

Programmi dei corsi ad hoc 21/22

- **"Tecniche e Tecnologie della Diagnostica non Distruttiva per i Materiali" , Prof. Stefano Sfarra**

Nel corso *ad hoc* verranno prese in considerazione alcune di quelle tecniche diagnostiche che generalmente vengono definite come “non distruttive”, cioè tecniche che utilizzano radiazioni elettromagnetiche a diverse lunghezze d’onda con il fine di indagare i materiali a varie profondità. Si darà risalto all’integrazione fra tecniche diverse per indagare uno stesso “oggetto”, ed i set-up normalmente utilizzati in tecnologia per la soluzione di problemi pratici (es: riflessione, trasmissione, utilizzo congiunto). Si discuteranno, inoltre, esempi di letteratura del docente eseguiti in collaborazione con altri colleghi. Il corso *ad hoc* verrà svolto via TEAMS. Prevedibili seminari somministrati con la stessa modalità

- **"Metodi classici ed avanzati di trattamento dei dati sperimentali” - Dr.ssa Emanuela Natale**

Il corso si propone di trattare alcuni strumenti metrologici e statistici di ampia applicazione per la gestione dei dati sperimentali, allo scopo di estrarre dai risultati di misura le informazioni che essi realmente contengono (eliminazione di outliers, test di normalità, ricerca di fattori sistematici e casuali, analisi della varianza,...), La trattazione si avvarrà di esempi pratici per una migliore comprensione del significato pratico delle metodologie di analisi.

Oltre alle tecniche classiche di trattamento dei dati sperimentali, alcune tecniche avanzate basate sull'intelligenza artificiale verranno presentate, per ottenere informazione sintetica sulle condizioni di un sistema.

- **“La protezione dell’informazione” - Prof. Stefano Innamorati**

OBIETTIVI FORMATIVI

Fornire una conoscenza dei principali concetti e strumenti di teoria dei codici e crittografia è lo scopo del Corso.

OBIETTIVI FORMATIVI (DETTAGLIO) E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà:

- conoscere le classi di codici più importanti;
- saper individuare i parametri di un codice lineare;
- padroneggiare le principali costruzioni di codici lineari;
- conoscere i principali algoritmi di decodifica;
- conoscere i principali strumenti della crittografia e gli algoritmi correlati.

PREREQUISITI

Sono necessarie per affrontare efficacemente i contenuti dell’insegnamento le seguenti conoscenze: spazi vettoriali.

E’ consigliato aver sostenuto l’esame di Geometria.

MODALITÀ DIDATTICHE

Lezioni frontali e seminari degli studenti.

PROGRAMMA/CONTENUTO

Parte 1. Teoria dei codici:

- introduzione al problema della correzione degli errori nella trasmissione dei dati;

- codici lineari su campi finiti;
- distanza di Hamming;
- codici perfetti e MDS;
- codici di Hamming;
- costruzione di codici;
- codici ciclici;
- codici di Goppa.

Parte 2. Crittografia:

- introduzione alla crittografia classica;
- alcuni sistemi crittografici moderni.

TESTI/BIBLIOGRAFIA

J.H. van Lint - Introduction to Coding Theory

Neal Koblitz - A Course in Number Theory and Cryptography

Douglas R. Stinson - Cryptography. Theory and Practice

- **“Introduction to green engineering and catalysis” Dr. Andrea Di Giuliano**

Panoramica sui temi della sostenibilità nel contesto del Green Deal Europeo.

12 principi della green chemistry.

12 principi della green engineering.

Cenni sulle metriche green.

Catalisi: concetti generali; ruolo nello sviluppo sostenibile; approfondimento sulle zeoliti.

- **“Advanced characterization of Additive Manufacturing components” - Prof. Francesco Lambiase - Alfonso Paoletti**

Lo scopo del corso è fornire le conoscenze e le competenze principali per la caratterizzazione di componenti realizzati mediante processi di Additive Manufacturing (AM). A tal fine, verranno trattati i principali metodi di caratterizzazione di componenti metallici e plastici utilizzati per materiali realizzati attraverso processi tradizionali. Tali metodi verranno quindi applicati a componenti realizzati mediante AM per determinare le principali caratteristiche meccaniche, tra cui:

- Caratteristiche a trazione (rigidezza, tensione di snervamento, allungamento a rottura e tensione a rottura)
- Caratteristiche a compressione (rigidezza, tensione di snervamento, allungamento a rottura e tensione a rottura)
- Prove di flessione
- Prove di durezza
- Prova di indentazione strumentata

Verranno quindi discusse le difficoltà specifiche nella caratterizzazione dei componenti realizzati tramite AM, e le principali best practices da implementare al fine di prevedere il comportamento di componenti complessi soggetti a carichi triassiali. Inoltre, verranno confrontati diversi sistemi di misura delle deformazioni tra cui (sistemi tradizionali es. Estensometri e sistemi avanzati basati sulla correlazione di immagini DIC, e termografia)

Corsi Propedeutici:

- Scienza delle costruzioni
- Tecnologie Meccaniche

- Tecnologie Speciali
- Tecnologie Industriali o “Rapid Prototyping and Additive Manufacturing”

- **“Progettazione di circuiti integrati monoliti”. - Prof. Leonardo Pantoli**

Nei moderni sistemi elettronici, lo sviluppo di circuiti integrati è una necessità crescente, volta sia al contenimento degli spazi sia alla riduzione dei consumi, con un’inevitabile diminuzione dei costi. Il corso si propone di affrontare tutti gli aspetti della progettazione di circuiti integrati monolitici e della loro integrazione su sistemi complessi. Nello specifico, saranno date indicazioni sulle tecnologie disponibili, sui processi di fonderia e l’uso dei design kits, sulla preparazione dei layout, sulle analisi elettromagnetiche e di sensibilità, oltre che sugli aspetti di packaging, testing dei chip e loro integrazione meccanica. Sono previsti inoltre degli esempi di progetto.

- **Sistemi automatici di misura e strumentazione virtuale (LabView)” - Prof. Edoardo Fiorucci**

(vedi file allegato)

- **“Analisi del comportamento in off-design di sistemi energetici” - Prof. Davide Di Battista - 2 moduli**

CONTENUTI:

30 ore: Richiami sulle trasformazioni termodinamiche e sulle macchine termiche.

Fenomeni stazionari e transitori. Analisi del comportamento di impianti motori termici, impianti frigoriferi, macchine a fluido operatrici e motrici. Esempi ed esercizi.

30 ore: Modelli matematici per la rappresentazione di componenti. Analisi sperimentali e calibrazione dei modelli. Esercitazioni in laboratorio su motori a combustione interna, macchine volumetriche, frigocompressione, circuiti idraulici e impianti a fluido organico.

METODOLOGIA: lezione frontale mediante l’ausilio di diapositive in formato elettronico; esercitazioni in classe mediante l’utilizzo di fogli di calcolo, software di programmazione, simulazione e specifico di dimensionamento (Matlab-Simulink, ProMax, Gt-Suite, etc.). Esercitazioni pratiche in laboratorio (sala motori) e verifiche sperimentali.

MATERIALE DIDATTICO: dispense fornite dal docente.

- **“Wireless power transfer” - Ing. Tommaso Campi**

1. Introduzione ai sistemi di trasferimento di energia wireless (4 ore)
2. Teoria dei sistemi di ricarica wireless induttivi (10 ore)
3. Progettazione ed analisi numerica di un sistema di ricarica WPT (10 ore)
4. Esercitazione in laboratorio (6 ore)

Descrizione: Nel presente modulo verrà analizzato e studiato l’utilizzo ed il funzionamento dei sistemi di trasferimento di energia wireless WPT (Wireless Power Transfer). Questi sistemi vengono utilizzati per molteplici applicazioni sia in bassa potenza (es applicazioni biomedicali) che in alta potenza (es applicazioni automotive). La tecnologia attualmente più diffusa è quella induttiva risonante, che sarà oggetto di

questo modulo. Dopo una prima introduzione alla tecnologia WPT induttiva si passerà alla teoria dei sistemi WPT ed alla loro analisi circuitale. Verrà fatto un accenno ai sistemi elettronici utilizzati nei sistemi WPT. Si passerà poi all'analisi numerica del sistema mediante software di simulazione elettromagnetica considerato anche componenti aggiuntive (presenza di schermature). Infine sono previste esercitazioni in laboratorio dove verranno fatte misure e sperimentazioni su sistemi di ricarica WPT reali, al fine di validare i risultati ottenuti per via numerica.

- **"Progettazione degli esperimenti industriali" - Prof. F. Veglio'/Dr. I. Birloaga**

Come organizzare gli esperimenti e le simulazioni utilizzando le tecniche di DOE (Design of Experiments). Sperimentazione fattoriale completa, con confusione (quando qualche condizione sperimentale non può essere considerata costante) e frazionata (come ridurre il numero degli esperimenti). Il corso prevede un breve riepilogo dei concetti di statistica necessari per affrontare gli argomenti principali.

- **"Metodi e tecniche numeriche per l'analisi e il design di strutture elettromagnetiche complesse nella banda delle microonde" - Prof. Alessandro Di Carlofelice**

Il corso descriverà le principali tecniche numeriche per le analisi elettromagnetiche di strutture a microonde. Verranno successivamente analizzate alcune strutture complesse al computer utilizzando differenti software elettromagnetici sia FullWave che circuitali. L'obiettivo del corso è quello di mostrare le potenzialità e l'importanza dei software elettromagnetici FullWave per realizzare strutture complesse non convenzionali.