INGEGNERIA MECCANICA (LM07)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento CONTROLLO E MIGLIORAMENTO DI PROCESSO

GenCod A000343

Docente titolare Massimo PACELLA

Insegnamento CONTROLLO E MIGLIORAMENTO DI PROCESSO

Insegnamento in inglese PROCESS CONTROL AND PERFORMANCE

Settore disciplinare ING-IND/16

Corso di studi di riferimento INGEGNERIA MECCANICA

Tipo corso di studi Laurea Magistrale

Crediti 9.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 81.0

Per immatricolati nel 2020/2021

Erogato nel 2021/2022

Anno di corso 2

Lingua ITALIANO

Percorso PERCORSO COMUNE

Sede Lecce

Periodo Primo Semestre

Tipo esame Orale

Valutazione Voto Finale

Orario dell'insegnamento https://easyroom.unisalento.it/Orario

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

La crescente disponibilità dati di misura e il progressivo aumento della capacità di calcolo disponibile a bordo macchina, rende oggi possibile adottare approcci innovativi per monitorare (attraverso la segnalazione di un allarme in caso di comportamento anomalo) e migliorare continuativamente (attraverso l'analisi sperimentale), la qualità dei processi produttivi in ambito manifatturiero. In questo scenario, il corso di "Controllo e Miglioramento di Processo" intende fornire l'insieme di contenuti necessari a progettare e gestire il controllo statistico di processo, nonché il miglioramento continuo delle tecnologie, attraverso un approccio che unisce la conoscenza tecnologica del processo di base alle più recenti tecniche statistiche di modellazione/monitoraggio dei dati di misura, e di pianificazione sperimentale.

PREREQUISITI

È auspicabile avere conoscenze di statisitca di base.

OBIETTIVI FORMATIVI	**Conoscenza e capacità di comprensione**. Il corso intende fornire le conoscenze utili sulle tecniche ingegneristiche per il controllo statistico di processo e le loro caratteristiche quantitative e qualitative. Specifica attenzione sarà dedicata all'evoluzione delle tecniche legate alla moderna disponibilità di strumenti di misura e il progressivo aumento delle capacità di calcolo disponibile a bordo macchina. **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**. Attraverso l'analisi della recente letteratura scientifica e di dati quantitativi relativi a casi di studio in ingegneria meccanica, si forniranno strumenti di analisi e tecniche statistiche applicabili in diversi ambiti ingegneristici, in particolare in quelli produttivi e manifatturieri. Dopo il corso lo studente dovrebbe essere in grado di: i) conoscere le tecniche di controllo statistico di processo in aziende manifatturiere e di processo; ii) conoscere i metodi e le tecniche di progettazione degli esperimenti e di analisi dei dati sperimentali; iii) conoscere le tecniche avanzate di modellazione/monitoraggio di dati di misura. **Autonomia di giudizio**. Attraverso lo studio di approcci teorici e la valutazione critica delle diverse tecniche, lo studente potrà migliorare la propria capacità di giudizio e di proposta in relazione al problema ingegneristico del controllo statistico di processo. **Abilità comunicative**. La presentazione degli argomenti del corso sarà svolta in modo da consentire l'acquisizione della padronanza di un linguaggio tecnico e di una terminologia specialistica adeguati. Lo sviluppo di abilità comunicative, sia orali che scritte sarà anche stimolata attraverso la redazione di un progetto d'anno che sarà presentato e discusso in aula durante la prova finale. **Capacità di apprendimento**. La capacità di apprendimento sarà stimolata attraverso presentazioni e discussioni in aula, finalizzate a verificare l'effettiva comprensione degli argomenti trattati. La capacità di apprendimento sarà anche stimolata dall'approfondimento di articoli scientifici relativi a tematiche di ricerca del controllo statistico di processo nonché da casi di studio tipici dell'ingegneria meccanica.
METODI DIDATTICI	Il corso si articola in lezioni frontali basate principalmente sull'uso di slides rese disponibili agli studenti attraverso questo portale. Le lezioni sono finalizzate al raggiungimento degli obiettivi formativi mediante la presentazione di teorie, modelli e metodi parallelamente alla discussione di casi di studio in ambito manifatturiero.
MODALITA' D'ESAME	Il corso prevede una parte monografica su temi di controllo di processo e di analisi dei dati sperimentali. I temi specifici sono decisi ogni anno, ed ogni tema è assegnato ad un gruppo di lavoro per condurre un concreto progetto di controllo e miglioramento di processo. L'esame finale consiste nella discussione del progetto sviluppato.

PROGRAMMA ESTESO

1. Il controllo statistico di processo in aziende manifatturiere e di processo: tecniche di SPC (Statistical Process Control) (18 ore)

- Introduzione al controllo statistico di processo. Problemi derivanti dalle carte di controllo di Shewhart.
- Carte di controllo per variabili: Carte di controllo Xbar-R e Xbar-S. Carte di controllo I-MR. Linee guida per l'applicazione delle carte di controllo.
- Progettazione di strumenti di controllo della qualità in relazione ai limiti di specifica. Carte di controllo a limiti modificati.

2. Progettazione di carte di controllo in presenza di dati autocorrelati (9 ore)

- Carte EWMA, tecniche ARIMA e controllo statistico di processo. Applicazioni a problemi di usura.

- Progettazione di carte di controllo per un insieme di caratteristiche di qualità: carte di controllo multivariate.

3. Capability Analysis (18 ore)

- Analisi di capacità del processo attraverso istrogrammi e carte di probabilità. Indici di capacità di processo.
- Analisi della capacità del processo con le carte di controllo.
- Studio della capacità di strumenti e di sistemi di misura.
- Stima dei limiti di tolleranza naturale del processo.

4. Metodi e tecniche di progettazione degli esperimenti e di analisi dei dati sperimentali (27 ore)

- Il ciclo del miglioramento dei processi attraverso una metodologia sperimentale; fase di analisi mediante esperimenti; identificazione di alternative; implementazione; misura dei risultati.
- Tecniche DOE (Design Of Experiments) per la progettazione degli esperimenti: piani fattoriali; risoluzione di piani fattoriali; piani fattoriali frazionati; piani con blocking; la tecnica del confounding per piani fattoriali. Quadrati Latini.
- Metodo ANOVA (analisi della varianza) ad una e due vie; analisi di regressione per i modelli lineari.

5. Tecniche avanzate di modellazione/monitoraggio di dati di misura (9 ore)

- Dati funzionali: misura di profili e superfici lavorate attraverso l'uso di macchine di misura a coordinate (CMM).
- Introduzione alle tecniche di regressione per dati funzionali e progettazione delle relative carte di controllo.
- Introduzione ai metodi di riduzione dimensionale di dati multivariati e progettazione delle relative carte di controllo.

TESTI DI RIFERIMENTO

Testi consigliati:

- D. C. Montgomery: "Controllo statistico della qualità" – seconda edizione, McGraw-Hill, 2006.
- D. C. Montgomery: "Progettazione e Analisi degli Esperimenti", McGraw-Hill, 2005.
- Dispense relative alle lezioni rese disponibili dal docente.

Ulteriore bibliografia di approfondimento:

- Articoli tratti da riviste scientifiche di riferimento resi disponibili dal docente.