

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI Electrical Drives for Industrial Applications

(Electrical Drives for Industrial Applications)

Corso di Laurea Magistrale di Mechanical Engineering

Affine

Magistrale

A.A. 2020/2021

Docenti:



email:

SSD

CFU

Anno di corso (I, II o III)

Semestre (I o II)

Insegnamenti propedeutici previsti: non sono previste propedeuticità.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

NB I risultati di apprendimento attesi sono quanto lo Studente dovrà conoscere, saper utilizzare ed essere in grado di dimostrare al termine del percorso formativo relativo all'insegnamento in oggetto. Essi devono essere pertanto descritti "per punti" elencando le principali conoscenze e capacità che lo Studente avrà acquisito al termine del corso. Nella descrizione delle conoscenze e delle capacità occorre prestare attenzione ai seguenti aspetti:

a) verificare che i risultati di apprendimento attesi siano coerenti con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Studio riportati in allegato a

b) verificare che vi sia adeguata corrispondenza tra le conoscenze e le capacità e gli argomenti descritti nella sezione relativa al Programma;

c) verificare che i risultati di apprendimento inseriti nella scheda siano corrispondenti con quanto riportato nella Scheda Unica del CdS, Quadro A4.b.2. In tale sezione viene delineato un primo quadro dei risultati di apprendimento attesi, suddivisi per gruppi di insegnamenti (attività formative di base, attività formative caratterizzanti, attività formative affini e integrative). Si veda allegato b

d) verificare, soprattutto nel caso di insegnamenti legati da vincoli di propedeuticità, che i risultati di apprendimento attesi in relazione all'insegnamento "che precede" costituiscano i necessari requisiti preliminari per i risultati di apprendimento relativi all'insegnamento "che segue"

Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Times New Roman 10)

Il corso si prefigge di fornire le conoscenze teoriche/funzionali degli azionamenti elettrici analizzando: modalità ed aree operative, specifiche e caratteristiche. Inoltre, saranno analizzate le tipologie di impiego per regolazione di coppia, di velocità e di posizione. Verranno inoltre forniti criteri di dimensionamento, installazione e protezione degli azionamenti e competenze pratiche mediante simulazioni con software specifici e sessioni di laboratorio con acquisizione ed elaborazione dei dati acquisiti.

Knowledge and ability to understand

The course aims to provide the theoretical and functional knowledge of electric drives by analyzing: operating methods and areas, specifications and characteristics. Moreover, the application of torque, speed and position control will be analyzed. Sizing, installation and protection criteria of the drives and practical skills will also be provided through simulations with specific software and laboratory sessions with acquisition and processing of the acquired data.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (max 4 righe, Times New Roman 10)

Si prevede che, grazie alle competenze fornite e sviluppate nel corso, lo studente sia in grado di:

- 1) individuare una tipologia di azionamento in funzione delle esigenze operative ed i relativi limiti operativi
- 2) dimensionare preliminarmente un azionamento elettrico
- 3) usare tool di simulazioni per la performance evaluation di un azionamento elettrico
- 4) misurare ed elaborare i dati di misura relativi alle principali grandezze fisiche di interesse in un azionamento elettrico

Ability to apply knowledge and understanding

It is expected that, thanks to the skills provided and developed in the course, the student will be able to:

- 1) identify operating limit and sizing electric drives
- 2) perform a preliminary sizing of electric drives
- 3) use simulation tools of electric drives
- 4) measure and process acquired data related to the main physical quantities of electric drives.

Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI Electrical Drives for Industrial Applications

(Electrical Drives for Industrial Applications)

Corso di Laurea Magistrale di Mechanical Engineering

Affine

Magistrale

A.A. 2020/2021

Autonomia di giudizio:

Il corso prevede che lo studente acquisisca la capacità di validare le proprie scelte e dimensionamenti preliminari di un azionamento elettrico con datasheet e riferimenti tecnico-professionali.

Abilità comunicative:

Mediante la prova orale dell'insegnamento, lo studente acquisirà la capacità di discutere delle principali caratteristiche, specifiche e problematiche di natura tecnica ed applicativa degli azionamenti elettrici.

Capacità di apprendimento:

Lo studente sarà invitato ad applicare criticamente le nozioni apprese sulle caratteristiche di funzionamento degli azionamenti elettrici mediante esercitazioni con software e prove di laboratorio.

Autonomy of judgment:

The course requires the student to acquire the ability to validate their choices and preliminary sizing of an electric drive with datasheets and technical-professional references.

Communication skills:

Through the oral exam, the student will acquire the ability to discuss the main characteristics, specifications and technical problems and real-world application of the electric drives.

Learning skills:

The student will be invited to critically apply the notions learned on the operating characteristics of the electric drives through simulations and laboratory tests.

PROGRAMMA (in italiano, min 10, max 15 righe, Times New Roman 10, raggruppando i contenuti al massimo in 10 argomenti)

Metodi didattici: Lezioni, esercitazioni al computer con software Matlab/Simulink, lavoro di gruppo in laboratorio, seminari

- 1) **Rectifiers e DC/DC converters (8h – 0,8 CFU):** principi di funzionamento e caratteristiche in/out, principali specifiche e valori nominali, modalità ed aree di funzionamento, dimensionamento ed applicazioni. Esercitazione con analisi di datasheet e dimensionamento preliminare.
- 2) **Inverters (8h – 0,8 CFU):** principi di funzionamento e caratteristiche in/out, principali specifiche e valori nominali, modalità ed aree di funzionamento, dimensionamento ed applicazioni. Esercitazione con analisi di datasheet e dimensionamento preliminare.
- 3) **Macchine elettriche in DC e AC (16h - 1,6 CFU):** Caratteristiche di funzionamento, parametri principali, limiti operativi ed elementi di dimensionamento. Esercitazione in Simulink con analisi di datasheet e dimensionamento preliminare.
- 4) **Sensori e protezioni per gli azionamenti (4h - 0,4 CFU):** Funzionalità e specifiche delle principali protezioni e dei più usati sensori di posizione, velocità e coppia per azionamenti elettrici. Esempi di valutazione comparativa di componenti.
- 5) **Azionamenti elettrici in DC e AC (16h – 1,6 CFU):** Struttura di un azionamento elettrico, regolazione della coppia, della velocità e della posizione. Esercitazioni in Simulink e sperimentali in lab. con analisi dei dati acquisiti in Matlab.
- 6) **Dimensionamento ed installazione di azionamenti elettrici in DC e AC (4h - 0,4 CFU):** criteri di dimensionamento, criteri di installazione e sicurezza elettrica.
- 7) **Seminari (4h - 0,4 CFU):** seminari su casi studio di applicazione di azionamenti elettrici in ambito industriale.

CONTENTS (in English, min 10, max 15 lines, Times New Roman 10,)

Didactic methods: Lessons, tutorials with software Matlab/Simulink, team working in lab, seminars

- 1) **Rectifiers e DC/DC converters (8h – 0,8 CFU):** operating principles and in/out characteristics, main features/specs/ratings, operating modes and areas, sizing and applications. Tutorial with datasheets for preliminary sizing.
- 2) **Inverters (8h – 0,8 CFU):** operating principles and in/out characteristics, main features/specs/ratings, operating modes and areas, sizing and applications. Tutorial with datasheets for preliminary sizing.
- 3) **DC and AC electrical machines (16h - 1,6 CFU):** Operating characteristics, main parameters, operating limits and sizing. Simulink exercise with datasheet analysis and preliminary sizing.
- 4) **Sensors and protections for electric drives (4h - 0.4 CFU):** Functions and specifications of the main protections and of the most used position, speed and torque sensors for electric drives. Examples of comparative evaluation of industrial components.
- 5) **AC and DC electric drives (16h - 1.6 CFU):** Structure of electric drives and operation in torque, speed and position control mode. Tutorial with Simulink and experimental lab sessions with data acquisition and analysis in Matlab.
- 6) **Sizing and set-up of AC and DC electric drives (4h - 0.4 CFU):** sizing criteria, installation criteria and electrical safety.

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Electrical Drives for Industrial Applications

(Electrical Drives for Industrial Applications)

Corso di Laurea Magistrale di Mechanical Engineering

Affine

Magistrale

A.A. 2020/2021

7) **Seminars (4h - 0.4 CFU):** seminars on case studies and real-world applications of electric drives in the industrial sector.

PREREQUISITI

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

- 1) H. Gross, J. Hamann, G. Wiegartner: "Azionamenti elettrici di avanzamento nell'automazione industriale", Tecniche Nuove, 2002.
- 2) H. Gross, J. Hamann, G. Wiegartner: "Electrical Feed Drives in Automation: Basics, Computation, Dimensioning", 2001, Publicis-MCD
- 3) L. Bonometti: "Convertitori di potenza e servomotori brushless", UTET, 2001.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO E REQUISITI MINIMI DI APPRENDIMENTO

-
L'esame prevede una prova orale che intende verificare le conoscenze dello studente e la comprensione degli argomenti del corso. I requisiti minimi di apprendimento comprendono la capacità di scegliere e dimensionare un azionamento elettrico per una specifica applicazione utilizzando datasheet commerciali.

-
The exam includes an oral examination to verify the student's knowledge and understanding of the course topics covered. The minimum learning requirements include the ability to choose and size an electric drive for a specific application using commercial datasheets.

ALLEGATI

- a) **obiettivi formativi specifici del Corso di Studio (Quadr A4.a della Scheda Unica del Corso di Studio)**
- b) **risultati di apprendimento attesi per il raggruppamento di insegnamenti di cui fa parte l'insegnamento in oggetto (Scheda Unica del CdS, Quadro A4.b.2)**