

## Syllabus

### Descrizione del corso

<b>Titolo del corso</b>	Elettrotecnica/Macchine Elettriche
<b>Codice del corso</b>	42130
<b>Settore scientifico disciplinare del corso</b>	ING-IND/32
<b>Corso di studio</b>	Industrial and Mechanical Engineering
<b>Semestre</b>	II
<b>Anno del corso</b>	II
<b>Anno accademico</b>	2022-23
<b>Crediti formativi</b>	6
<b>Modulare</b>	no
<b>Numero totale di ore di lezione</b>	36
<b>Numero totale di ore di laboratorio</b>	
<b>Numero totale di ore di esercitazioni</b>	24
<b>Frequenza</b>	
<b>Corsi propedeutici</b>	Fisica 1 e 2, Analisi Matematica 1 e 2, Geometria
<b>Sito web del corso</b>	
<b>Obiettivi formativi specifici del corso</b>	<p>Il corso è dedicato allo studio dell'elettrotecnica e delle macchine elettriche in ambito industriale. La parte iniziale del corso introduce la teoria di base dell'elettrotecnica, le leggi fondamentali e i metodi di analisi caratteristici della materia. Successivamente si affronterà lo studio delle principali applicazioni industriali dell'elettrotecnica, in particolare delle macchine elettriche e della conversione dell'energia elettrica.</p>
<b>Docente</b>	Emanuele Fornasiero
<b>Settore scientifico disciplinare del docente</b>	
<b>Lingua ufficiale del corso</b>	Italiano
<b>Orario di ricevimento</b>	
<b>Lista degli argomenti trattati</b>	<p><b>Elementi di elettrotecnica</b>            Cariche elettriche e correnti elettriche, Campo elettrico e tensione elettrica, Fenomeni di conduzione e resistori, Generatori elettrici, Bipoli, doppi bipoli e potenza elettrica, Proprietà generali delle reti elettriche, Reti in regime stazionario, Fenomeni magnetici ed induttori, Circuiti magnetici, Principi di elettromeccanica, Funzioni sinusoidali e fasori, Reti in regime sinusoidale, Reti trifasi</p> <p><b>Macchine ed applicazioni elettriche</b>            Trasformatori, Convertitori statici, Macchine elettriche rotanti Generalità e struttura delle macchine elettriche,</p>

	<p>principio di funzionamento delle principali macchine rotanti.</p> <p><b>Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica:</b> Generalità sui sistemi elettrici per l'energia, generazione, trasformazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Dimensionamento delle linee elettriche, componenti dei sistemi elettrici. Elementi di sicurezza nei sistemi elettrici. Elementi di impianti elettrici utilizzatori.</p>
<b>Attività didattiche previste</b>	Lezioni frontali alla lavagna con esercitazioni numeriche

<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><b>Intended Learning Outcomes (ILO)</b></p> <p><u>Conoscenza e comprensione</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoscere le leggi basilari dell'elettrotecnica con particolare attenzione alle applicazioni industriali.</li> <li>2. Conoscere la teoria delle macchine elettriche e il principio della conversione elettromeccanica.</li> </ol> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Capacità di risolvere esercizi numerici di reti elettriche.</li> <li>4. Capacità di progettare piccoli sistemi e applicazioni reali.</li> </ol> <p><u>Autonomia di giudizio</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Capacità nella scelta della soluzione tecnologica più adatta e vantaggiosa per una specifica applicazione.</li> </ol> <p><u>Capacità comunicativa</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Abilità di presentare le competenze acquisite con lessico proprio e pertinente alla disciplina.</li> </ol> <p><u>Capacità di apprendimento</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Capacità di estendere le proprie conoscenze tramite strumenti di acquisizione di informazioni tecniche e di aggiornamento.</li> <li>8. Capacità di analizzare sistemi più complessi.</li> </ol>
--	---

<b>Metodo d'esame</b>	<b>Valutazione formativa</b>		
	<b>Metodo</b>	<b>Lunghezza/durata</b>	<b>ILOs verificato</b>
	Esercizi in classe	Risoluzione di reti elettriche. Risoluzione di problemi dell'elettrotecnica con l'uso del Metodo agli Elementi Finiti. (14 hour)	2, 3, 4
Esercizi a casa	Risoluzione di reti elettriche e problemi connessi. Esposizione della soluzione e discussione dei problemi incontrati. (10 hours)	1, 6	

		<b>Valutazione finale</b>			
		<b>metodo</b>	<b>%</b>	<b>Lunghezza/durata</b>	<b>ILOs verificato</b>
		Esame scritto - esercizi	50%	4 esercizi (3 ore)	3, 4, 5, 8
		Esame scritto - teoria	45%	Questionario a risposta multipla (20 domande) (1 ora)	1, 2
		Esame orale	5%	Parte orale con discussione degli argomenti della parte scritta (solo se necessario)	1-8
<b>Lingua dell'esame</b>		Italiano			
<b>Criteria di misurazione e criteri di attribuzione del voto</b>		<p>Attribuzione di uno unico voto finale.</p> <p>Criteria di attribuzione del voto: correttezza degli esercizi e delle risposte date, con particolare attenzione al procedimento di risoluzione adottato. Chiarezza della risposta e proprietà di linguaggio (anche in relazione alla lingua del corso). L'autonomia di giudizio. La capacità di rielaborazione.</p>			
<b>Bibliografia fondamentale</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appunti delle lezioni</li> <li>• M. Guarnieri, A. Stella "Principi ed applicazioni di elettrotecnica" Volumi 1 e 2, 3<sup>^</sup> edizione, Edizioni Progetto Padova</li> </ul>			
<b>Bibliografia consigliata</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chales K. Alexander, Matthew N.O. sadiku "Circuiti Elettrici", 4<sup>^</sup> edizione, McGraw-Hill Education Italia</li> <li>• M. Guarnieri, D. Desideri, F. Dughiero, F. Gnesotto, A. Maschio; Esercizi di Elettrotecnica – Reti elettriche Societa' editrice Esculapio, 2013</li> </ul>			

## Syllabus

### Course description

<b>Course title</b>	Electrotechnics/Electrical machines
<b>Course code</b>	42130
<b>Scientific sector</b>	ING-IND/32
<b>Degree</b>	Industrial and Mechanical Engineering
<b>Semester</b>	II
<b>Year</b>	II
<b>Academic year</b>	2022-23
<b>Credits</b>	6
<b>Modular</b>	no
<b>Total lecturing hours</b>	36
<b>Total lab hours</b>	
<b>Total exercise hours</b>	24
<b>Attendance</b>	
<b>Prerequisites</b>	Fisica 1 e 2, Analisi Matematica 1 e 2, Geometria
<b>Course page</b>	
<b>Scientific educational objectives</b>	The aim of the course is the study of industrial applications of electrical engineering and electrical machines. At first the general laws of electrical engineering are introduced. Then, the study of main industrial applications and the theory of electrical machines and electromechanical energy conversion is presented
<b>Lecturer</b>	Emanuele Fornasiero
<b>Scientific sector of the lecturer</b>	
<b>Teaching language</b>	Italian
<b>Office hours</b>	
<b>List of topics covered</b>	<p><b>Electrical Engineering basis</b>  Electrical charges and current, electrical field and voltage. Resistive phenomena, conduction. Generators, bipole and electrical power. General properties of electrical networks, networks in DC and AC. Magnetic phenomena, magnetic circuits. Electromechanical conversion principle. Three-phase systems.</p> <p><b>Electrical machines and applications</b>  Transformers, static converters rotating machinery: principle of operations and main characteristics.</p> <p><b>Transmission and distribution of electrical engineering:</b>  Generalities on the electrical power systems, generation, transmissions and distribution. Sizing of electrical systems. Electrical distribution system protection and safety fundamentals.</p>
<b>Teaching format</b>	Blackboard lessons
<b>Learning outcomes</b>	<b>Intended Learning Outcomes (ILO)</b>

	<p><u>Knowledge and understanding</u></p> <p>9. To know and understand the main laws of electrical engineering</p> <p>10. To know and understand the theory of electrical machines and electromechanical conversion.</p> <p><u>Applying knowledge and understanding</u></p> <p>11. To be able to solve numerical exercises.</p> <p>12. To be able to design of simple practical systems.</p> <p><u>Making judgements</u></p> <p>13. To be able to select the most appropriate technological solution for a particular application.</p> <p><u>Communication skills</u></p> <p>14. Ability to present the course topics with appropriate terminology and languages</p> <p><u>Ability to learn</u></p> <p>15. Ability to autonomously extend the knowledge acquired during the study course by reading and understanding.</p> <p>16. Ability to analyse more complicated systems.</p>
--	--

<b>Assessment</b>	<b>Formative assessment</b>			
	<b>Form</b>	<b>Length /duration</b>	<b>ILOs assessed</b>	
	In class exercises	Resolution of electrical network. Resolution of electrotechnics problems by means of the Finite Element Method. (14 hour)	2, 3, 4	
	At home exercises	Resolution of electrical network and connected problem. Exposition of the solution and encountered problems. (10 hours)	1, 6	
	<b>Summative assessment</b>			
	<b>Form</b>	<b>%</b>	<b>Length/duration</b>	<b>ILOs assessed</b>
	Written exam – exercises	50%	4 exercises (3 hours)	3, 4, 5, 8
	Written exam – theory	45%	Multiple-choice questionnaire about	1, 2

			the theoretical concepts (20 questions) (1 hour)	
	Oral exam	5%	An oral part with the discussion of the written exam and other question about theory (only if necessary)	1-8
<b>Assessment language</b>	Italian			
<b>Evaluation criteria and criteria for awarding marks</b>	A single mark considering the following aspects: correctness of the exercises and answers with particular attention on the methodology. Clarity of the response and appropriateness of the language			
<b>Required readings</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture notes</li> <li>M. Guarnieri, A. Stella "Principi ed applicazioni di elettrotecnica" Volumi 1 e 2, 3<sup>^</sup> edizione, Edizioni Progetto Padova</li> </ul>			
<b>Supplementary readings</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chales K. Alexander, Matthew N.O. sadiku "Circuiti Elettrici", 4<sup>^</sup> edizione, McGraw-Hill Education Italia</li> <li>M. Guarnieri, D. Desideri, F. Dughiero, F. Gnesotto, A. Maschio; Esercizi di Elettrotecnica – Reti elettriche Societa' editrice Esculapio, 2013</li> </ul>			