UNIVERSITÀ DI PISA

PROGETTAZIONE DI IMPIANTI E MACCHINE

BERNARDO DISMA MONELLI

Academic year	2022/23
Course	INGEGNERIA ELETTRICA
Code	966II
Credits	12

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
PROGETTAZIONE DI IMPIANTI MT/BT	ING-IND/33	LEZIONI	60	MAURIZIO BARCAGLIONI
PROGETTAZIONE DI MACCHINE	ING-IND/14	LEZIONI	60	BERNARDO DISMA MONELLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso di Costruzioni Meccaniche si prefigge di fornire al laureato magistrale in Ingegneria Elettrica le conoscenze necessarie per eseguire il progetto strutturale e costruttivo di componenti strutturali e in modo particolare dei componenti tipicamente impiegati nelle macchine elettriche quali, a titolo esemplificativo, alberi di trasmissione, cuscinetti e attuatori elettromeccanici in genere.

Modulo "Progettazione di impianti MT/BT"
Obiettivo dell'insegnamento è far apprendere e mettere in pratica le conoscenze e le tecniche di base per l'analisi e la progettazione degli impianti elettrici di distribuzione in MT e in BT.

Modalità di verifica delle conoscenze

Valutazione attraverso esercizi in classe e mediante una prova scritta e una prova orale.

Modulo "Progettazione di impianti MT/BT"
Elaborazione del progetto definitivo del sistema di alimentazione e della distribuzione elettrica interna per una utenza alimentata in MT o BT

Capacità

Al termine del corso lo studente sarà in grado di eseguire il progetto strutturale e costruttivo di un generico componente strutturale. In modo particolare lo studente avrà maturato una piena padronanza riguardo a:

1. identificazione e stima dei carichi agenti
2. identificazione delle condizioni di vincolo e stima delle reazioni vincolari
3. stima dello stato di sollecitazione cui è soggetto il materiale
4. metodologie di calcolo per il dimensionamento e la verifica dei componenti.

Modulo "Progettazione di impianti MT/BT"
In funzione delle esigenze della committenza individuare il metodo di lavoro per definire le scelte progettuali rispondenti all'obiettivo posto

Modalità di verifica delle capacità

Nell'ambito delle esercitazioni previste, gli studenti verranno periodicamente invitati a eseguire il progetto strutturale e costruttivo di componenti di particolare interesse nell'ambito dell'ingegneria elettrica.

Modulo "Progettazione di impianti MT/BT"
Redazione della relazione tecnica di progetto definitivo per una realizzazione proposta dal docente

Comportamenti

Modulo "Progettazione di impianti MT/BT"
Comprendere l'esigenza di definire procedimenti logici per l'analisi preliminare del problema al fine di individuare un corretto metodo di lavoro

Modalità di verifica dei comportamenti

Modulo "Progettazione di impianti MT/BT"
Frequenti momenti di verifica, eventualmente sollecitati dal docente, durante l'elaborazione del progetto

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Per seguire il corso in modo proficuo, lo studente deve disporre di una conoscenza consolidata in fisica, analisi matematica, disegno tecnico industriale, meccanica delle strutture e dei solidi e applicata.

Modulo "Progettazione di impianti MT/BT"
Conoscenze consolidate di elettrotecnica, fisica tecnica, sistemi elettrici per l'energia, convertitori, macchine e azionamenti elettrici, misure elettriche ed elettroniche

Indicazioni metodologiche

Il corso viene svolto attraverso lezioni ed esercitazioni frontali durante le quali il docente si potrà avvalere anche della proiezione di slide e filmati per integrare quanto contenuto nei testi di riferimento
Periodicamente ci saranno delle esercitazioni in cui gli studenti sono invitati a risolvere in modo autonomo uno o più problemi con il supporto del docente.
Durante il corso e attraverso la piattaforma E-learning verranno proposti agli studenti degli esercizi di progettazione da risolvere la cui soluzione dovrà essere inviata, sempre attraverso la piattaforma E-learning, al docente per la correzione e la successiva discussione in aula.
Lo studente potrà interagire con il docente utilizzando il ricevimento settimanale oppure attraverso il forum dedicato nella piattaforma E-learning.
La frequenza al corso, sebbene non obbligatoria, è vivamente raccomandata.

Modulo "Progettazione di impianti MT/BT"
Il corso sarà tenuto in lingua italiana nella modalità a distanza mediante lezioni frontali sulla piattaforma Microsoft Teams messa a disposizione dall'Università. Tutto il materiale didattico presentato a lezione sarà reso disponibile sulla piattaforma stessa. Anche per il ricevimento, su appuntamento, sarà utilizzata detta piattaforma. Per ogni comunicazione scrivere all'indirizzo di posta elettronica indicato su Unimap

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Specifica Tecnica
2. Meccanica dei materiali
    - Comportamento dei materiali metallici soggetti a carico statico (prova di trazione e curva s-e, proprietà tensili, comportamento duttile e fragile, effetti della temperatura e della velocità di deformazione sulla curva s-e, prove di flessione a tre e quattro punti, durezza Brinell, Vickers e Rockwell, resilienza Charpy e Izod, transizione duttile-fragile).
    - Fatica nei materiali metallici (fenomenologia, curva di Wöhler, legge di Basquin, parametri che influenzano la curva di Wöhler, accumulo lineare del danno e conteggio rainflow, fatica multiassiale, Gough-Pollard)
    - Creep nei materiali metallici (fenomenologia, curve di creep e regimi di creep, legge di Norton, parametro di Larson-Miller e rilassamento).
3. Dimensionamento e verifica a resistenza e rigidezza di assi e alberi di trasmissione
4. Accoppiamenti albero-mozzo (accoppiamenti per attrito e di forma, interferenza, chiavette, linguette e profili scanalati)
5. Velocità critiche flessionali e torsionali negli alberi di trasmissione (sistemi a uno e più gradi di libertà)
6. Cuscinetti volventi radiali, reggispinta e obliqui (architettura, classificazione, schemi di montaggio, processi di danneggiamento, criteri per la scelta e verifica)
7. Giunzioni bullonate (descrizione e componenti degli accoppiamenti filettati, momento di serraggio, modalità di cedimento di un collegamento filettato, calcolo ad attrito, diagramma triangolare, analisi di collegamenti bullonati, azioni di scorrimento e di distacco, dimensionamento/verifica a fatica di elementi filettati)
8. Giunzioni saldate (classificazione delle giunzioni saldate, giunzioni a piena penetrazione e a cordone d'angolo, calcolo di giunzioni a piena penetrazione e a cordone d'angolo caricate staticamente, criterio della sfera mozza, calcolo a fatica delle giunzioni saldate)

Modulo "Progettazione di impianti MT/BT"
Generalità e struttura delle reti
Regola d'arte, norme tecniche e norme giuridiche, segni grafici per schemi. Struttura ed esercizio delle reti di distribuzione pubblica e degli impianti di utenza. Elementi costitutivi delle linee aeree e in cavo. Carichi ordinari, preferenziali e privilegiati, alimentazioni di riserva e di sicurezza. Schemi per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti a MT e a BT della distribuzione pubblica
Problema del calcolo elettrico delle linee
Riscaldamento e portata dei conduttori. Correnti di cto-cto in rete: definizioni e criteri normativi di calcolo. Aggregazione dei carichi delle reti a MT e a BT e diagrammi di carico. Rifasamento per il contenimento delle perdite. Caduta di tensione nelle linee
Protezione delle reti
Requisiti dei sistemi di protezione e criteri per l'intervento dei dispositivi di protezione delle reti in MT e in BT. Interruttori e fusibili
Protezione delle persone
Nozioni di elettrofisiologia, curve di sicurezza, esposizione ai campi elettrici e magnetici. Protezione contro i contatti diretti nei sistemi di I categoria. Messa a terra e classificazione dei sistemi di I categoria in relazione alla messa a terra. Protezione contro i contatti indiretti nei sistemi di I categoria. Protezione contro i contatti indiretti nei sistemi di II e III categoria. Metodi per la misura della resistenza di terra e della resistività del terreno.
Problema del calcolo meccanico delle linee aeree
Calcolo meccanico dei conduttori e dei sostegni (cenni di principio)

Bibliografia e materiale didattico

- Materiale didattico fornito dal docente
- Mechanical behavior of materials, N.E. Dowling
- Machine Component Design. 5th Edition International Student Version, R.C. Juvinall, K.M. Marshek.
- Manuale SKF per la scelta dei cuscinetti volventi.

Modulo "Progettazione di impianti MT/BT"
Pratesi, "Le protezioni dei sistemi elettrici di potenza", Comitato Elettrotecnico Italiano
Norme CEI 0-16, CEI 0-21, CEI 64-8, CEI 99-2 (CEI EN 61936-1), CEI 99-3 (CEI EN 50522), CEI 11-37
Baggini, F. Bua, “Impianti e costruzioni elettriche. Dalla pratica alla teoria. Manuale per studenti e progettisti”, Comitato Elettrotecnico Italiano
R. Benato, L. Fellin, "Impianti Elettrici", Wolters Kluwer Italia

Indicazioni per non frequentanti

Non sono previste variazioni in merito a programma, bibliografia e modalità di esame per studenti non frequentanti.

Modalità d'esame

L’esame finale è composto da una prova scritta e da una prova orale che saranno tenute durante le date stabilite dalla Scuola.
La prova scritta (durata della prova: 3 ore), consiste nella soluzione da parte dello studente in modo autonomo di tre esercizi. Per sostenere la prova scritta è obbligatorio iscriversi all’appello tramite il portale Valutami e aver compilato il questionario per la valutazione del corso. Durante la prova scritta non è consentito utilizzare alcun tipo di materiale didattico quale, a titolo esemplificativo, appunti, libri, formulari ed eserciziari.
La prova scritta è superata se lo studente svolge in modo pienamente corretto almeno due esercizi. La prova scritta superata non è valida per gli appelli successivi.
La prova orale, della durata media di trenta minuti, consiste in un colloquio con il docente durante il quale lo studente deve dimostrare, rispondendo a domande e eventualmente anche attraverso la soluzione di esercizi, di possedere tutte quelle conoscenze necessarie all'esecuzione di un progetto strutturale e costruttivo.
Si può accedere alla prova orale solo se viene superata la prova scritta. Per sostenere la prova orale è obbligatorio iscriversi all’appello tramite il portale Valutami (https://esami.unipi.it/esami2/).
La prova orale non è superata se lo studente mostra di non possedere le conoscenze necessarie per l’esecuzione di un progetto strutturale e costruttivo, non si esprime in modo chiaro e non utilizza la terminologia corretta. Il mancato superamento della prova orale richiede di dover sostenere di nuovo la prova scritta.

Modulo "Progettazione di impianti MT/BT"
Interrogazione orale finalizzata alla valutazione del livello di competenza maturato nella verifica e nella progettazione delle diverse tipologie di impianti trattati nell'ambito del corso, **comunque subordinata all'esito positivo della preventiva valutazione del progetto assegnato**.
E' sempre richiesta l'iscrizione a una sessione "ufficiale" indicata sul portale "Valutami" e gli studenti che intendessero sostenere l'esame in un mese diverso dovranno specificarlo nel campo "note" iscrivendosi alla sessione ufficiale immediatamente precedente. In caso di rinuncia a presentarsi all'appello è richiesta la cancellazione dell'iscrizione e, in caso di chiusura della sessione ufficiale, di darne comunicazione mediante posta elettronica. In caso di rinuncia o di insuccesso è comunque richiesta una nuova iscrizione ad una sessione ufficiale sul portale Valutami.

Ultimo aggiornamento 29/07/2022 17:06