impiegata nell'ambito industriale.

Le principali conoscenze acquisite saranno:

- la conoscenza degli aspetti teorici fondamentali delle misure;
- la conoscenza degli aspetti applicativi fondamentali delle misure;
- la comprensione del funzionamento della strumentazione di misura industriale di base.

Le principali capacità acquisite durante il corso saranno:

- la capacità di comprendere le prestazioni della strumentazione di base;
- la capacità di scegliere la strumentazione di misura in base a considerazioni tecniche ed economiche;
- la capacità di interpretare correttamente i risultati forniti da un sistema di misura, sulla base delle caratteristiche dei suoi componenti.

Prerequisiti

Nozioni di base di matematica e fisica

Contenuti

1. Concetti fondamentali delle misure. Errori nelle misure dirette e indirette. La riferibilità delle misure. Incertezza di misura. Verifiche di conformità.
2. Misure di grandezze elettriche fondamentali. Effetto dell'inserzione di uno strumento. Misure di grandezze continue e alternate.
3. Conversione Analogico-Digitale. Campionamento e quantizzazione. Specifiche dei convertitori AD.
4. Multimetri digitali. Misure di tensione, corrente e resistenza. Specifiche dei multimetri.
5. Sistemi di acquisizione dati. Schemi a uno e più canali. Comunicazione tra strumenti e PC.
6. Oscilloscopio digitale. Principio di funzionamento. Prestazioni.

Metodi didattici

Il corso si sviluppa attraverso 48 ore di lezione, durante le quali il docente espone gli argomenti previsti nel programma con l'ausilio di strumenti informatici e slide, e di esercitazioni in aula, durante le quali vengono proposti e discussi alcuni esercizi numerici esemplificativi.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione del raggiungimento degli obiettivi formativi è effettuata tramite una prova d'esame composta da una prova orale.

Testi di riferimento

Dispense fornite dal docente

Modulo Principi di automazione (4 CFU, 32 ore)

Obiettivi formativi

Il modulo fornisce le conoscenze essenziali relative al funzionamento dei sistemi di controllo automatico e delle principali tecniche di automazione impiegate nei contesti industriali e nei sistemi tecnologici complessi, inclusi i sistemi elettrici e di bordo aeronautici. Il modulo fornisce le conoscenze di base del funzionamento dei sistemi di controllo industriali in retroazione e le logiche essenziali del loro utilizzo per il controllo dei processi e dei sistemi per l'automazione industriale. Al termine del corso lo studente dovrà: conoscere la struttura di un sistema di controllo in retroazione individuando le sue componenti essenziali; essere in grado di procedere alla taratura di un regolatore industriale; essere in grado di redigere semplici schemi logici per l'automazione industriale.

Prerequisiti

Nozioni di base di matematica e fisica

Contenuti

1. Sistemi dinamici. Rappresentazione dei sistemi dinamici a tempo continuo e del loro funzionamento

nell'intorno di un punto di lavoro. Stabilità ingresso-uscita.

2. Sistemi di controllo a ciclo aperto e a ciclo chiuso. Stabilità a ciclo chiuso. Reiezione dei disturbi e delle incertezze nei sistemi a ciclo chiuso. Specifiche prestazionali nei sistemi di controllo.

3. Regolatori industriali PID. Metodi di taratura dei regolatori industriali.

4. Implementazione digitale dei controllori: limiti e vantaggi. Campionamento, aliasing e condizionamento del segnale prima della conversione analogico-digitale.

5. Sistemi di controllo a stati finiti. Rappresentazione mediante automi e reti stato-transizione. Sistemi di controllo per l'automazione industriale.

6. Controllori a logica programmabile (PLC): funzioni e componenti. La programmazione dei PLC: Sequential Function Chart (SFC).

Metodi didattici

Lezioni frontali con l'ausilio di strumenti informatici e slide. Interazione con lo svolgimento collettivo di esercizi per l'esemplificazione degli argomenti trattati. In base alle caratteristiche della classe potranno essere utilizzati metodi didattici più partecipativi con il coinvolgimento attivo degli studenti nello sviluppo teorico-metodologico degli argomenti.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione del raggiungimento degli obiettivi formativi è effettuata tramite una prova d'esame composta da una prova scritta che prevede sia di risolvere un esercizio di progetto, che rispondere ad eventuali domande teoriche e da un colloquio orale al fine di discutere le scelte progettuali e le risposte fornite nella prova scritta. Il voto finale sarà ottenuto mediando la prestazione dello studente sulle due prove.

Nella sezione dei materiali didattici del corso, sarà possibile scaricare un insieme di Prove d'Esame e una lista di quesiti teorici utili allo studente per la sua preparazione e autovalutazione.

Testi di riferimento

Dispense fornite dal docente

CORSO INTEGRATO: CIRCUITI E SISTEMI ELETTRONICI

Modulo Fondamenti di elettrotecnica (3 CFU, 24 ore)

Obiettivi formativi

Al termine del corso gli studenti avranno acquisito i concetti di base dell'elettrotecnica e gli strumenti per risolvere semplici problemi di teoria dei circuiti e per l'analisi del comportamento delle grandezze elettriche in regime sinusoidale. Inoltre, gli studenti avranno acquisito dimestichezza con strumenti software di simulazione circuitale.

Le principali conoscenze acquisite saranno:

- conoscenze sulle relazioni costitutive dei componenti a parametri concentrati;
- conoscenza del funzionamento dei circuiti elettrici monofase e degli elementi che li compongono;
- conoscenza del comportamento dinamico di circuiti monofase del primo ordine;
- conoscenza dei teoremi e metodi per l'analisi dei circuiti in regime sinusoidale;
- conoscenza dell'uso di un moderno programma di analisi circuitale (LTspice).

Le principali capacità acquisite durante il corso saranno:

- capacità di analisi di circuiti monofase a parametri concentrati;
- capacità di utilizzare un programma di analisi circuitale (LTspice) per circuiti a regime e in transitorio;
- capacità critica di interpretare i risultati ottenuti durante lo svolgimento di un esercizio numerico sia in termini di coerenza fisica sia in termini di fattibilità ingegneristica della soluzione individuata;
- capacità di ricavare le proprietà energetiche di dispositivi in regime sinusoidale.

Prerequisiti

Nozioni di base di algebra reale e complessa e dell'elettromagnetismo.

Contenuti

Il corso affronta i seguenti argomenti: introduzione alla teoria dei circuiti a parametri concentrati monofase a regime. Postulati fondamentali della teoria dei circuiti: le due Leggi di Kirchhoff. Caratterizzazione dei componenti elementari: resistore, induttore, capacitore, generatori indipendenti, mutua induttanza,

trasformatore ideale. Equivalenza di bipoli passivi e attivi: collegamento serie-parallelo, trasformazione stella-triangolo; circuiti equivalenti di Thevenin e Norton. Metodi per l'analisi dei circuiti in regime sinusoidale: partitori di tensione e di corrente; sovrapposizione degli effetti; metodi delle correnti di maglia e dei potenziali nodali. Potenze in regime sinusoidale: potenze e rifasamento nei circuiti monofase; massimo trasferimento di potenza. Analisi del transitorio circuitale per circuiti del primo ordine.

Metodi didattici

Il corso è organizzato in lezioni ed esercitazioni. Le esercitazioni hanno lo scopo di mostrare l'applicazione dei metodi generali di analisi dei circuiti e degli strumenti di simulazione numerica presentati durante le lezioni.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione del raggiungimento degli obiettivi formativi è effettuata tramite una prova d'esame composta da una prova scritta e una prova pratica sul software di simulazione circuitale.

Testi di riferimento

- Alexander, Sadiku, Circuiti elettrici, Mc Graw Hill

Modulo Fondamenti di elettronica (3 CFU, 24 ore)

Obiettivi formativi

Il modulo fornisce le conoscenze di base di elettronica necessarie alla comprensione del funzionamento dei circuiti elettronici fondamentali utilizzati nei sistemi elettrici industriali e nei sistemi avionici di bordo.

L'obiettivo è sviluppare competenze operative utili alla lettura degli schemi, all'utilizzo della strumentazione di misura e alla diagnostica di base, a supporto delle attività di manutenzione industriale e aeronautica.

Conoscenza e capacità di comprensione: al termine del modulo le studentesse e gli studenti avranno acquisito la conoscenza dei principali componenti elettronici e dei circuiti di base che costituiscono i sistemi elettronici utilizzati in ambito industriale e nei sistemi elettrici e avionici di bordo. Saranno in grado di comprenderne il funzionamento, le caratteristiche fondamentali e le modalità di interfacciamento con sensori e dispositivi di misura.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: le conoscenze acquisite consentiranno alle studentesse e agli studenti di interpretare schemi elettronici, utilizzare correttamente la strumentazione di misura e valutare l'idoneità di semplici soluzioni elettroniche rispetto ai requisiti di una specifica applicazione industriale o aeronautica. Saranno inoltre in grado di individuare le limitazioni operative delle soluzioni adottate.

Autonomia di giudizio: al termine del modulo le studentesse e gli studenti saranno in grado di effettuare una valutazione comparativa di componenti e soluzioni elettroniche di base, supportando scelte tecniche e operative in attività di progettazione preliminare, diagnostica e manutenzione di sistemi industriali e avionici.

Abilità comunicative: le studentesse e gli studenti sapranno descrivere in modo chiaro e appropriato il funzionamento dei circuiti elettronici e delle relative componenti, utilizzando la terminologia tecnica corretta. Saranno in grado di comunicare efficacemente con tecnici e specialisti, in particolare nell'ambito delle attività di manutenzione e verifica.

Capacità di apprendimento: le studentesse e gli studenti acquisiranno la capacità di reperire, comprendere e utilizzare informazioni tecniche tratte da datasheet, manuali operativi e documentazione tecnica. Svilupperanno inoltre la capacità di aggiornare autonomamente le proprie competenze in relazione all'evoluzione delle tecnologie elettroniche applicate ai sistemi industriali e aeronautici.

Prerequisiti

Sono necessarie competenze di base di matematica e fisica.

Contenuti

Il modulo introduce i fondamenti di elettronica di base, con riferimento alle grandezze elettriche, ai segnali e ai circuiti elettronici e ai componenti elettronici passivi e attivi, analizzandone il funzionamento e le principali applicazioni nei sistemi industriali e avionici.

Il corso affronta i circuiti elettronici di base, inclusi alimentatori e circuiti di condizionamento del segnale e cenni alle piattaforme a microcontrollore.

Metodi didattici

Lezioni frontali in aula, durante le quali sono svolti anche esercizi su problemi applicativi

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione del raggiungimento degli obiettivi formativi si basa sulla verifica sia in itinere che a fine corso tramite una prova orale.

Testi di riferimento

Dispense fornite dal docente

CORSO INTEGRATO: TECNOLOGIE IOT E SISTEMI A RADIOFREQUENZA

Il corso fornisce le conoscenze fondamentali relative alle tecnologie di comunicazione e ai dispositivi IoT utilizzati nei sistemi di monitoraggio, automazione e manutenzione predittiva in ambito industriale e aeronautico.

L'obiettivo è consentire allo studente di comprendere il funzionamento dei sistemi di acquisizione dati, delle tecnologie di comunicazione e dei sensori utilizzati nei sistemi IoT, con particolare riferimento alle applicazioni di monitoraggio dei sistemi industriali e dei velivoli.

Modulo Telecomunicazioni per Sistemi IoT e avionici (5 CFU, 40 ore)

Obiettivi formativi

Il modulo introduce i principi fondamentali delle **telecomunicazioni applicate ai sistemi IoT**, fornendo le conoscenze necessarie alla comprensione delle tecnologie di trasmissione dati utilizzate nei sistemi di monitoraggio industriale e aeronautico.

Prerequisiti

Conoscenze di base di matematica, fisica, elettrotecnica ed elettronica

Contenuti

Principi di trasmissione dei segnali e sistemi di comunicazione digitale. Architetture di rete per sistemi IoT. Tecnologie di comunicazione cablate e wireless per applicazioni industriali. Protocolli di comunicazione per dispositivi IoT. Sistemi di acquisizione dati e interfacciamento dei dispositivi. Aspetti di affidabilità, sicurezza e integrità dei dati nelle comunicazioni industriali e avioniche. Applicazioni IoT per monitoraggio strutturale, manutenzione predittiva e controllo remoto dei sistemi.

Metodi didattici

Lezioni frontali, esercitazioni applicative e analisi di architetture di comunicazione reali.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Prova scritta e/o orale finalizzata alla verifica delle conoscenze sui sistemi di comunicazione e sulle tecnologie IoT.

Testi di riferimento

Slides e dispense del docente

Modulo Tecnologie a radiofrequenza per Sistemi IoT e avionici (5 CFU, 40 ore)

Obiettivi formativi

Il modulo fornisce le conoscenze di base relative ai principi di propagazione delle onde elettromagnetiche e alle tecnologie a radiofrequenza utilizzate nei sistemi di comunicazione e monitoraggio IoT in ambito industriale e aeronautico. L'obiettivo è consentire allo studente di comprendere il funzionamento dei dispositivi RF, delle antenne e dei sistemi di trasmissione dati wireless impiegati nei sistemi di bordo e nelle infrastrutture industriali.

Prerequisiti

Conoscenze di base di fisica, elettronica ed elettrotecnica

Contenuti

Richiami sui campi elettrici e magnetici e introduzione alle onde elettromagnetiche. Propagazione delle onde radio e bande di frequenza utilizzate nei sistemi industriali e aeronautici. Principi di funzionamento delle antenne e dei sistemi radianti. Dispositivi e moduli RF per comunicazioni wireless a corto e medio raggio. Tecnologie radio utilizzate nei sistemi IoT industriali e nei sistemi avionici di comunicazione e monitoraggio.

Sistemi di localizzazione e trasmissione dati wireless. Applicazioni delle tecnologie RF nei sistemi di monitoraggio, telemetria e manutenzione predittiva dei sistemi industriali e aeronautici.

Metodi didattici

Lezioni frontali con esempi applicativi e analisi di sistemi RF utilizzati in ambito industriale e avionico.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Prova scritta e/o orale finalizzata alla verifica delle conoscenze sui principi delle tecnologie RF e sulle loro applicazioni nei sistemi IoT industriali e aeronautici.

Testi di riferimento

Slides e dispense del docente

COMPONENTI E IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI

(6 CFU, 48 ORE)

Curriculum Tecnologie Elettriche Industriali e Conversione dell'Energia

Obiettivi formativi

Il corso di Componenti e Impianti Elettrici Industriali ha come obiettivo quello di fornire allo studente le conoscenze fondamentali per comprendere il funzionamento di componenti e impianti elettrici industriali, e la capacità di comprendere il loro corretto funzionamento. Saranno sviluppati, inoltre, i concetti principali per il dimensionamento preliminare di impianti elettrici di utente, nonché per le misure e i collaudi.

Le principali conoscenze acquisite nel corso di Componenti e Impianti Elettrici Industriali sono:

- conoscenza e comprensione dei principi fondamentali relativi al funzionamento dei motori elettrici, dei generatori, e dei trasformatori, dei cavi e linee elettriche con conduttori nudi, interruttori, sezionatori, fusibili.
- comprensione dei principali problemi inerenti al dimensionamento e all'esercizio degli impianti elettrici.
- conoscenza degli elementi di base per la verifica e il collaudo degli impianti elettrici e degli impianti di terra.

Le principali capacità acquisite durante il corso sono:

- comprensione dei problemi relativi alla progettazione ed esercizio degli impianti elettrici in MT e BT.
- saper scegliere e utilizzare gli strumenti per le verifiche e i collaudi degli impianti elettrici
- saper valutare differenti soluzioni progettuali per ottenere il miglior compromesso in termini di prestazioni, condizioni di esercizio ed efficienza energetica.

Prerequisiti

I requisiti che lo studente deve possedere per affrontare il corso di Componenti e Impianti Elettrici Industriali sono le nozioni di base di matematica e fisica.

Contenuti

Struttura dei sistemi elettrici ed articolazione nei sistemi di generazione, trasmissione e distribuzione. Descrizione dei principali impianti di produzione di energia elettrica. Componenti dell'impianto elettrico Linee elettriche (linee con conduttori nudi e linee in cavo, modelli equivalenti r , l , c , g di servizio, comportamento termico dei cavi, definizione della portata, comportamento dei cavi in condizioni di sovraccarico e in condizioni di corto circuito). Apparecchi di manovra e protezione (classificazione, processo di interruzione della corrente continua e alternata, interruttori, sezionatori, interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori, contattori, fusibili). Relè. Interruttori automatici. Dimensionamento elettrico dei circuiti di distribuzione. Scelta e dimensionamento dei sistemi di protezione per linee in cavo. Criteri di protezione contro le sovracorrenti di sovraccarico e di cortocircuito. Prescrizioni normative. Sicurezza elettrica. Concetti generali di sicurezza e rischio. Regolamentazione del settore elettrico. Effetti della corrente elettrica sul corpo umano. Curve corrente/tempo e tensione/tempo. Protezione contro i contatti diretti. Protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TT, TN e IT. Impianti di terra. Criteri di progetto dei sistemi di distribuzione in bassa tensione. Misura dell'impedenza dell'anello di guasto. Misura della resistenza dell'impianto di terra.

Metodi didattici

Lezioni frontali in aula, durante le quali sono svolti anche esercizi su problemi applicativi.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione del raggiungimento degli obiettivi formativi è effettuata tramite una prova d'esame composta da una prova scritta e una orale.

Testi di riferimento

- Vincenzo Cataliotti, Impianti elettrici. Vol. 1, 2, 3. Flaccovio. 2005
- V. Mangoni, G. Carpinelli, P. Varilone, Elementi di impianti elettrici di media e bassa tensione, Editore: Università di Cassino, 2010.
- G. Conte, Manuale di impianti elettrici, Hoepli, 2014.
- V. Carrescia, Fondamenti di sicurezza elettrica, TNE, 2008.
- Dispense e lucidi forniti dal docente
- Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano

DISPOSITIVI ELETTRICI ED ELETTRONICI PER LA CONVERSIONE DELL'ENERGIA

(6 CFU, 48 ORE)

Curriculum Tecnologie Elettriche Industriali e Conversione dell'Energia

Obiettivi formativi

Il corso di "Dispositivi elettrici ed elettronici per la conversione dell'energia" ha come obiettivo quello di fornire allo studente le conoscenze fondamentali per comprendere il principio di funzionamento delle macchine elettriche, utilizzate nelle applicazioni industriali e civili, per la conversione dell'energia elettrica in energia meccanica e per verificare il loro corretto funzionamento all'interno degli impianti.

Le principali conoscenze acquisite saranno:

- conoscenza e comprensione dei principi fondamentali relativi al funzionamento delle macchine elettriche sia statiche che rotanti;
- comprensione dei principali problemi inerenti all'esercizio delle macchine in un contesto industriale;
- conoscenza dei sistemi e dispositivi utilizzati per l'alimentazione delle macchine elettriche;
- conoscenza degli elementi necessari per la misura delle prestazioni energetiche delle macchine elettriche.

Le principali capacità acquisite durante il corso saranno:

- comprensione delle problematiche associate all'esercizio delle macchine elettriche;
- saper scegliere gli strumenti più idonei per la misura delle prestazioni energetiche delle macchine elettriche e per la verifica delle loro condizioni di funzionamento;
- saper valutare differenti tipologie di macchine elettriche e sistemi di alimentazione in funzione delle prestazioni richieste e dell'efficienza energetica.

Prerequisiti

Nozioni di base di matematica, fisica, elettrotecnica e elettronica

Contenuti

Il corso affronta i seguenti argomenti:

- Richiami dei principi sulla conversione dell'energia elettrica
- Introduzione alle macchine elettriche
- Trasformatori
- Macchine elettriche rotanti
- Sistemi di alimentazione delle macchine elettriche
- Applicazioni industriali
- Applicazioni per i sistemi di produzione da fonte rinnovabile

Metodi didattici

Lezioni frontali in aula, durante le quali sono svolti anche esempi pratico-applicativi.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione del raggiungimento degli obiettivi formativi è effettuata tramite una prova d'esame composta da una prova scritta e una orale.

Testi di riferimento

- E.Bassi, A.Bossi "Macchine e Azionamenti Elettrici"
- Slides e dispense fornite dal docente

CORSO INTEGRATO: FONDAMENTI DI COSTRUZIONI E TECNOLOGIE AERONAUTICHE E MECCANICHE

Curriculum Tecnologie e Manutenzione dei Sistemi Avionici

Il percorso formativo è orientato all'acquisizione di competenze pratiche nel settore delle costruzioni meccaniche e delle tecnologie utilizzate in ambito aerospaziale. Attraverso un approccio integrato, lo studente sviluppa la capacità di comprendere l'architettura strutturale e definire le caratteristiche meccaniche di elementi e componenti del sistema aeromobile.

L'apprendimento si estende alla conoscenza e all'utilizzo dei processi e delle tecnologie di produzione meccanica, e alla padronanza delle metodologie di assemblaggio, garantendo la conformità agli standard richiesti dal comparto. La formazione abilita inoltre all'utilizzo di sistemi di monitoraggio e controllo qualità, alla lettura della documentazione tecnica e al rispetto dei parametri di tolleranza nella produzione.

Modulo Costruzioni meccaniche per l'aeromobile (5 CFU, 40 ore)

Obiettivi formativi

Il modulo introduce i principi fondamentali delle strutture aeronautiche, fornendo le conoscenze di base necessarie per comprendere gli elementi strutturali degli aeromobili e il comportamento meccanico delle strutture. Saranno discusse principali problematiche operative, al fine di permettere agli studenti di interpretare la documentazione tecnica relativa alle strutture aeronautiche.

Prerequisiti

Conoscenze di base di fisica e principi di meccanica

Contenuti

Configurazioni strutturali degli aeromobili. Elementi strutturali principali: fusoliera, ali, impennaggi e superfici di controllo. Carichi aerodinamici e sollecitazioni strutturali. Concetti di resistenza strutturale, rigidità e stabilità. Strutture in lega leggera e strutture in materiali compositi. Principi di progettazione strutturale aeronautica. Elementi di danneggiamento, fatica e controllo strutturale. Principi di ispezione e manutenzione delle strutture aeronautiche.

Metodi didattici

Lezioni frontali con analisi di schemi strutturali e casi applicativi.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Prova scritta e/o orale finalizzata alla verifica delle conoscenze relative alle strutture aeronautiche.

Testi di riferimento

Slides e dispense del docente

Modulo Tecnologie meccaniche per l'aeromobile (5 CFU, 40 ore)

Obiettivi formativi

Il modulo fornisce le conoscenze relative alle tecnologie meccaniche e ai processi produttivi utilizzati nella costruzione e nella manutenzione dei componenti aeronautici, con particolare riferimento ai materiali aeronautici e alle rispettive tecniche di lavorazione e assemblaggio.

Gli studenti acquisiranno la conoscenza delle principali tecnologie di lavorazione e assemblaggio dei componenti aeronautici e saranno in grado di comprenderne le applicazioni nei processi produttivi e manutentivi.

Prerequisiti

Conoscenze di base di tecnologia dei materiali

Contenuti

Materiali metallici e compositi per applicazioni aeronautiche. Tecnologie di lavorazione meccanica dei materiali per uso aeronautico. Tecniche di formatura e lavorazioni speciali. Tecnologie di giunzione e assemblaggio strutturale (rivettatura, incollaggio, bullonatura). Trattamenti termici e superficiali. Nozioni sul controllo qualità e sui controlli non distruttivi, e relativa documentazione a supporto. Principi di manutenzione tecnologica dei componenti aeronautici.

Metodi didattici

Lezioni frontali con esempi applicativi e analisi di casi industriali.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Prova scritta e/o orale finalizzata alla verifica delle conoscenze relative alle tecnologie di produzione e manutenzione dei componenti aeronautici.

Testi di riferimento

Slides e dispense del docente

Laboratorio di Automazione e Manutenzione dei Sistemi Tecnologici (12 CFU, 120 ore)**Obiettivi**

Il laboratorio si propone di fornire le conoscenze di base sui sistemi di automazione, informativi e di controllo a supporto della gestione della produzione e delle attività di manutenzione in ambito industriale e aeronautico. Al termine del corso lo studente sarà in grado di:

- conoscere le principali componenti di un sistema di controllo e automazione dei sistemi tecnologici;
- conoscere e utilizzare, a livello base, strumenti software per l'implementazione di sistemi di controllo, con riferimento sia ai contesti industriali sia ai sistemi elettrici e avionici;
- conoscere e utilizzare, a livello base, strumenti informatici per la configurazione e la gestione dei sistemi di produzione e di manutenzione;
- comprendere i principi di diagnostica e manutenzione dei sistemi tecnologici;
- individuare le principali cause di malfunzionamento dei sistemi utilizzati in ambito industriale e aeronautico, supportando le attività di manutenzione e ripristino operativo.

Prerequisiti

Conoscenza delle metodologie di base per il controllo dei processi e l'automazione industriale. Regolatori industriali PID. Controllori a logica programmabile (PLC).

Contenuti

1. Architettura gerarchica di un sistema di supervisione e controllo industriale: piramide C.I.M. e suoi componenti.
2. Le caratteristiche delle reti di comunicazione per l'integrazione dei sistemi di controllo industriali: fieldbus, reti deterministiche e non deterministiche, topologie e tipologie. Protocolli per le reti di controllo industriali; cenni ai bus di comunicazione in ambito avionico.
3. SCADA e DCS. Struttura hardware. Interfaccia utente. Interfaccia di I/O. Ridondanza ed affidabilità e fault tolerance. Funzioni di sistemi di acquisizione dati. Interfaccia con la rete di campo. Integrazione con i sistemi di gestione aziendali in ambito manutenzione. Problematiche di sicurezza.
4. Documentazione dei sistemi di controllo. Fogli di specifica. Schemi per la rappresentazione dei sistemi di controllo industriale e avionici: Process & Instrumentation Diagram (P&I), schemi di flusso, schemi logici.
5. Database per la gestione della produzione e della manutenzione, tracciabilità delle operazioni, gestione delle configurazioni e degli interventi tecnici. Linguaggi di programmazione per i sistemi industriali.
6. La sicurezza dei sistemi di controllo e gestione industriale e aeronautici. Affidabilità, sicurezza funzionale e protezione dei dati nei sistemi di controllo e manutenzione dei sistemi tecnologici.

Metodi didattici

Il corso prevede lezioni frontali supportate da strumenti informatici e materiale multimediale, affiancate da attività di laboratorio e lavori di gruppo.

In particolare, gli studenti saranno coinvolti in:

- progettazione e documentazione di un semplice sistema automatizzato, con riferimento a casi industriali e aeronautici;
- implementazione di schemi di controllo e supervisione;
- integrazione dei sistemi di controllo con sistemi informatici per la gestione della produzione e della manutenzione dei velivoli, simulando scenari applicativi realistici.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione del raggiungimento degli obiettivi formativi è effettuata tramite la redazione di una relazione finale sulle attività pratiche svolte durante il laboratorio.

Testi di riferimento

Slide e dispense fornite dal docente