Dipartimento tecnologie innovative

Bachelor of Science SUPSI in Ingegneria elettronica

Piano di studio

Tempo Pieno
Anno accademico 2022/2023

Analisi 1

Codice	M-B1010.2		
Crediti	9.0 ECTS	Semestre di riferimento	1°
Durata	2 semestri	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Conoscenze corrispondenti ai requisiti di sufficienza in matematica previsti per la maturità professionale tecnica		
Metodo di valutazione	3 lavori scritti in itinere Valutazioni delle esercitazioni Esame scritto		
Responsabile modulo	Rezzonico Rossetti Paola		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-B1011.1	Analisi 1	4.0	4.0
E-B1011.1	Es. analisi 1	2.0	2.0
		Totale ore settimanali: 6.0	6.0

Descrittivo dei corsi

Analisi 1

Codice	C-B1011.1
Obiettivi	Consolidare i concetti matematici di base. Sviluppare la capacità d'esposizione scritta ed orale di concetti matematici Apprendere il corretto impiego di strumenti informatici a supporto del calcolo algebrico e numerico Conoscere ed essere in grado di applicare i principali concetti del calcolo infinitesimale Sviluppare le capacità di rappresentare e risolvere problemi ingegneristici tramite il ragionamento logico e l'astrazione
Contenuti	Proprietà dei numeri reali Funzioni reali ed equazioni Richiami di trigonometria Calcolo con i numeri complessi Curve piane Limiti di funzioni Calcolo differenziale e applicazioni Calcolo integrale Polinomio di Taylor
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercitazioni
Bibliografia	R.A. Adams; C. Essex; Calcolo differenziale 1; 2014; Isbn 978-8808-18465-8

Algebra lineare 1

Codice	M-B1020.2		
Crediti	6.0 ECTS	Semestre di riferimento	1°
Durata	2 semestri	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Conoscenze corrispondenti ai requisiti di sufficienza in matematica previsti per la maturità professionale tecnica		
Metodo di valutazione	3 lavori scritti in itinere Esame scritto		
Responsabile modulo	Fontana Martina		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-B1021.1	Algebra lineare 1	2.0	2.0
E-B1021.1	Es. algebra lineare 1	2.0	2.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

Descrittivo dei corsi

Algebra lineare 1

Codice	C-B1021.1
Obiettivi	Acquisire solide basi del calcolo matriciale e comprendere le possibili applicazioni dell'algebra lineare Affinare l'approccio algebrico a problemi geometrici e sviluppare la visione spaziale
Contenuti	Calcolo vettoriale Approfondimenti di trigonometria Prodotto scalare, vettoriale e misto Geometria analitica Matrici Applicazioni lineari e trasformazioni geometriche Determinanti
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercitazioni

Algoritmi numerici e strumenti di calcolo

Codice	M-B1030.1		
Crediti	6.0 ECTS	Semestre di riferimento	1°
Durata	2 semestri	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Conoscenze corrispondenti ai requisiti di sufficienza in matematica previsti per la maturità professionale tecnica		
Metodo di valutazione	2 lavori scritti		
Responsabile modulo	Barta Janos		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-B1031.1	Algoritmi numerici e strumenti di calcolo	2.0	2.0
E-B1031.1	Es. numerica	2.0	2.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

Descrittivo dei corsi

Algoritmi numerici e strumenti di calcolo

Codice	C-B1031.1
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">- Conoscere i formati numerici utilizzati da un calcolatore• Conoscere i principali metodi della matematica numerica* Imparare ad affrontare problemi matematici per mezzo di algoritmi Imparare ad implementare algoritmi numerici nell'ambiente di programmazione di riferimento del corso di laurea (MATLAB / Java) Conoscere i concetti di complessità computazionale e di stabilità di un algoritmo
Contenuti	Rappresentazioni dei numeri interi e reali nei calcolatori Operazioni aritmetiche Metodi numerici di risoluzione di equazioni Metodi di risoluzione dei sistemi lineari Metodi di interpolazione Regressione lineare Metodi di integrazione numerica Introduzione allo strumento di calcolo MATLAB
Bibliografia	V. Comincioli, Analisi numerica: metodi, modelli, applicazioni, Apogeo, ISBN 88-503-1031-5, Milano, 2005. A.Quarteroni, R.Sacco, F.Saleri e P.Gervasio, Matematica numerica, 4. Edizione, Springer, Milano. 2014. S.C.Chapra, R.P.Canale, Numerical methods for engineers, McGraw Hill, Higher Education, Boston, 2010.

Fisica

Codice	M-B1050.1		
Crediti	6.0 ECTS	Semestre di riferimento	1°
Durata	2 semestri	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Conoscenze corrispondenti ai requisiti di sufficienza in matematica previsti per la maturità professionale tecnica.		
Metodo di valutazione	Quattro test scritti		
Responsabile modulo	Graf Andreas		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-B1051.1	Fisica	3.0	3.0
E-B1051.1	Es. fisica	1.0	1.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

Descrittivo dei corsi

Fisica

Codice C-B1051.1

Obiettivi Conoscere i fenomeni fisici fondamentali e le loro applicazioni tecniche più importanti
Comprendere i metodi di descrizione matematica della realtà

Contenuti Primo semestre:
Misure e grandezze fisiche
Cinematica (moto uniforme, moto uniformemente accelerato, moto a due dimensioni, proiettili, moto circolare a velocità angolare costante)
Dinamica
- concetto di forza, tipi di forza
- leggi del moto di Newton
- energia (lavoro, teorema dell'energia cinetica, forze conservative ed energia potenziale energia meccanica, conservazione dell'energia meccanica, lavoro delle forze non conservative, potenza)
- quantità di moto, centro di massa, conservazione della quantità di moto
- urti, impulso
Capitoli supplementari, momento di una forza, momento d'inerzia, ...

Secondo semestre:
Sistemi a grande numero di particelle
Concetti di base: temperatura, pressione, dilatazione,...
Liquidi (liquidi in equilibrio, principio di Archimede)
Gas (studio del gas perfetto, leggi dei gas ideali)
Proprietà termiche della materia
Calorimetria
Conduzione e irraggiamento
Capitoli supplementari, passaggi di stato, trasformazioni termodinamiche...

Metodo di insegnamento Lezioni interattive con esercitazioni

Basi di elettronica

Codice	M-E1010.1		
Crediti	6.0 ECTS	Semestre di riferimento	1°
Durata	2 semestri	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Conoscenza della matematica prevista per la maturità professionale tecnica in elettronica o discipline affini.		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere		
Responsabile modulo	Monleone Ricardo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E1011.1	Elettronica	4.0	4.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

Descrittivo dei corsi

Elettronica

Codice C-E1011.1

Obiettivi Approfondire le conoscenze di base di elettrotecnica e elettronica
Sviluppare la comprensione intuitiva dei circuiti con componenti ideali
Conoscere i metodi di analisi dei circuiti lineari passivi e attivi
Saper applicare in modo opportuno vari teoremi per la semplificazione e risoluzione di circuiti
Comprendere il significato e saper utilizzare circuiti equivalenti
Apprendere svariate applicazioni circuitali con gli amplificatori operazionali

Contenuti Circuiti lineari in corrente continua
Modello di Kirchhoff dei circuiti lineari
Circuiti equivalenti: teoremi di Thévenin e Norton
Il metodo di sovrapposizione
Il metodo generale dell'albero
Corrente alternata: circuiti lineari passivi e attivi in regime stazionario
Metodi di analisi di circuiti in corrente alternata: fasori (grafico) e tramite rappresentazione con i numeri complessi (matematico)
Ponti di misura in corrente alternata
Sistemi in corrente alternata polifase
Analisi nel dominio della frequenza per circuiti lineari: metodo di Bode
Amplificatori operazionali: comportamento ideale, applicazioni tipiche e metodi di calcolo
Filtri attivi con amplificatori operazionali
Oscillatori
Teorema di Miller
Elementi R,L,C reali e loro rappresentazione in frequenza
Il trasformatore
Definizioni dei valori efficace, medio e medio assoluto per qualsiasi forma d'onda

Metodo di insegnamento Lezioni interattive
Lavoro autonomo

Strumenti ed elettronica applicata

Codice	M-E1020.1		
Crediti	5.0 ECTS	Semestre di riferimento	1°
Durata	2 semestri	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Conoscenza della matematica prevista per la maturità professionale tecnica in elettronica o discipline affini.		
Metodo di valutazione	Valutazione dell'attività di laboratorio		
Responsabile modulo	Monleone Ricardo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
L-E1021.1	Lab. elettronica	2.0	2.0
Totale ore settimanali:		2.0	2.0

Descrittivo dei corsi

Lab. elettronica

Codice	L-E1021.1
Obiettivi	Imparare a lavorare in modo sicuro e organizzato in laboratorio Esercitare le tecniche di misura su circuiti Sperimentare l'uso di componenti elettroniche reali Esercitare le tecniche di montaggio, i metodi e l'uso degli utensili di analisi e di dimensionamento per circuiti Sviluppare la dimestichezza nella ricerca di informazioni e datasheets di componenti elettronici nel web Impraticarsi nell'utilizzo di strumentazione virtuale
Contenuti	Metodo di lavoro e sicurezza in laboratorio e pericoli della corrente Esercitazioni di laboratorio Misure, interpretazione dei risultati e stesura di rapporti Strumenti e metodi di misura, uso dell'oscilloscopio e del generatore di segnale Misura del valore efficace, medio e medio assoluto di un segnale Componenti di laboratorio: ricerca, lettura e comprensione delle specifiche Montaggio di circuiti analogici con componenti attivi e passivi Misure di circuiti lineari in corrente continua I teoremi di Thévenin e Norton in pratica Analisi nel dominio della frequenza per circuiti lineari: rilevamento diagrammi di Bode Amplificatori operazionali: comportamento ideale Applicazioni degli amplificatori operazionali: sfasatori, derivatori, integratori Applicazioni degli amplificatori operazionali: filtri, oscillatori, raddrizzatori
Metodo di insegnamento	Esercitazioni in laboratorio Assegnazione di compiti di analisi teorica e di misura circuitale pratica da svolgere in parte al di fuori delle ore scolastiche Lavoro autonomo

Tecnica digitale

Codice	M-E1030.2		
Crediti	6.0 ECTS	Semestre di riferimento	1°
Durata	2 semestri	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Conoscenze previste per la maturità professionale tecnica in elettronica o disciplina affine		
Metodo di valutazione	Due prove scritte obbligatorie a semestre, valutazione del lavoro in laboratorio e delle consegne (teoria e laboratorio).		
Responsabili modulo	Tavilla Agatino Christian, Furlan Ivan, Ceppi Paolo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E1031.2	Tecnica digitale	2.0	2.0
L-E1031.2	Lab. tecnica digitale	2.0	2.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

Descrittivo dei corsi

Tecnica digitale

Codice C-E1031.2

Obiettivi Apprendere ed esercitare i metodi dell'algebra di Boole applicati a circuiti combinatori e sequenziali.
Saper analizzare e far sintesi di funzioni digitali hardwired e microprogrammate.
Conoscere le caratteristiche fisiche delle diverse famiglie di componenti e saperne leggere e capire le specifiche (Datasheet).
Studiare ed applicare componenti scelti: interfacce, driver, contatori, ecc.
Analizzare e utilizzare un componente configurabile (CPLD) con i relativi metodi di programmazione (Design Entry grafica e testuale (VHDL)).
Smitizzare e programmare un microcontrollore semplice.

Contenuti Ripasso delle basi in modalità di studio autonomo assistito.
Algebra di Boole, semplificazione logica. Formalismi e metodi (K-Maps, QMC).
Circuiti combinatori: analisi, sintesi, blocchi costruttivi tipici.
Dispositivi temporizzati (Flip-Flop, registri) e circuiti sequenziali: analisi e sintesi.
Circuiti configurabili (PLD, CPLD, FPGA).
Aspetti fisici: corrente, tensione, potenza, tempi, interfacciamenti. Lettura delle specifiche (Datasheet).
Interfacciamento verso ambienti ostili: separazioni e protezioni.
Microcontrollore come insieme strutturato (architettura) di elementi base della tecnica digitale (registri, operatori logici, blocchi funzionali tipici di un calcolatore e funzioni particolari): configurazione e programmazione assembly (ASM); utensili e tecniche di sviluppo.

Metodo di insegnamento Lezioni interattive.
Studio autonomo guidato.
Quiz riassuntivi online con valutazione.
Esercitazioni sulla teoria con consegne.
Esercitazioni di laboratorio con consegne

Lab. tecnica digitale

Codice L-E1031.2

Obiettivi Imparare a lavorare in modo sicuro e organizzato in laboratorio.
Esercitare le tecniche di montaggio e di misura.
Sperimentare l'uso di componenti elettronici reali.
Padroneggiare la messa in opera, la misura e la programmazione di componenti e sistemi digitali.

Contenuti Assemblaggio e collaudo di circuiti digitali combinatori e sequenziali: elementi primitivi e blocchi funzionali comuni (mux, demux, coder, decoder, sommatore, contatori, ...).
Progetto, realizzazione e collaudo di macchine a stati (FSM).
Misura dei parametri fisici di IC digitali: correnti, tensioni, frequenze, tempi e loro effetti (spuri), stadi di ingresso/uscita.
Oscillatori astabili.
Realizzazione di funzioni semplici con componenti configurabili (CPLD): contatori, codifica BIN-Hex per display a 7 segmenti, FSM, PWM, ...
Analisi dell'organizzazione e programmazione (ASM) di un microcontrollore semplice.
Misure, discussione dei risultati, stesura di rapporti.

Programmazione strutturata

Codice	M-I1040.1		
Crediti	7.0 ECTS	Semestre di riferimento	1°
Durata	2 semestri	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Nessuno		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere Valutazione delle esercitazioni svolte		
Responsabile modulo	Pedrazzini Sandro		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-I1041.1	Programmazione strutturata	2.0	2.0
E-I1041.1	Es. programmazione strutturata	2.0	2.0
Totale ore settimanali:		4.0	4.0

Descrittivo dei corsi

Programmazione strutturata

Codice	C-I1041.1
Obiettivi	Conoscere l'architettura del calcolatore, il ruolo del sistema operativo e della rete telematica Conoscere un ambiente di sviluppo
Contenuti	Architettura di un calcolatore Struttura e ruolo di un sistema operativo Comandi fondamentali UNIX da shell Uso rete locale e Internet Metalinguaggi: flow-chart e struttogrammi Analisi e soluzioni problemi con metalinguaggi Il linguaggio C: <ul style="list-style-type: none">- Tipi di dati, variabili e operatori- Strutture di controllo- Funzioni e gestione dello stack- Ricorsione- Dati strutturati: array e struct- Algoritmi di ricerca e di ordinamento- Puntatori, puntatori a funzioni- Passaggio argomenti dalla linea di comando- Gestione file di testo e binari- Gestione bit: bitwise e campi di bit- Variabili dinamiche: malloc, calloc, realloc- Liste dinamiche Applicativi integrati con il corso di Matematica numerica
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive Esercitazioni

Basi di simulazione di circuiti elettronici

Codice	M-E1210X.1		
Crediti	1.0 ECTS	Semestre di riferimento	1°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Facoltativo
Prerequisiti	Capacità di lettura e comprensione di circuiti elettronici analogici di base con sorgenti e componenti R, L, C		
Responsabile modulo	Allegri Daniele		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E1211X.1	Basi di simulazione di circuiti elettronici	12.0	-
Totale ore settimanali: 12.0			-

Descrittivo dei corsi

Basi di simulazione di circuiti elettronici

Codice	C-E1211X.1
Obiettivi	<p>La sperimentazione e l'analisi critica dei risultati è fondamentale nel processo di apprendimento.</p> <p>Nella funzione di "acceleratore di apprendimento" la simulazione di circuiti elettronici è uno strumento estremamente potente che permette di verificare e sperimentare in ogni momento e senza bisogno di infrastrutture.</p> <p>Con questa introduzione alla simulazione elettronica si vuole dare agli studenti uno strumento di lavoro e un metodo di valutazione critica di circuiti analogici.</p> <p>L'utilità immediata sarà lo studio; più tardi l'analisi di circuiti per la loro progettazione con lo studio di dettagli difficilmente riproducibili in laboratorio.</p>
Contenuti	<p>Manualità con l'utensile scelto: circuiti semplici, simulazione, analisi dei risultati</p> <p>Librerie, Netlist Spice e simboli grafici</p> <p>Comodità: tecniche di disegno</p> <p>Analisi transiente, Analisi AC, Punto di lavoro</p> <p>Simulazione parametrizzata (.step); funzionalità di calcolo (.measure)</p> <p>Documentazione</p> <p>Importazione di modelli</p>

Inglese B2

Codice	M-C1020		
Crediti	6.0 ECTS	Semestre di riferimento	1°
Durata	2 semestri	Tipo di modulo	Obbligatorio

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-C1021.1	Inglese B2	4.0	4.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

Descrittivo dei corsi

Inglese B2

Codice	C-C1021.1
Obiettivi	Acquisire e approfondire le competenze linguistiche che favoriscono l'inserimento nel mondo professionale in Svizzera e all'estero, con particolare attenzione all'ambito tecnologico Approfondire le capacità grammaticali e acquisire il lessico specifico per poter sviluppare conversazioni in diverse situazioni Sviluppare e approfondire le quattro competenze linguistiche: ascolto, lettura, espressione orale (conversazione / esposizione), espressione scritta, al fine di possedere un controllo della lingua appropriato, accurato e fluente. L'obiettivo dell'insegnamento della lingua è il raggiungimento di un livello intermedio avanzato
Contenuti	Verranno trattati temi, attinenti all'ambito tecnologico, lavorativo, sociale e culturale
Metodo di insegnamento	Insegnamento comunicativo con discussioni, letture, esercitazioni in gruppo, presentazioni orali, simulazioni La partecipazione alle lezioni è obbligatoria

Comunicazione

Codice	M-C2010.1		
Crediti	3.0 ECTS	Semestre di riferimento	2°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Obiettivi	Sviluppare la capacità di comunicare a diverse tipologie di partner profesisoanli idee e progetti sia verbalmente, sia per iscritto. Gestire le relazioni e il lavoro in team.		
Prerequisiti	Nessuno		
Contenuti	Presentare un progetto/idea. Supporto visivo. Argomentare, difendere e discutere il progetto/idea. Comunicazione scritta: relazione, rapporto di progetto, tesi e poster. Lavorare in gruppo (fondamenti). Prima impressione e immagine (video*). Comunicazione non verbale (video*). Email (video*). Riunione (video*). *Apprendimento in modo autonomo.		
Metodo di valutazione	La valutazione è espressa in due momenti Prima parte - Lezioni a blocco <ul style="list-style-type: none">• Presentazioni: 3 minuti, argomento a scelta con supporto visivo.• Poster relativo al tema presentato.• Test su argomenti trattati attraverso i video (apprendimento in modo autonomo). Seconda parte - Collaborazione con docenti di materia tecniche <ul style="list-style-type: none">• Valutazione in itinere nel 3° e 4° semestre delle presentazioni e dei documenti scritti: rapporti progetto, abstract e poster.• Coloro che nel 3° semestre (solo per Opzioni 1 e 2) dimostrano di avere le competenze per esporre e redigere testi (valutazione superiore a 5.0 separata scritta e verbale) sono esonerati dalla valutazione delle esercitazioni del 4° semestre.		
Responsabile modulo	Carcano Cristina		
Relatore	Cristina Monti Carcano		
Bibliografia	Carnagey D. - Esenwein B. - The Art of Public Speaking (2008) - Ocean Books Eco U. -(2017) - Come si fa una tesi di laurea - La nave di Teseo Fancellu M. () - Organizzare e gestire una riunione		

Corsi

Ore totali

C-C2011.1	Comunicazione	-
Totale ore settimanali:		-

Descrittivo dei corsi

Comunicazione

Codice C-C2011.1

Obiettivi Sviluppare la capacità di comunicare verbalmente e per iscritto con partner professionali.

Contenuti Presentare idee/progetti.
Supporto visivo.
Argomentare, difendere e discutere il progetto/idea.
Comunicazione scritta: relazione, rapporto di progetto, tesi e poster.
Lavorare in team/squadra (fondamenti).
Prima impressione e immagine (video*).
Comunicazione non verbale (video*).
Email (video*).
Riunione (video*).

*Apprendimento in modo autonomo

Metodo di insegnamento Prima parte - Lezioni a blocco
Contenuti prevalentemente teorici, lezioni frontali ed esercitazioni d'aula.
Presentazioni riprese con la video camera e autovalutazioni.

Seconda parte – Collaborazione con docenti di materie tecniche
Le competenze acquisite durante la prima parte (Lezioni a blocco) vengono verificate attraverso presentazioni e rapporti scritti/ abstract/poster concordate con docenti di materie tecniche durante il 3° e 4° semestre.
Autovalutazione della presentazione e dei documenti scritti. Se l'autovalutazione si scosta dalla valutazione della docente, ha luogo un incontro di coaching.

Metodo di valutazione La valutazione è espressa in due momenti
Prima parte - Lezioni a blocco

- Presentazioni: 3 minuti, argomento a scelta con supporto visivo.
- Poster relativo al tema presentato.
- Test su argomenti trattati attraverso i video (apprendimento in modo autonomo).

Seconda parte - Collaborazione con docenti di materia tecniche

- Valutazione in itinere nel 3° e 4° semestre delle presentazioni e dei documenti scritti: rapporti progetto, abstract e poster.
- Coloro che nel 3° semestre (solo per Opzioni 1 e 2) dimostrano di avere le competenze per esporre e redigere testi (valutazione superiore a 5.0 separata scritta e verbale) sono esonerati dalla valutazione delle esercitazioni del 4° semestre.

Relatore Cristina Monti Carcano

Bibliografia

- Carnagey D. - Esenwein B. - The Art of Public Speaking (2008) - Ocean Books
- Eco U. -(2017) - Come si fa una tesi di laurea - La nave di Teseo
- Fancellu M. () - Organizzare e gestire una riunione

Basi di progettazione e disegno di circuiti stampati (PCB)

Codice	M-E2210X		
Crediti	1.0 ECTS	Semestre di riferimento	2°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Facoltativo

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E2211X.1	Basi di progettazione e disegno di circuiti stampati	-	12.0
Totale ore settimanali:		-	12.0

Descrittivo dei corsi

Basi di progettazione e disegno di circuiti stampati

Codice	C-E2211X.1
Tipo corso	Corso
Obiettivi	<p>La miniaturizzazione dell'elettronica moderna rende impraticabile la realizzazione anche solo di prototipi dimostrativi. Conoscere le problematiche principali della disciplina, le relative soluzioni e saper disegnare un PCB, benché non rientri nei compiti prioritari di un ingegnere, è una necessità pratica.</p> <p>Gli utensili CAE per lo sviluppo di stampati abbondano sia nella categoria professionale che in quella degli utensili Free di qualità.</p> <p>La realizzazione industriale anche di singoli PCB è oggi economicamente alla portata di tutti.</p>
Contenuti	<p>Video introduttivo alla produzione di PCB.</p> <p>Componentistica elettronica SMD (Surface Mount Devices).</p> <p>Esempi di esecuzioni particolari (Flex, IMS, alta densità di componenti).</p> <p>Schema elettrico e PCB.</p> <p>Spazio di lavoro (Design Workspace) e progetto (PCB project).</p> <p>Gestione dei componenti , connessioni (Wire), etichette (NetLabel), ecc.</p> <p>Creazione nuovi componenti, Footprint e librerie.</p> <p>Board Shape, dimensionamento e gestione Layers.</p> <p>Impostazione regole su PCB (Design Rules).</p> <p>Posizionamento componenti.</p> <p>Tecniche tracciamento piste e autorouter.</p> <p>Gestione errori.</p> <p>Polygon Planes</p> <p>Generazione dei dati di produzione (Files Gerber).</p>
Metodo di insegnamento	Nell'edizione attuale del corso l'istruzione viene fatta sulla base dell'utensile professionale Altium Designer.

Analisi e algebra lineare 2

Codice	M-B3010.3		
Crediti	5.0 ECTS	Semestre di riferimento	3°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Metodo di valutazione	Una verifica in itinere in analisi Esame scritto in analisi e algebra lineare 2		
Responsabile modulo	Garzoni Matteo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-B3011.1	Analisi 2	2.0	-
C-B3012.1	Algebra lineare 2	2.0	-
E-B3011.1	Es. analisi 2	2.0	-
		Totale ore settimanali: 6.0	-

Descrittivo dei corsi

Analisi 2

Codice	C-B3011.1
Obiettivi	Conoscere gli strumenti e i metodi del calcolo differenziale per poi poterli applicare alla modellazione di sistemi
Contenuti	Applicazioni degli integrali Equazioni differenziali Funzioni di più variabili
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive Esercitazioni in classe
Bibliografia	Robert A. Adams: Calcolo differenziale 2, funzioni di più variabili, Casa Editrice Ambrosiana, Milano 2014, ISBN: 9788808184689

Algebra lineare 2

Codice	C-B3012.1
Obiettivi	Saper lavorare con matrici, comprendendone il significato nelle applicazioni tecniche Conoscere autovalori, autovettori e relative applicazioni Conoscere la descrizione geometrica dello spazio mediante coordinate omogenee, come utilizzate nella grafica computerizzata
Contenuti	Autovalori e autovettori Norme Sistemi di equazioni differenziali Coordinate omogenee
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive - Esercitazioni in classe Lavoro autonomo
Bibliografia	Gilbert Strang: Algebra lineare, APOGEO, Milano 2008, ISBN9788850326648

Metodi matematici per l'ingegnere

Codice	M-B3020.1		
Crediti	5.0 ECTS	Semestre di riferimento	3°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Vedi "Direttive d'applicazione DTI del Regolamento per il Bachelor".		
Metodo di valutazione	Almeno due test scritti in Analisi dei segnali Almeno un test scritto in Probabilità e statistica Esame scritto in Probabilità e statistica		
Responsabile modulo	Fontana Martina		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-B3021.1	Analisi dei segnali	2.0	-
C-B3022.1	Probabilità e statistica	2.0	-
E-B3021.1	Es. analisi dei segnali	2.0	-
		Totale ore settimanali: 6.0	-

Descrittivo dei corsi

Analisi dei segnali

Codice	C-B3021.1
Obiettivi	Conoscere le trasformate integrali e discrete Comprendere la descrizione di un segnale attraverso lo spettro Saper applicare le trasformate nella risoluzione di equazioni differenziali e alle differenze finite
Contenuti	Serie di Fourier Trasformata di Fourier Campionamento Trasformata di Fourier discreta Trasformata di Laplace Risoluzione di equazioni differenziali con la trasformata di Laplace La funzione di trasferimento Trasformata Z Risoluzione di equazioni a differenze finite
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive Esercitazioni in classe
Bibliografia	Documentazione scelta dal docente messa a disposizione sulla piattaforma e-Learning.

Probabilità e statistica

Codice	C-B3022.1
Obiettivi	Studiare i fondamenti di probabilità e statistica necessari per comprendere alcune loro applicazioni nella tecnica
Contenuti	Ripetizione: teoria degli insiemi e calcolo combinatorio Eventi, spazio campionario, probabilità Probabilità condizionata Statistica descrittiva: indici di posizione e misure di dispersione Distribuzioni di probabilità Applicazioni pratiche
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive Esercitazioni in classe
Bibliografia	Documentazione scelta dal docente messa a disposizione sulla piattaforma e-Learning

Modellazione di circuiti

Codice	M-E3010.1		
Crediti	4.0 ECTS	Semestre di riferimento	3°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Vedi "Direttive d'applicazione DTI del Regolamento per il Bachelor".		
Metodo di valutazione	Due test scritti Valutazione delle esercitazioni Esame orale		
Responsabili modulo	Allegri Daniele, Furlan Ivan, Ceppi Paolo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E3011.1	Modellazione di circuiti	2.0	-
E-E3011.1	Es. modellazione di circuiti	2.0	-
		Totale ore settimanali: 4.0	-

Descrittivo dei corsi

Modellazione di circuiti

Codice	C-E3011.1
Obiettivi	Conoscere le caratteristiche principali dei linguaggi per la descrizione di circuiti digitali Imparare a progettare, scrivere e controllare modelli di circuiti e sistemi Imparare a simulare e interpretare i risultati
Contenuti	Linguaggi per la descrizione di hardware; approfondimento di VHDL Modellazione per simulazione e sintesi Testbench: configurazioni; files con vettori di test; files di rapporto Miniprogetti
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercizi di codifica e simulazione Lavoro autonomo
Bibliografia	Peter J. Ashenden, The Student's Guide to VHDL; Morgan Kaufmann Pub., Inc., 1998;.ISBN: 1-55860-520-7 Douglas L. Perry, VHDL; McGraw-Hill, second edition, 1994; ISBN 0-07-049434-7

Elettronica analogica e sensorica

Codice	M-E3020.1		
Crediti	6.0 ECTS	Semestre di riferimento	3°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Vedi "Direttive d'applicazione DTI del Regolamento per il Bachelor".		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale		
Responsabili modulo	Defilippis Ivan, Allegri Daniele		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E3021.1	Elettronica analogica e sensorica	4.0	-
L-E3021.1	Lab. elettronica	4.0	-
		Totale ore settimanali: 8.0	-

Descrittivo dei corsi

Elettronica analogica e sensorica

Codice	C-E3021.1
Obiettivi	Studiare il comportamento dei componenti elettronici analogici principali e imparare a usarli in modo appropriato Apprendere metodi e strumenti di analisi e progettazione dei circuiti analogici Apprendere i principi di funzionamento e le applicazioni dei sensori e saper concepire e utilizzare i circuiti analogici necessari per l'elaborazione dei segnali acquisiti
Contenuti	Diodi e transistor: tipi, caratteristiche, applicazioni convenzionali e applicazioni particolari Amplificatori: derive e stabilità, offset, bias, compensazione, amplificatori AC e DC, ecc. Filtri attivi Circuiti per segnali di debole intensità: parametri di rumore Interfacciamento verso ambienti ostili: separazioni e protezioni Componenti e circuiti di piccola potenza Tecniche e strumenti per la misura di grandezze elettriche e non: sensori Elaborazione analogica di segnali di sensori Applicazioni di sensorica
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive Esercitazioni in laboratorio Lavoro autonomo
Bibliografia	Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith, Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 6th edition, 2009; ISBN-13: 978-0195323030 Jacob Fraden, Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications, Springer; 4th edition, 2010; ISBN-13: 978-1441964656

Lab. elettronica

Codice	L-E3021.1
Obiettivi	Analizzare, dimensionare e misurare - componenti e circuiti base dell'elettronica analogica - circuiti applicativi: calcolo analogico, filtri attivi, ecc. Conoscere alcuni sensori e sviluppare i circuiti per l'elaborazione analogica dei loro segnali
Contenuti	Semiconduttori discreti per il segnale e la piccola potenza Amplificatori operazionali: circuiti base e applicazioni Filtri passivi e attivi; filtro biquadratico Amplificatore con transistor ad effetto di campo (JFET) Sensori di temperatura e di luminosità

Fondamenti di telematica

Codice	M-E3030.1		
Crediti	3.0 ECTS	Semestre di riferimento	3°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Vedi "Direttive d'applicazione DTI del Regolamento per il Bachelor".		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale		
Responsabili modulo	Salvadé Andrea, Consoli Angelo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E3031.1	Fondamenti di telematica	2.0	-
L-E3031.1	Lab. fondamenti di telematica	2.0	-
Totale ore settimanali:		4.0	-

Descrittivo dei corsi

Fondamenti di telematica

Codice	C-E3031.1
Obiettivi	Capire i principi su cui si basano le reti telematiche Sapersi orientare nella scelta di apparecchiature di rete e delle componenti di comunicazione dei sistemi Apprendere i principi delle architetture di comunicazione e le loro modalità di implementazione.
Contenuti	Il modello di riferimento OSI (funzioni, servizi e protocolli) Introduzione al <ul style="list-style-type: none">- livello fisico (mezzi trasmissivi e apparecchiature per la comunicazione)- livello di data link (servizi e protocolli, standard per LAN e WAN, tecniche di switching)- livello di rete (protocolli, caratteristiche del protocollo IPv4, il routing)- livello di trasporto (protocolli di trasporto per dati, audio e video)- livello di applicazione (servizi dello stack IP) Embedded IP Stack Power Line Communication (PLC) e reti telefoniche Sistemi senza fili Interfacce e codifiche Basi di telefonia e convergenza sul VoIP La sicurezza dei sistemi e delle reti: <ul style="list-style-type: none">- applicazioni dei firewall- le tecniche per applicazioni VPN- basi di crittografia
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive Esercitazioni in laboratorio Lavoro autonomo

Lab. fondamenti di telematica

Codice L-E3031.1

Obiettivi Mettere in pratica i principi su cui si basano le reti telematiche appresi nella lezione teorica.
Acquisire dimestichezza nell'istallazione e nella configurazione di apparecchiature di rete e di telefonia
Sapersi orientare nella scelta e implementazione di soluzioni avanzate per la comunicazione dati.

Contenuti Media di trasporto dati e tecnologie di interconnessione
Studio e analisi di protocolli
Configurazione di sistemi su reti locali (LAN) cablate e wireless
Misure, monitoraggio, analisi e filtraggio di protocolli
Applicazioni di routing
Servizi e protocolli basati su IPv4 ed i servizi di rete
La crittografia dei sistemi e dei dati come garanzia di confidenzialità
Applicazione delle architetture di sicurezza (reti e firewall)
Architetture e protocolli di comunicazione sicura e tunneling
Integrità del messaggio, autenticazione, certificati

Metodo di valutazione "Scala numerica" (Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS, paragrafo 3.1)

Sviluppo software

Codice	M-I3040.1		
Crediti	5.0 ECTS	Semestre di riferimento	3°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Vedi "Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS"		
Metodo di valutazione	Un test scritto in Metodi di progettazione Un test scritto in Tecniche di Programmazione Valutazione delle esercitazioni svolte Esame orale		
Responsabili modulo	Pagnamenta Claudio, Bucher Roberto		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-I3041.1	Tecniche di programmazione	2.0	-
C-I3042.1	Metodi di progettazione	1.0	-
E-I3041.1	Es. tecniche e metodi di programmazione	1.0	-
		Totale ore settimanali: 4.0	-

Descrittivo dei corsi

Tecniche di programmazione

Codice	C-I3041.1
Obiettivi	Approfondire le funzionalità del linguaggio di programmazione C Applicare le tecniche di sviluppo, di test e di debugging su programmi di complessità crescente Imparare ad impostare lo sviluppo di programmi di informatica tecnica curando in particolare l'efficienza delle attività di sviluppo e la riutilizzabilità del codice
Contenuti	Approfondimento della programmazione con il linguaggio C Studio della catena di compilazione: preprocessore, compilatore e linker Studio di librerie e creazione e utilizzo di librerie proprie Gestione del makefile Sistemi di controllo di versione, con studio di git Gestione di progetto composto da moduli separati Esercitazioni in ambiente Linux
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive Esercitazioni

Metodi di progettazione

Codice C-I3042.1

Obiettivi Distinguere e comprendere le diverse attività di un progetto di sviluppo software
Acquisire gli strumenti di base e apprendere un metodo di lavoro pratico per gestire ed organizzare queste attività
Applicare i metodi ed utilizzare gli strumenti a dei casi applicativi concreti

Contenuti Ingegneria dei requisiti: tecniche e strumenti per catturare e descrivere i requisiti
Modellazione della soluzione: tecniche e strumenti per sviluppare e descrivere la struttura ed il comportamento della soluzione e dei suoi elementi
Progettazione del codice: progettare l'architettura, i meccanismi e il dettaglio della soluzione in uno specifico linguaggio
Test e manutenzione: obiettivi e metodi di test, tipi di manutenzione
Esercitazioni con esempi pratici e progetto in laboratorio

Metodo di insegnamento Lezioni interattive
Esercitazioni

Bibliografia Phillip A. Laplante: Requirements Engineering for Software and Systems, Third Edition, Taylor & Francis, 2018
Phillip A. Laplante and Seppo J. Ovaska: Real-Time Systems Design and Analysis, Fourth Edition, John Wiley & Sons/IEEE Press, 2012
Bruce P. Douglass: Real-Time UML Workshop for Embedded Systems, second Edition, Newnes, 2014

Tedesco B1

Codice	M-C3010		
Crediti	6.0 ECTS	Semestre di riferimento	3°
Durata	2 semestri	Tipo di modulo	Opzionale

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-C3011.1	Tedesco B1	4.0	4.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

Descrittivo dei corsi

Tedesco B1

Codice	C-C3011.1
Obiettivi	Acquisire e approfondire le competenze linguistiche che favoriscono l'inserimento nel mondo professionale in Svizzera e all'estero, con particolare attenzione all'ambito tecnologico Approfondire le capacità grammaticali e acquisire il lessico specifico per poter sviluppare conversazioni in diverse situazioni Sviluppare e approfondire le quattro competenze linguistiche: ascolto, lettura, espressione orale (conversazione / esposizione), espressione scritta, al fine di possedere un controllo della lingua appropriato, accurato e fluente L'obiettivo dell'insegnamento della lingua è il raggiungimento di un livello intermedio
Contenuti	Verranno trattati temi, attinenti all'ambito tecnologico, lavorativo, sociale e culturale
Metodo di insegnamento	Insegnamento comunicativo con discussioni, letture, esercitazioni in gruppo, presentazioni orali, simulazioni La partecipazione alle lezioni è obbligatoria

Inglese C1

Codice	M-C3020		
Crediti	6.0 ECTS	Semestre di riferimento	3°
Durata	2 semestri	Tipo di modulo	Opzionale

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-C3021.1	Inglese C1	4.0	4.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

Descrittivo dei corsi

Inglese C1

Codice	C-C3021.1
Obiettivi	Acquisire e approfondire le competenze linguistiche che favoriscono l'inserimento nel mondo professionale in Svizzera e all'estero, con particolare attenzione all'ambito tecnologico Approfondire le capacità grammaticali e acquisire il lessico specifico per poter sviluppare conversazioni in diverse situazioni Sviluppare e approfondire le quattro competenze linguistiche: ascolto, lettura, espressione orale (conversazione / esposizione), espressione scritta, al fine di possedere un controllo della lingua appropriato, accurato e fluente L'obiettivo dell'insegnamento della lingua è il raggiungimento di un livello avanzato
Contenuti	Verranno trattati temi, attinenti all'ambito tecnologico, lavorativo, sociale e culturale
Metodo di insegnamento	Insegnamento comunicativo con discussioni, letture, esercitazioni in gruppo, presentazioni orali, simulazioni. La partecipazione alle lezioni è obbligatoria A seconda del numero degli iscritti, il Centro competenze lingue si riserva la possibilità di organizzare il corso in modalità blended learning.

Tedesco A1-A2

Codice	M-C3030		
Crediti	6.0 ECTS	Semestre di riferimento	3°
Durata	2 semestri	Tipo di modulo	Opzionale

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-C3031.1	Tedesco A1-A2	4.0	4.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

Descrittivo dei corsi

Tedesco A1-A2

Codice	C-C3031.1
Obiettivi	Acquisire i primi strumenti della lingua tedesca che favoriscono l'inserimento nel mondo professionale in Svizzera e all'estero Sviluppare e approfondire le quattro competenze linguistiche: ascolto, lettura, espressione orale (conversazione / esposizione), espressione scritta, al fine di acquisire appropriati strumenti linguistici L'obiettivo dell'insegnamento della lingua è il raggiungimento di un livello elementare
Contenuti	Verranno trattati temi, attinenti all'ambito tecnologico, lavorativo, sociale e culturale
Metodo di insegnamento	Insegnamento comunicativo con discussioni, letture, esercitazioni in gruppo, presentazioni orali, simulazioni. La partecipazione alle lezioni è obbligatoria A seconda del numero degli iscritti, il Centro competenze lingue si riserva la possibilità di organizzare il corso in modalità blended learning.

Fisica e modellistica

Codice	M-B4010.1		
Crediti	6.0 ECTS	Semestre di riferimento	4°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Vedi "Direttive d'applicazione DTI del Regolamento per il Bachelor".		
Metodo di valutazione	Due test scritti Valutazione delle esercitazioni di laboratorio Esame scritto		
Responsabile modulo	Montù Gianluca		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-B4011.1	Fisica e modellistica	-	4.0
L-B4011.1	Lab. Fisica e modellistica	-	3.0
		Totale ore settimanali: -	7.0

Descrittivo dei corsi

Fisica e modellistica

Codice	C-B4011.1
Obiettivi	Conoscere i fenomeni fisici fondamentali e le loro applicazioni tecniche più importanti Comprendere i metodi di descrizione matematica della realtà Approfondire il metodo sperimentale esercitando l'osservazione, la misura, la descrizione matematica e la simulazione di fenomeni fisici Imparare a eseguire misure, acquisire e elaborare dati, valutare gli errori di misura e determinarne l'influenza sui risultati Esercitare le tecniche di presentazione scritta e orale dell'attività svolta e dei risultati raccolti durante un'esercitazione di laboratorio Simulazione in ambiente di calcolo numerico
Contenuti	Elettrostatica (carica elettrica, campo elettrico, potenziale, legge di Gauss, capacità) Cariche in movimento (corrente elettrica, elementi fondamentali dei circuiti) Magnetismo (campo magnetico, legge di Ampère, induzione) Capitoli supplementari, oscillazioni elettromagnetiche, onde, ottica
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercitazioni di laboratorio
Bibliografia	Richard Wolfson, Jay M. Pasachoff: Fisica, volume 2, Zannichelli, Bologna 1995 Corso del docente: "Introduzione alla modellazione elettromagnetica", eserciziario

Gestione e controllo sistemi

Codice	M-E4020.1		
Crediti	7.0 ECTS	Semestre di riferimento	4°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Frequenza in parallelo o precedente del modulo: M-B3020 Metodi matematici per l'ingegnere		
Metodo di valutazione	Consegna progetti in Regolazione e controllo e in Programmazione a eventi e concorrente Valutazione delle esercitazioni e dell'attività di laboratorio Esame scritto		
Responsabili modulo	Bianchi Mikael Andreas, Bucher Roberto		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E4021.1	Dinamica e stabilità	-	2.0
C-E4022.1	Programmazione a eventi e concorrente	-	2.0
C-E4023.1	Regolazione e controllo	-	2.0
L-E4021.1	Lab. programmazione a eventi	-	2.0
L-E4022.1	Lab. regolazione e controllo	-	1.0
		Totale ore settimanali: -	9.0

Descrittivo dei corsi

Dinamica e stabilità

Codice	C-E4021.1
Obiettivi	Saper modellare, analizzare e comprendere il comportamento di sistemi dinamici
Contenuti	Sistemi dinamici, stato, linearità e tempo-invarianza, rappresentazioni varie: equazioni differenziali, rappresentazioni di stato, funzioni di trasferimento, soluzioni nel tempo, modi, poli Equilibrio e traiettoria Stabilità, stabilità asintotica, instabilità Controllo ad anello aperto, controllo ad anello chiuso Controllori polinomiali Sistemi non lineari, approssimazioni lineari, nonlinearità inverse Sistemi discreti nel tempo e relative rappresentazioni Criterio di stabilità di Bode
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercitazioni integrate

Programmazione a eventi e concorrente

Codice	C-E4022.1
Obiettivi	Conoscere le tecniche della programmazione a eventi e di quella concorrente Imparare a sviluppare e a verificare il corretto funzionamento di programmi che usano queste particolari tecniche Sviluppare un buon grado di comprensione dell'area tematica con orientamento ai campi applicativi propri dell'ingegneria elettronica
Contenuti	Programmazione a eventi sincrona Programmazione a eventi asincrona: segnali e procedure asincrone Programmazione concorrente e parallela mediante thread Socket Implementazione di interfacce grafiche con librerie Qt Esempi di implementazione dei concetti
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercitazioni di laboratorio
Bibliografia	Script del corso

Regolazione e controllo

Codice	C-E4023.1
Obiettivi	Conoscere i metodi di analisi e le tecniche per realizzare semplici controllori
Contenuti	Metodi di analisi: luogo delle radici, Bode Tipologie di controllori classici, dimensionamento e simulazione Studio di casi pratici
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercitazioni integrate
Bibliografia	Script del corso: R. Bucher: "Regolazione 1" K. J. Aström, R. M. Murray: "Feedback Systems - An Introduction for Scientists and Engineers"

Lab. regolazione e controllo

Codice	L-E4022.1
Obiettivi	Esercitare in laboratorio le tecniche di realizzazione e messa in opera di semplici controllori
Contenuti	Progettazione di controllore PID, Lead e Lag nel continuo con Bode e con il luogo delle radici Semplici metodi di modellazione e relativa applicazione Controllo di un motore DC Introduzione al controllo di stato Applicazioni
Metodo di insegnamento	Esercitazioni di laboratorio
Metodo di valutazione	Valutazione del rapporto finale di laboratorio

Fondamenti di telecomunicazione

Codice	M-E4030.1		
Crediti	5.0 ECTS	Semestre di riferimento	4°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Frequenza in parallelo o precedente del modulo: M-B3020 Metodi matematici per l'ingegnere		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere Valutazione dell'attività di laboratorio Esame scritto		
Responsabili modulo	Poretti Samuel, Salvadé Andrea		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E4031.1	Fondamenti di telecomunicazione	-	3.0
E-E4031.1	Es. fondamenti di telecomunicazione	-	2.0
L-E4031.1	Lab. fondamenti di telecomunicazione	-	1.0
		Totale ore settimanali: -	6.0

Descrittivo dei corsi

Fondamenti di telecomunicazione

Codice	C-E4031.1
Obiettivi	Capire e applicare metodi per la rappresentazione e l'analisi di segnali della comunicazione analogica e digitale Saper dimensionare canali di trasmissione Conoscere e applicare tecniche di base per la modulazione analogica e impulsiva Saper calcolare e misurare i parametri che influenzano la trasmissione e la sua qualità Conoscere e saper usare strumenti di misura e di simulazione, tecniche di modulazione e di demodulazione
Contenuti	Segnali continui e discretizzati nel dominio del tempo e della frequenza Modulazioni analogiche e ad impulsi: descrizione analitica, proprietà e campi di applicazione Sistemi di comunicazione multiplexati nella frequenza e nel tempo Sistemi non lineari e intermodulazione Circuiti fondamentali della telecomunicazione Tecniche e strumentazione di misura Applicazioni
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercitazioni integrate Esercitazioni in laboratorio Lavoro autonomo

Lab. fondamentali di telecomunicazione

Codice L-E4031.1

Obiettivi Imparare ed esercitare le tecniche di analisi e misura nel dominio del tempo e della frequenza
Apprendere una metodologia corretta per la simulazione di circuiti nell'ambito delle telecomunicazioni
Consolidare le nozioni teoriche mediante esperienze pratiche e simulazioni
Comprendere le principali problematiche legate all'implementazione pratica della teoria della telecom
Sperimentare le modulazioni sinusoidali analogiche viste nel corso

Contenuti Sperimentazione tramite misure e simulazioni

- delle analisi di segnali secondo Fourier
- degli effetti di intermodulazione
- dei principi della miscelazione di segnali
- della modulazione e demodulazione AM e FM

Metodo di valutazione "Scala numerica" (Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS, paragrafo 3.1)

Microcalcolatori

Codice	M-E4050.1		
Crediti	5.0 ECTS	Semestre di riferimento	4°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Frequenza precedente o in parallelo dei moduli: M-I3040 Sviluppo software M-E3010 Modellazione di circuiti		
Metodo di valutazione	Prove scritte in itinere Valutazione dell'attività di laboratorio Valutazione di un lavoro individuale Esame orale		
Responsabili modulo	Allegri Daniele, Ceppi Paolo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E4051.1	Microcalcolatori	-	2.0
L-E4051.1	Lab. microcalcolatori	-	4.0
Totale ore settimanali:		-	6.0

Descrittivo dei corsi

Microcalcolatori

Codice	C-E4051.1
Obiettivi	Comprendere la struttura tipica ed il funzionamento di un microprocessore e dei suoi componenti costitutivi principali, inclusa l'interfaccia hardware e software. Acquisire le conoscenze necessarie per realizzare un sistema elettronico non banale, basato su microprocessore.
Contenuti	Questo corso si focalizza sui fondamenti che permettono di comprendere il funzionamento dei moderni microprocessori. In particolare, l'attenzione verrà posta sull'architettura del microcalcolatore, sul suo funzionamento e sui metodi di programmazione necessari per poter utilizzare in modo efficiente i sottosistemi hardware di un microcontrollore. Nel corso verranno trattati temi quali: la CPU, i registri, i bus di comunicazione, la memoria, la cache, gli interrupt, i timers, l'USART, il bus I2C, il bus SPI, gli ADC, il DMA, la programmazione in assembler e la programmazione ad alto livello in C. L'architettura di riferimento per il corso è l'architettura ARM CORTEX-M
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercizi integrati, presentazione di lavori personali, lavori a gruppi e lavoro autonomo.
Bibliografia	Joseph Yiu, "The Definitive Guide to ARM® CORTEX®-M3 and CORTEX®-M4 Processors (Third Edition), Elsevier Inc., 2014, ISBN 9780124080829 https://doi.org/10.1016/C2012-0-01372-5 https://www.st.com/en/microcontrollers-microprocessors/

Lab. microcalcolatori

Codice L-E4051.1

Obiettivi Esercitare la programmazione di un microcalcolatore
Esercitare le tecniche di debugging e analisi dell'esecuzione del codice
Progettare un semplice sistema basato su microcalcolatore

Contenuti Piattaforma ARM Cortex-M4
Ambiente di sviluppo integrato (IDE) per programmazione e debugging
Programmazione in assembler per la comprensione del funzionamento del codice macchina.
Programmazione in codice C per risolvere diversi problemi specifici.
Sperimentazione del funzionamento di diversi sottosistemi HW interni ed esterni al microcontrollore.
Realizzazione di un progetto personale.

Metodo di insegnamento Esercitazioni assistite
Lavoro autonomo

Metodo di valutazione "Scala numerica" (Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS, paragrafo 3.1)

Bibliografia Joseph Yiu, "The Definitive Guide to ARM® CORTEX®-M3 and CORTEX®-M4 Processors (Third Edition), Elsevier Inc., 2014, ISBN 9780124080829
<https://doi.org/10.1016/C2012-0-01372-5>
<https://www.st.com/en/microcontrollers-microprocessors/>

Optoelettronica

Codice	M-E4120Z.1		
Crediti	3.0 ECTS	Semestre di riferimento	4°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: M-B3010 Analisi e algebra lineare 2. M-E3020 Elettronica analogica e sensorica.		
Metodo di valutazione	Due test scritti. Valutazione del lavoro di laboratorio. Esame.		
Responsabili modulo	Ceppi Paolo, Furlan Ivan		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E4121Z.1	Optoelettronica	-	2.0
L-E4121Z.1	Lab. Optoelettronica	-	2.0
		Totale ore settimanali: -	4.0

Descrittivo dei corsi

Optoelettronica

Codice	C-E4121Z.1
Obiettivi	Comprendere i principi fondamentali dell'interazione luce-materia. Conoscere le caratteristiche base di sorgenti luminose, di rivelatori a semiconduttore e di diversi tipi di fibre ottiche e guide d'onda. Imparare ad applicare le tecniche dell'optoelettronica in pratica.
Contenuti	Caratteristiche principali della luce: fisica, fotometria e radiometria. Il semiconduttore in interazione con la luce: approfondimento di aspetti scelti. Dispositivi LED ad emissione stimolata: laser e amplificatori ottici. Rivelatori di luce e sensori d'immagine. Guide d'onda dielettriche e fibre ottiche. Polarizzazione e modulazione della luce. Campi di applicazione.
Metodo di insegnamento	Lezioni frontali. Studio individuale. Esercizi pratici.
Bibliografia	Documentazione messa a disposizione dal docente.

Lab. Optoelettronica

Codice

L-E4121Z.1

Obiettivi

Applicare i principi della fotometria e della radiometria.
Caratterizzare sorgenti luminose e rivelatori a semiconduttore.
Sperimentare la propagazione della luce all'interno delle fibre ottiche.
Sperimentare la modulazione e la demodulazione della luce.
Costruire un caso pratico legato ad un campo d'applicazione specifico.

Contenuti

Introduzione alla strumentazione di misura.
Caratterizzazione di sorgenti luminose, di rivelatori a semiconduttore, di modulatori e demodulatori di luce.
Sperimentazione di costruzioni optoelettroniche e di fibre ottiche.
Progettazione, assemblaggio e test di setup legati ad applicazioni specifiche.

Sviluppo di sistemi wireless e ad alta frequenza

Codice	M-E4160Z.1		
Crediti	3.0 ECTS	Semestre di riferimento	4°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Valutazione superiore o uguale a FX nel modulo 'Elettronica analogica e sensorica' (M04018)		
Metodo di valutazione	Valutazione delle esercitazioni svolte Esame orale		
Responsabile modulo	Monleone Ricardo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E4161Z.1	Sviluppo di sistemi wireless ad alta frequenza	-	2.0
L-E4161Z.1	Lab. sviluppo di sistemi wireless	-	2.0
	Totale ore settimanali:	-	4.0

Descrittivo dei corsi

Sviluppo di sistemi wireless ad alta frequenza

Codice	C-E4161Z.1
Obiettivi	Capire i principi delle linee di trasmissione e delle tecniche di adattamento d'impedenza Capire i principi su cui si basa la propagazione dei segnali nell'etere Conoscere componenti elettronici e circuiti analogici tipici dell'alta frequenza e del wireless Conoscere le tecniche di misura RF Applicare le conoscenze nello sviluppo e nel design di <ul style="list-style-type: none">- circuiti elettronici e sistemi RF- antenne Esercitare praticamente in laboratorio la progettazione di circuiti elettronici RF e antenne e il loro collaudo mediante l'uso di strumenti di misura appropriati Assimilare la padronanza di Do's and Don'ts nella progettazione RF
Contenuti	Teoria delle linee di trasmissione e degli adattamenti d'impedenza La propagazione d'onda nell'etere Basi di alta frequenza e RF: i parametri S Componenti e circuiti RF passivi discreti e microstrips Progettazione di matching network per l'ottimizzazione dell'adattamento d'impedenza Progettazione di antenne: simulazione, realizzazione e collaudo Progettazione di filtri, oscillatori, VCO, PLL, amplificatori L'ottimizzazione del rendimento di sistemi RF Aspetti di metrologia legati alla verifica delle prestazioni di sistemi RF
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercitazioni integrate
Bibliografia	David M. Pozar: Microwave Engineering, John Wiley & Sons Inc., 2011 (4rd Edition), ISBN 0470631554 Documentazione distribuita dal docente

Lab. sviluppo di sistemi wireless

Codice	L-E4161Z.1
Obiettivi	Acquisire padronanza dell'utensile di simulazione elettromagnetica Uso e padronanza della strumentazione RF: analizzatori vettoriali, analizzatori di spettro, generatori di segnale RF, ecc Progettazione, realizzazione e collaudo di antenne Sviluppo di circuiti discreti e microstrip in alta frequenza: filtri, oscillatori, VCO, PLL, amplificatori Progettazione realizzazione di sistemi a microonde Stesura di rapporti sulle esercitazioni svolte

Programmazione Python ed AI

Codice	M-I4120Z.1		
Crediti	3.0 ECTS	Semestre di riferimento	4°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Valutazione superiore o uguale a FX nel modulo: M-B3020 Metodi matematici per l'ingegnere		
Metodo di valutazione	Test in itinere Valutazione delle esercitazioni svolte in laboratorio Esame finale		
Responsabile modulo	Pedrazzini Sandro		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-I4121Z.1	Programmazione Python ed AI	-	2.0
	Totale ore settimanali:	-	2.0

Descrittivo dei corsi

Programmazione Python ed AI

Codice C-I4121Z.1

Tipo corso Corso

Obiettivi Conoscenze di base della programmazione in Python
Confidenza con le principali librerie per la manipolazione di dati in AI
Dimestichezza con i concetti di regressione/classificazione sia in ambito Computer Vision che elaborazione di testi

Contenuti Python:
Introduzione alla programmazione in Python
Tipi di dato di base (interi, booleani, liste, stringhe, dizionari)
Iterazione (while/for), espressioni condizionali (if-then-else)
Le funzioni
Espressioni Regolari
Programmazione orientata agli oggetti

AI:
Reti Neurali: un cambio di paradigma
Principali librerie di gestione e manipolazione dati (Numpy, TensorFlow, Pandas)
Reti convoluzionali (CNN) e Computer Vision
Elaborazione del linguaggio naturale (NLP)
Serie temporali

Metodo di insegnamento Lezioni in presenza ed interattive, esercitazioni in laboratorio e lavoro autonomo.

Bibliografia Mark L.: Learning Python, O'Reilly, 2013
Moroney L.: AI and Machine Learning for Coders, O'Reilly, 2020
McKinney W.: Python for Data Analysis, O'Reilly, 2022

Economia aziendale 1

Codice	M-C5010.1		
Crediti	3.0 ECTS	Semestre di riferimento	5°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Nessuno		
Metodo di valutazione	Valutazione delle esercitazioni Esame scritto		
Responsabile modulo	Cavadini Alessandro		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-C5011.1	Economia aziendale 1	2.0	-
E-C5011.1	Es. economia aziendale 1	2.0	-
		Totale ore settimanali: 4.0	-

Descrittivo dei corsi

Economia aziendale 1

Codice	C-C5011.1
Obiettivi	Comprendere il funzionamento di un'azienda e l'importanza dell'imprenditorialità Comprendere la realtà e l'ambiente nel quale l'azienda opera Capire il contenuto e lo sviluppo di una strategia aziendale Ottenerne le informazioni di base sul mercato e sulla concorrenza e comprendere i principi di base del marketing Conoscere i principi di base della finanza aziendale Acquisire le basi per sapere leggere un bilancio e svolgere un'analisi finanziaria degli investimenti
Contenuti	L'azienda, il mondo che la circonda e la sua strategia - Il sistema impresa, il ruolo degli stakeholders, rapporto impresa-Stato, aspetti giuridici principali, gli organi di governo e controllo - Analisi del settore di riferimento, analisi SWOT, contenuto e sviluppo di una strategia aziendale Il mercato e il marketing - Visione e missione - Target e segmentazione - Il prodotto, il prezzo, il punto vendita e la promozione Finanza aziendale - Principi, fabbisogno di capitale, finanziatori dell'impresa e forme di finanziamento - Il mercato dei capitali e la borsa valori Il bilancio e l'analisi degli investimenti - Principi di contabilità, lo stato patrimoniale, il conto economico, il rendiconto finanziario - Analisi di bilancio e analisi finanziaria degli investimenti
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive Esercitazioni su casi pratici e argomenti di attualità Lavoro autonomo
Bibliografia	Cavadini A.: Business Plan, Come costruirlo. Giampiero Casagrande editore, 2006

Sviluppo di sistemi elettronici e meccanici

Codice	M-E5010.1		
Crediti	6.0 ECTS	Semestre di riferimento	5°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: M-E1030 Tecnica digitale M-E3020 Elettronica analogica e sensorica		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere in 'Tecnologie e componenti di sistemi elettronici' Verifiche scritte in itinere in 'Metodologie di sviluppo' Verifiche scritte in itinere in 'Meccatronica' Valutazione delle esercitazioni Esame orale e/o scritto		
Responsabile modulo	Robertini Alessandro		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E5011.1	Tecnologie e componenti di sistemi elettronici	3.0	-
C-E5012.1	Metodologie di sviluppo	2.0	-
C-E5013.1	Meccatronica	2.0	-
E-E5011.1	Es. tecnologie e componenti	1.0	-
Totale ore settimanali:		8.0	-

Descrittivo dei corsi

Tecnologie e componenti di sistemi elettronici

Codice	C-E5011.1
Obiettivi	Conoscere le caratteristiche degli elementi costruttivi dell'elettronica, dell'elettrotecnica e dei sistemi energetici Conoscere tecnologie e processi di lavorazione necessari per la realizzazione di sistemi elettronici, elettrotecnici ed energetici Esercitare aspetti professionali della progettazione e dello sviluppo di sistemi elettrici
Contenuti	Elementi costruttivi dell'elettronica - Resistenze lineari e non lineari - Materiali dielettrici e condensatori - Materiali magnetici e bobine - Componenti elettromeccanici di commutazione - Quarzi e risonatori Tecnologie di progettazione dei sistemi - Circuiti ibridi - Collegamenti elettrici - Circuiti stampati - Problematiche di fabbricazione di apparecchiature e sistemi - Compatibilità elettromagnetica
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive e esercitazioni
Bibliografia	Dorf R.: "The Electrical Engineering Handbook", CRC Press 1993

Metodologie di sviluppo

Codice	C-E5012.1
Obiettivi	Conoscere le fasi fondamentali nello svolgimento di un progetto Sviluppare le capacità di analisi, pianificazione e controllo Saper ponderare gli aspetti tecnici, finanziari, metodologici e pianificatori nello sviluppo di un prodotto
Contenuti	Principi fondamentali di attività di sviluppo Requisiti, cahier de charge Fasi del progetto dalle specifiche al collaudo e chiusura del progetto Prototipazione, ingegnerizzazione e messa in produzione Pianificazione di un progetto (organizzazione del tempo e delle risorse, tecniche top-down e bottom-up) Indicatori di un progetto (obiettivi, costi, tempistica, avanzamento, rischi) Studio di caso
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercitazioni integrate Presentazione diretta di casi di sviluppo prodotto da parte di aziende esterne

Meccatronica

Codice

C-E5013.1

Obiettivi

Acquisire la capacità di affrontare un problema concreto di meccatronica con una visione d'insieme

Acquisire sensibilità ai fattori di compromesso di un sistema meccatronico

Acquisire una metodologia di progetto di sistemi meccatronici e imparare ad applicarla a problemi concreti

Contenuti

Introduzione, definizioni, funzionalità, prestazioni, costi, sicurezza

Specifiche e progetto di un sistema meccatronico: costi, prestazioni, diagramma d'influenza, equivalenti meccanici, strumenti di progetto e simulazione, prototipazione rapida, metodologia di concezione

Concetti interdisciplinari di base

Aspetti meccanici, comandi e controlli

Aspetti energetici di attuatori e sensori e relative interazioni

Metodo di

insegnamento

Lezioni interattive con esercitazioni integrate

Progetto di semestre

Codice	M-P5030.1		
Crediti	6.0 ECTS	Semestre di riferimento	5°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Aver acquisito un numero minimo di 100 crediti nei moduli riconosciuti per il corso di laurea, lingue escluse		
Metodo di valutazione	Svolgimento fasi di progetto Comprensione dei compiti, pianificazione Analisi dei requisiti e definizione delle specifiche (funzioni, prestazioni, vincoli) Design, definizione modalità realizzative Realizzazione Integrazione, test e validazione Metodo di lavoro Creatività, iniziativa, autonomia esecutiva Ricerca, analisi, valutazione e scelta soluzioni Sistematicità, ordine Comunicazione nel gruppo / con i relatori Risultati Coincidenza prodotto con il quaderno dei compiti Presentazione orale Struttura, chiarezza, essenzialità Documentazione scritta Struttura del documento Completezza e esattezza del contenuto Espressione e stile Riassunto (abstract)		
Responsabili modulo	Furlan Ivan, Ceppi Paolo, Montù Gianluca		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
P-P5031.1	Progetto di semestre	6.0	-
		Totale ore settimanali: 6.0	-

Descrittivo dei corsi

Progetto di semestre

Codice	P-P5031.1
Obiettivi	Imparare ad affrontare e risolvere problemi di competenza dell'ingegnere nell'ambito di un progetto strutturato di media durata Sviluppare capacità di analisi e di sintesi Applicare conoscenze professionali e tecniche di progettazione Imparare ad organizzare e coordinare il lavoro in un gruppo Esercitare il lavoro autonomo Saper reperire informazioni e saperle usare in modo appropriato, critico e creativo Esercitare tecniche di documentazione e di presentazione
Metodo di insegnamento	Attività pratica assistita di progettazione, sviluppo, realizzazione, test e documentazione

Elaborazione dei segnali

Codice	M-E5020.1		
Crediti	7.0 ECTS	Semestre di riferimento	5°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: M-E4050 Microcalcolatori M-B3020 Metodi matematici per l'ingegnere		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere in 'Elaborazione numerica dei segnali' Verifiche in itinere in 'Statistica applicata' Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale		
Responsabile modulo	Defilippis Ivan		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E5021.1	Statistica applicata	2.0	-
C-E5022.1	Elaborazione numerica dei segnali	4.0	-
L-E5021.1	Lab. elab. numerica dei segnali	4.0	-
		Totale ore settimanali: 10.0	-

Descrittivo dei corsi

Statistica applicata

Codice	C-E5021.1
Obiettivi	Imparare ad applicare metodi statistici adatti al campo dell'analisi e dell'elaborazione analogica e numerica dei segnali
Contenuti	Definizione di processo stocastico Autocorrelazione Densità spettrale Rumore bianco Filtraggio di segnali aleatori Spettro di potenza Stima spettrale Applicazioni nell'ingegneria elettronica
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercitazioni integrate
Bibliografia	- A. Papoulis and S. Unnikrishna Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes (4th ed.), McGraw-Hill, 2002, ISBN 0071226613 - P. Peebles: Probability, Random Variables, and Random Signal Principles (4th ed.), McGraw-Hill, 2000, ISBN 0073660078

Elaborazione numerica dei segnali

Codice C-E5022.1

Obiettivi Acquisire le nozioni teoriche dell'argomento
Acquisire competenze nell'uso di
- strumenti di progettazione e simulazione
- processori per l'implementazione pratica
Imparare ad usare un sistema di sviluppo per DSP

Contenuti Introduzione, motivazione
Definizione di segnale e sistema a tempo discreto
Trasformata z , funzione di trasferimento
Dominio frequenziale generalizzato, frequenza e spettro
Campionamento dei segnali reali, conversione ADC e DAC
Applicazioni e calcolo nel dominio frequenziale (DFT, FFT)
Strutture discrete, diagrammi di flusso
Effetti numerici, quantizzazione, stabilità teorica e pratica
Filtri digitali, caratteristiche, tecniche di sviluppo e simulazione, implementazione e misura in laboratorio
Processori DSP, architettura e caratteristiche principali
Utensili di sviluppo

Metodo di insegnamento Lezioni interattive
Esercitazioni teoriche
Esercitazioni in laboratorio: simulazioni MATLAB® e implementazione reale su scheda DSP

Bibliografia Andreas Antoniou, Digital Filters: Analysis, Design and Signal Processing Applications (2nd revised ed.), 2018, ISBN-13: 978-0071846035
John G. Proakis, Dimitris K. Manolakis, Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications, Prentice Hall; 4th edition, 2006; ISBN-13: 978-0131873742
Vinay K. Ingle, John G. Proakis, Digital Signal Processing Using MATLAB, CL Engineering; 3 edition, 2011; ISBN-13: 978-1111427375

Lab. elab. numerica dei segnali

Codice L-E5021.1

Contenuti Esperienze pratiche e simulazioni con strumenti di sviluppo moderni
Sperimentazione con schede di valutazione (EVM)
Sviluppo di applicazioni scelte: acquisizione e restituzione di segnali, generazione di segnali sinusoidali (oscillatori numerici), filtraggio FIR, filtraggio IIR, analisi spettrale, applicazioni complete (strumentazione, ...)

Produzione di energia

Codice	M-E5040.1		
Crediti	4.0 ECTS	Semestre di riferimento	5°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	104 ECTS conseguiti nel curriculum di elettronica del DTI o equipollenti.		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere per le lezioni Valutazione delle esercitazioni Esame orale		
Responsabile modulo	Barbato Maurizio		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E5041.1	Produzione centralizzata	2.0	-
C-E5042.1	Produzione distribuita	4.0	-
		Totale ore settimanali: 6.0	-

Descrittivo dei corsi

Produzione centralizzata

Codice	C-E5041.1
Obiettivi	Conoscere le caratteristiche tecniche della generazione centralizzata di energia elettrica Sensibilizzare sugli aspetti di responsabilità dei grandi fornitori di energia e gestori di grandi centrali
Contenuti	Grandi impianti, sistemi complessi nel passato, presente e nel futuro Centrali nucleari Centrali a carbone Centrali a gas Centrali idroelettriche Altri tipi di centrali a fonti rinnovabili e non Produttori di componenti per centrali Elementi di dimensionamento di componenti Gli ordini di grandezza e i valori: calcoli, stime, confronti Grandi impianti e problematiche ambientali
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercizi Escursioni di studio Lavoro autonomo
Bibliografia	Indicati dall'incaricato del corso

Produzione distribuita

Codice C-E5042.1

Obiettivi Conoscere le caratteristiche della generazione distribuita di energia elettrica
Conoscere i parametri di dimensionamento di micro centrali per la produzione di elettricità con e senza collegamento alla rete pubblica di distribuzione

Contenuti Impianti isolati dalla rete e impianti collegati alla rete di distribuzione con inversione di flusso di energia
Le tecnologie e le loro caratteristiche: fotovoltaico, eolico, idroelettrico, altre tecnologie
Elementi di dimensionamento
Elementi di sicurezza
Prescrizioni, autorità competenti, remunerazione dell'energia
Studio di casi
Miniprogetti

Metodo di insegnamento Lezioni interattive con esercizi
Escursioni di studio
Lavoro autonomo

Bibliografia Indicati dall'incaricato del corso

Metrologia e controllo

Codice	M-E5060.1		
Crediti	3.0 ECTS	Semestre di riferimento	5°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	104 ECTS conseguiti nel curriculum di elettronica del DTI o equipollenti		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere per le lezioni Valutazione delle esercitazioni Valutazione di rapporti di laboratorio Esame orale		
Responsabile modulo	Montù Gianluca		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E5061.1	Metrologia e controllo di impianti energetici	2.0	-
L-E5061.1	Lab. metrologia e controllo	2.0	-
Totale ore settimanali: 4.0			-

Descrittivo dei corsi

Metrologia e controllo di impianti energetici

Codice	C-E5061.1
Obiettivi	Imparare a misurare e a trattare i dati raccolti Conoscere e saper usare metodi e strumenti per la misura, il monitoraggio e il controllo di impianti di generazione e di utilizzo di energia
Contenuti	Monitoraggio e controllo: metodi, strumenti e tecnologie Misure elettriche a bassa, media e alta tensione Misure termiche, meccaniche, ambientali, sensori Acquisizione dati con sensori locali e remoti per controllo in tempo reale e per rilevamenti di tendenza (lunghi periodi) Studio di casi
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercizi Lavoro autonomo
Bibliografia	Indicati dall'incaricato del corso

Lab. metrologia e controllo

Codice	L-E5061.1
Obiettivi	Esercitare nella pratica le cognizioni acquisite nella parte teorica
Contenuti	Sistemi di misura locali e integrati nella rete Sensori cablati e senza fili Controllori logici programmabili Acquisizione dati (Data Logging) Miniprogetti
Metodo di insegnamento	Esercitazioni guidate Visite Lavoro autonomo
Bibliografia	Indicati dall'incaricato del corso

Etica della tecnologia e dell'ingegneria

Codice	M-C5110Z.1		
Crediti	3.0 ECTS	Semestre di riferimento	5°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Nessuno		
Metodo di valutazione	Sviluppo di un e-portfolio personale contenente una collezione strutturata e ragionata di documenti, esperienze e riflessioni che testimoniano la trasposizione e concretizzazione dei contenuti trattati in classe e applicate alle attività e caratteristiche proprie alla disciplina ingegneristica specifica della studentessa / dello studente. Osservazione: oltre alla sottomissione dell'e-portfolio alla fine del semestre, si domanda che globalmente la studentessa / lo studente abbia completato almeno il 75% delle attività richieste durante il semestre		
Responsabile modulo	Facchini Alessandro		

Corsi

		Ore totali
C-C5111Z.1	Etica della tecnologia e dell'ingegneria	-
	Totale ore settimanali:	-

Descrittivo dei corsi

Etica della tecnologia e dell'ingegneria

Codice C-C5111Z.1

Obiettivi Integrare le competenze tecniche e le abilità analitiche sviluppate durante il percorso accademico agli approcci legati alla sfera emotiva e comunicativa, motore primo di ogni attività umana. Quindi nozioni non intese come scatole chiuse, ma come una globalità di conoscenze interconnesse rilette in chiave sistemica.

Il corso fornisce un supporto metodologico volto a sviluppare soluzioni creative, originali ed inedite in contesti sempre più complessi.

Il tutto per prepararsi alle sfide professionali globali di oggi, ma soprattutto, per anticipare quelle di domani.

Contenuti

- Concetti fondamentali - sistema, complessità, squilibri, ...- e metodi per riconoscere e gestire i propri schemi tecnici/umani/mentali uscendo dagli automatismi.
- Identificazione e valutazione degli scenari innovativi, trend evolutivi, linee guida, e concetti particolarmente promettenti in grado di generare vantaggio e cambiamenti desiderati puntando anche sulla diversità.
- Definizione del patrimonio personale e aziendale necessario per anticipare contesti a medio e lungo termine: competenze, esperienze, valori e responsabilità.
- Rilevazione di squilibri e raccolta degli effetti indesiderati (UDEs - UnDesirable Effects).
- Strumenti per la risoluzione di problemi complessi in maniera creativa, originale ed inedita (stratificazione, principi separativi, mappe di valore...).
- Modalità di comunicazione generativa ed elementi irrinunciabili nell'esercizio di diversi ruoli: collaborazione, coordinamento, negoziazione, conduzione, partecipazione, discussione.
- Gestione dei conflitti e strumenti per superarli.
- Sviluppo di un ruolo sociale riconosciuto.
- Strategie e strumenti di comunicazione in grado di trasmettere il cambiamento in maniera efficace, motivando e valorizzando le persone.

Progettazione di embedded systems

Codice	M-E5110Z.1		
Crediti	3.0 ECTS	Semestre di riferimento	5°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Corso di laurea in Elettronica Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: M-E4050 Microcalcolatori		
	Corso di laurea in Informatica Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: M-I3030 Programmazione di microcontrollori		
Metodo di valutazione	Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale		
Responsabile modulo	Defilippis Ivan		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E5111Z.1	Progettazione di sistemi embedded	2.0	-
L-E5111Z.1	Lab. di progettazione di sistemi embedded	2.0	-
	Totale ore settimanali: 4.0		-

Descrittivo dei corsi

Progettazione di sistemi embedded

Codice C-E5111Z.1

Obiettivi Comprendere cos'è un sistema embedded, quali sono i suoi limiti, come lo si specifica, progetta, sviluppa e realizza in pratica, e come se ne analizzano le prestazioni
Acquisire conoscenze di progettazione combinata di hard- e software.
Apprendere a suddividere correttamente un sistema in hardware e software e ottenere così un sistema ottimale
Apprendere a programmare correttamente un sistema embedded rispettando i vincoli dati dalle risorse limitate
Realizzare in laboratorio semplici sistemi embedded sfruttando piattaforme di rapid prototyping SoPC (System on a Programmable Chip), schede di sviluppo per microcontroller commerciali oppure dispositivi embedded commerciali (e.g. smartphone)

Contenuti Introduzione ai sistemi embedded
Hardware per sistemi embedded

- CPU
- Bus di sistema
- Memory maps, logica di decodifica e generica.
- Memorie: selezione e interfaccia
- Periferiche digitali e analogiche
- Connettività e rete (USB, LAN, WLAN, ZigBee...)
- Coprocessori e acceleratori

Software per sistemi embedded

- Embedded Operating Systems
- Middleware
- Scheduling
- Applicazioni
- Analisi dei programmi

Sviluppo di sistemi embedded

- Il processo di progettazione e gli utensili di sviluppo
- Le specifiche di un sistema embedded: analisi delle applicazioni target
- Utensili di Hardware/Software Co-design
- Sviluppo
- Validazione

Metodo di insegnamento Lezioni interattive
Esercitazioni in laboratorio

Bibliografia

- John Catsoulis: Designing Embedded Hardware, O'Reilly Media; Second Edition edition, 2005; ISBN-13: 978-0596007553
- Arnold S. Berger: Embedded Systems Design: An Introduction to Processes, Tools and Techniques, CMP Books; 1 edition, 2001; ISBN-13: 978-1578200733

Lab. di progettazione di sistemi embedded

Codice

L-E5111Z.1

Contenuti

Graduale sviluppo, integrazione e collaudo dei blocchi costitutivi hardware e software di semplici sistemi embedded grazie a piattaforme configurabili (soft-core) industriali (SoPC) o a schede di sviluppo per microcontroller commerciali oppure a dispositivi embedded commerciali (e.g. smartphone)
Realizzazione di applicazioni
Validazione e test

Progettazione di controllori

Codice	M-E5140Z.1		
Crediti	3.0 ECTS	Semestre di riferimento	5°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Corso di laurea in Elettronica Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: M-B3020 Metodi matematici per l'ingegnere Corso di laurea in Informatica Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: M-B3020 Metodi matematici per l'ingegnere Modellistica e simulazione' (M01035)		
Metodo di valutazione	Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale		
Responsabili modulo	Bianchi Mikael Andreas, Bucher Roberto		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E5141Z.1	Progettazione di controllori	4.0	-
	Totale ore settimanali: 4.0		-

Descrittivo dei corsi

Progettazione di controllori

Codice C-E5141Z.1

Obiettivi Fornire competenze teoriche e pratiche nella progettazione di controllori, così da poter ottimizzare il comportamento anche di sistemi con dinamica complessa (alto ordine, accoppiamenti, presenza di più attuatori e sensori)

Contenuti Controllori di stato con osservatori nelle diverse varianti
Tecniche di ottimizzazione
Cenni di teoria della stima e stima ottima degli stati
Tecniche ad anello aperto combinate con tecniche ad anello chiuso (feed-forward, compensazioni disturbi misurabili)
Implementazione di controllori discreti nel tempo
Controllo predittivo
Alcuni argomenti tra

- Controllo vettoriale
- Controllo robusto
- Controllo ripetitivo (RC) ed iterativo (ILC)
- Controllo adattivo
- Controllo non lineare

Metodo di insegnamento Lezioni interattive
Esercitazioni in laboratorio
Lavoro autonomo

Bibliografia - Karl Johan Aström, Richard M. Murray: Feedback Systems, Princeton University Press, 2008, ISBN 0691135762
http://www.cds.caltech.edu/~murray/books/AM05/pdf/am08-complete_22Feb09.pdf

Sviluppo di sistemi wireless e ad alta frequenza

Codice	M-E5160Z.2		
Crediti	3.0 ECTS	Semestre di riferimento	5°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Valutazione superiore o uguale a FX nel modulo 'Elettronica analogica e sensorica' (M04018)		
Metodo di valutazione	Valutazione delle esercitazioni svolte Esame orale		
Responsabile modulo	Monleone Ricardo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E5161Z.2	Sviluppo di sistemi wireless ad alta frequenza	2.0	-
L-E5161Z.1	Laboratorio sviluppo di sistemi wireless	2.0	-
Totale ore settimanali:		4.0	-

Descrittivo dei corsi

Sviluppo di sistemi wireless ad alta frequenza

Codice	C-E5161Z.2
Obiettivi	Capire i principi delle linee di trasmissione e delle tecniche di adattamento d'impedenza Capire i principi su cui si basa la propagazione dei segnali nell'etere Conoscere componenti elettronici e circuiti analogici tipici dell'alta frequenza e del wireless Conoscere le tecniche di misura RF Applicare le conoscenze nello sviluppo e nel design di <ul style="list-style-type: none">- circuiti elettronici e sistemi RF- antenne Esercitare praticamente in laboratorio la progettazione di circuiti elettronici RF e antenne e il loro collaudo mediante l'uso di strumenti di misura appropriati Assimilare la padronanza di Do's and Don'ts nella progettazione RF
Contenuti	Teoria delle linee di trasmissione e degli adattamenti d'impedenza La propagazione d'onda nell'etere Basi di alta frequenza e RF: i parametri S Componenti e circuiti RF passivi discreti e microstrips Progettazione di matching network per l'ottimizzazione dell'adattamento d'impedenza Progettazione di antenne: simulazione, realizzazione e collaudo Progettazione di filtri, oscillatori, VCO, PLL, amplificatori L'ottimizzazione del rendimento di sistemi RF Aspetti di metrologia legati alla verifica delle prestazioni di sistemi RF
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercitazioni integrate
Bibliografia	David M. Pozar: Microwave Engineering, John Wiley & Sons Inc., 2011 (4rd Edition), ISBN 0470631554 Documentazione distribuita dal docente

Laboratorio sviluppo di sistemi wireless

Codice	L-E5161Z.1
Obiettivi	Acquisire padronanza dell'utensile di simulazione elettromagnetica Uso e padronanza della strumentazione RF: analizzatori vettoriali, analizzatori di spettro, generatori di segnale RF, ecc Progettazione, realizzazione e collaudo di antenne Sviluppo di circuiti discreti e microstrip in alta frequenza: filtri, oscillatori, VCO, PLL, amplificatori Progettazione realizzazione di sistemi a microonde Stesura di rapporti sulle esercitazioni svolte

Design di piattaforme avanzate per applicazioni IoT

Codice	M-E5170Z.1		
Crediti	3.0 ECTS	Semestre di riferimento	5°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Valutazione superiore o uguale a FX nel modulo: CdL-Elettronica: M-B3020 Metodi matematici per l'ingegnere CdL-Informatica: M-B3080 Metodi matematici per l'informatica		
Metodo di valutazione	Un test scritto Valutazione delle esercitazioni Esame		
Responsabile modulo	Salvadé Andrea		

Informatica tecnica

Codice	M-I5140Z.1		
Crediti	3.0 ECTS	Semestre di riferimento	5°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Corso di laurea in Elettronica Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: M-B3020 Metodi matematici per l'ingegnere M-E4050 Microcalcolatori Corso di laurea in Informatica Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: M-B3080 Metodi matematici per l'informatica M-I3030 Programmazione di microcontrollori		
Metodo di valutazione	Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale		
Responsabile modulo	Allegri Daniele		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-I5141Z.1	Informatica tecnica	2.0	-
L-I5141Z.1	Lab. di informatica tecnica	2.0	-
		Totale ore settimanali: 4.0	-

Descrittivo dei corsi

Informatica tecnica

Codice C-I5141Z.1

Obiettivi Approfondire le competenze in informatica sui microcalcolatori per applicazioni tecniche embedded
Conoscere il collegamento del codice (programma) con l'hardware
Conoscere le inizializzazioni e le configurazioni per i microcalcolatori
Capire le funzionalità e le strutture dei driver per periferie di comunicazione
Capire i principi di funzionamento di un sistema operativo RT-OS adatto per applicazioni embedded; imparare a configurarlo e ad usarlo
Conoscere un bus di campo per sistemi distribuiti
Capire la funzionalità di uno stack per protocollo di comunicazione
Realizzare progetti concreti

Contenuti Sistemi a microcontrollore per applicazioni industriali
Approfondimento di utensili di sviluppo e debugging per lo sviluppo di software per microcontrollori
Architetture e strutture driver per microcontrollori
Sviluppo di drivers per periferiche standard
Bus di campo
Definizione e sviluppo di stack di comunicazione
Sistemi operativi soft- e hard-real-time
Approfondimenti sul kernel real time uC/OS2
Configurazione e dimensionamento di applicazioni su uC/OS2

Metodo di insegnamento Lezioni interattive
Esercitazioni di laboratorio

Bibliografia Jean J. Labrosse: MicroC/OS-II, the Real Time Kernel, 2nd edition, CMB Books, 2002; ISBN: 1-57820-103-9

Lab. di informatica tecnica

Codice L-I5141Z.1

Contenuti Familiarizzazione con una scheda adatta ad applicazioni industriali
Uso senza sistema operativo
Utilizzo con sistema operativo RT-OS
Uso e sviluppo drivers
Utilizzo controller bus di campo
Sviluppo e verifica di applicazioni
Sviluppo applicazioni basate su uC/OS2
Utilizzo driver per periferiche di comunicazione
Utilizzo stacks di comunicazione

Elettronica di potenza e macchine elettriche

Codice	M-E6010.1		
Crediti	5.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: M-E3020 Elettronica analogica e sensorica M-E5010 Sviluppo di sistemi elettronici e meccanici		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere in 'Elettronica di potenza' Verifiche scritte in itinere in 'Macchine elettriche' Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale e/o scritto		
Responsabile modulo	Robertini Alessandro		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E6011.1	Macchine elettriche	-	4.0
C-E6012.1	Elettronica di potenza	-	2.0
L-E6011.1	Lab. macchine elettriche ed elettronica di potenza	-	6.0
		Totale ore settimanali: -	12.0

Descrittivo dei corsi

Macchine elettriche

Codice	C-E6011.1
Obiettivi	Conoscere le principali caratteristiche e i campi di applicazione delle macchine elettriche più significative usate per l'azionamento e per la produzione di energia
Contenuti	Classificazione di motori, generatori, trasformatori Basi di elettromagnetismo Sistemi elettromeccanici, conversione di energia elettromeccanica Macchine in corrente continua Macchine sincrone Macchine asincrone Trasformatori
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercitazioni intergrate Esercitazioni in laboratorio
Bibliografia	Dispense dei corsi Pezzi M.: Funzionamento e prove delle macchine elettriche, Zanichelli 1992 Conte G.: Macchine elettriche, Hoepli 2011

Elettronica di potenza

Codice	C-E6012.1
Obiettivi	Conoscere e saper applicare componenti e tecniche dell'elettronica di potenza in generale e per il trasporto, la distribuzione e la continuità energetica
Contenuti	Convertitori di corrente Variatori in corrente continua Invertitori Convertitori di frequenza Controllo elettronico dei motori
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercitazioni integrate Esercitazioni in laboratorio
Bibliografia	Mohan N. et al.: Elettronica di potenza, convertitori e applicazioni, Hoepli 02/2005

Lab. macchine elettriche ed elettronica di potenza

Codice	L-E6011.1
Obiettivi	Analizzare e misurare - le caratteristiche elettriche e meccaniche delle principali macchine elettriche usate per l'azionamento e per la produzione di energia - circuiti tipici dell'elettronica di potenza per applicazioni generali e per il settore dell'energia
Contenuti	Macchina sincrona trifase in funzionamento generatore e motore Macchina asincrona trifase in funzionamento motore alla rete e con inverter Macchina a corrente continua in funzionamento generatore e motore Macchine asincrone speciali in funzionamento motore (monofase, bifase, a collettore) Trasformatore Studio di varie tipologie di circuiti di elettronica di potenza, in particolare circuiti di alimentazione e alimentatori DC/DC Studio delle commutazioni e dei circuiti di attuazione Misure in circuiti con componenti elettronici di potenza Messa in servizio di circuiti di elettronica di potenza
Metodo di valutazione	Scala numerica (Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS, paragrafo 3.1)

Progetto di diploma

Codice	M-P6060.1		
Crediti	14.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Avere certificato tutti i moduli dei primi quattro semestri del CdL, lingue escluse. Avere ottenuto una valutazione superiore o uguale a FX nei moduli del quinto e sesto semestre. Avere ottenuto una valutazione sufficiente nel modulo 'Progetto di semestre'		
Metodo di valutazione	Svolgimento fasi di progetto Comprensione dei compiti, pianificazione Analisi prerequisiti, definizione delle funzioni, delle prestazioni e dei vincoli Design, definizione modalità realizzative Realizzazione Integrazione, test e validazione Metodo di lavoro Creatività, iniziativa, autonomia esecutiva Ricerca, analisi, valutazione e scelta soluzioni Sistematicità, ordine Comunicazione nel gruppo / con i relatori Risultati Coincidenza prodotto con il quaderno dei compiti Presentazione orale Struttura, chiarezza, essenzialità Documentazione scritta Struttura del documento Completezza e esattezza del contenuto Espressione e stile Riassunto (abstract)		
Responsabili modulo	Montù Gianluca, Ceppi Paolo, Furlan Ivan		

Corsi

		Ore totali
P-P6061.1	Diploma BAC	-
Totale ore settimanali: -		-

Descrittivo dei corsi

Diploma BAC

Codice	P-P6061.1
Obiettivi	<p>Mettere alla prova la capacità di affrontare con successo un problema di competenza dell'ingegnere facendo sintesi delle capacità di analisi, di formalizzazione, realizzazione pratica, test e documentazione acquisite nel corso del curriculum</p> <p>Esercitare la capacità di interagire in modo professionale con il committente del progetto.</p>
Metodo di insegnamento	Attività pratica assistita di progettazione, sviluppo, realizzazione, collaudo e documentazione

Progettazione di circuiti integrati

Codice	M-E6020.1		
Crediti	5.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: M-E3020 Elettronica analogica e sensorica		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale e/o scritto		
Responsabile modulo	Defilippis Ivan		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E6021.1	Progettazione di circuiti integrati	-	4.0
L-E6021.1	Lab. progettazione di circuiti integrati	-	4.0
		Totale ore settimanali: -	8.0

Descrittivo dei corsi

Progettazione di circuiti integrati

Codice	C-E6021.1
Obiettivi	Conoscere le tecnologie di integrazione Saper sviluppare circuiti integrati digitali e analogici (semi- e full-custom) Saper testare circuiti integrati digitali e analogici
Contenuti	Introduzione, motivazione Tecnologie di integrazione Il modello del transistor MOS integrato Tecnologie CMOS Sviluppo (sintesi) di funzioni digitali Blocchi analogici semplici Tecniche di distribuzione clock Layout Partition, place and route Test di circuiti integrati Utensili CAD per lo sviluppo di circuiti integrati
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive Esercitazioni in laboratorio Lavoro autonomo
Bibliografia	Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith: "Microelectronic circuits, Oxford University Press, 6th edition, 2009; ISBN-13: 978-0195323030 R. Jacob Baker: CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation, Wiley-IEEE Press, 3rd edition, 2011; ASIN: B004J4VVM4

Lab. progettazione di circuiti integrati

Codice

L-E6021.1

Contenuti

Sviluppo di circuiti digitali e analogici
Simulazioni

Applicazioni dei campi elettromagnetici

Codice	M-E6030.1		
Crediti	2.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Frequenza in parallelo o precedente dei moduli: M-B3010 Analisi e algebra lineare 2 M-B3020 Metodi matematici per l'ingegnere M-E3020 Elettronica analogica e sensorica M-E4030 Fondamenti di telecomunicazioni		
Metodo di valutazione	Valutazione delle esercitazioni Esame orale		
Responsabile modulo	Monleone Ricardo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E6031.1	Applicazioni dei campi elettromagnetici	-	2.0
E-E6031.1	Es. applicazione dei campi elettromagnetici	-	2.0
		Totale ore settimanali: -	4.0

Descrittivo dei corsi

Applicazioni dei campi elettromagnetici

Codice C-E6031.1

Obiettivi Capire i principi e i metodi classici di analisi dei campi elettromagnetici
Esercitare la modellizzazione di sistemi elettromagnetici ad alta frequenza con utensili moderni basati su differenti metodi di calcolo
Comprendere i fondamenti delle problematiche di Compatibilità Elettromagnetica (CEM) e le possibilità d'intervento per risolverle
Imparare regole d'esperienza (do's and don'ts) per la progettazione e la realizzazione di apparecchiature e di circuiti stampati, con particolare attenzione agli aspetti CEM
Esercitare la progettazione, la realizzazione e il collaudo di antenne

Contenuti Le basi della teoria dei campi elettromagnetici
I metodi numerici di calcolo integrale a elementi finiti
La simulazione di casi applicativi (antenne, accoppiamenti elettromagnetici nei cablaggi, ecc) e la loro verifica pratica su prototipi costruiti
Introduzione ai concetti di Compatibilità Elettromagnetica: messa a terra, immunità ed emissione, metodi di collaudo, ecc.
Concetti base per il filtraggio dei segnali e la protezione delle entrate e uscite su schede elettroniche
Applicazioni dei campi elettromagnetici
- nella telecomunicazione: Radio Frequency IDentification (RFID)
- nell'analisi non invasiva: tomografia a microonde

Metodo di insegnamento Lezioni interattive
Esercitazioni in laboratorio: simulazione e misure

Bibliografia Richard C. Booton, Jr.: Computational Methods for Electromagnetics and Microwaves, John Wiley & Sons Inc., 1992, ISBN 0471528043
Agilent Technologies: State of the Art in EM Software for Microwave Engineers, White paper, Document Nr. 5990-3225EN, 2009
Ming Yu et al. 3-D EM Simulators for Passive Devices, IEEE Microwave Magazine, December 2008
Documentazione distribuita dal docente

Metodi e algoritmi di identificazione

Codice	M-E6070.1		
Crediti	2.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: M-B3020 Metodi matematici per l'ingegnere M-B4010 Fisica e modellistica M-E4020 Gestione e controllo sistemi		
Metodo di valutazione	Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale		
Responsabili modulo	Bucher Roberto, Bianchi Mikael Andreas		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E6071.1	Metodi e algoritmi di identificazione	-	4.0
Totale ore settimanali:		-	4.0

Descrittivo dei corsi

Metodi e algoritmi di identificazione

Codice	C-E6071.1
Obiettivi	Conoscere metodi per stimare grandezze fisiche partendo da misure disturbate. Saper sfruttare le conoscenze del processo per filtrare le misure da disturbi (es. Kalman Filtering) Saper implementare metodi di identificazione e filtraggio online su microprocessori (es. Least Squares ricorsivo, Extended Kalman Filter)
Contenuti	Elaborazione dei segnali e filtraggio ottimale Identificazione parametrica e non parametrica Filtraggio ed identificazione online Aspetti implementativi su microprocessori Esercitazioni di laboratorio
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive Esercitazioni in laboratorio Lavoro autonomo
Bibliografia	T. Söderström, P. Stoica, System Identification, „Out of print“, reprint by the authors, Uppsala, August 2001, http://user.it.uu.se/~ts/sysidbook.pdf L. Andersson et al., A Manual for System Identification, http://www.control.lth.se/media/Education/EngineeringProgram/FRT041/2011/ma_nuallab.pdf

Trasporto e distribuzione di energia

Codice	M-E6040.1		
Crediti	2.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	142 ECTS conseguiti nel curriculum di elettronica del DTI o equipollenti.		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere per le lezioni Valutazione delle esercitazioni Valutazione di rapporti di laboratorio Esame		
Responsabili modulo	Nasciuti Adriano, Stefanini Igor		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E6041.1	Trasporto e distribuzione di energia	-	2.0
L-E6041.1	Lab. trasporto energia	-	2.0
Totale ore settimanali:		-	4.0

Descrittivo dei corsi

Trasporto e distribuzione di energia

Codice	C-E6041.1
Obiettivi	Conoscere le caratteristiche della tecnologia dell'alta tensione e dei fenomeni correlati Conoscere la teoria delle linee di trasporto di energia elettrica e realizzazioni pratiche di sistemi
Contenuti	Linee di trasporto a grande distanza AC e DC ad alta tensione, linee aeree e cavi Alta tensione, campi elettrici e isolamento Scariche elettriche nei gas Teoria delle linee Protezione e sicurezza Rete di distribuzione: alta, media e bassa tensione Componenti e infrastrutture per le linee di trasporto e di distribuzione: interruttori, trasformatori, isolatori, strumenti di misura
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercizi Lavoro autonomo
Bibliografia	E. Kuffel, W.S. Zaengl and J. Kuffel: "High Voltage Engineering Fundamentals"; Second Edition Elsevier 2000, ISBN: 978-0-7506-3634-6

Lab. trasporto energia

Codice	L-E6041.1
Obiettivi	Saper identificare infrastrutture e componenti per il trasporto di energia elettrica e saperne comprendere il funzionamento a livello di sistema Conoscere i parametri di valutazione per la scelta di componenti
Contenuti	Seminari e escursioni di studio Elaborazione di miniprogetti con scelta e dimensionamento di apparecchiature per reti
Metodo di insegnamento	Studio di casi
Bibliografia	Indicati dall'incaricato del corso

Studio di sistemi energetici

Codice	M-E6050.1		
Crediti	3.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	142 ECTS conseguiti nel curriculum di elettronica del DTI o equipollenti.		
Metodo di valutazione	Valutazione delle esercitazioni e delle documentazioni di progetto Esame orale		
Responsabile modulo	Chianese Domenico		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E6051.1	Analisi e progettazione di sistemi energetici	-	2.0
L-E6051.1	Lab. sistemi energetici	-	4.0
		Totale ore settimanali: -	6.0

Descrittivo dei corsi

Analisi e progettazione di sistemi energetici

Codice	C-E6051.1
Obiettivi	Imparare ad analizzare, progettare e monitorare sistemi legati alla produzione, alla distribuzione, allo stoccaggio e all'utilizzo di energia
Contenuti	Specifiche di sistemi energetici per diversi ambiti di utilizzo Bilanci energetici Progetto fotovoltaico Progetto eolico Progetto idroelettrico Progetto di sistema a cogenerazione forza-calore Progetto di integrazione e gestione di sistemi di stoccaggio Progetto di gestione intelligente del consumo Progetto di illuminotecnica per ambienti domestici, industriali, privati e pubblici Progetto di sistemi senza interruzione (UPS, gruppi elettrogeni di soccorso)
Metodo di insegnamento	Lezioni con esercizi Visite a impianti
Bibliografia	Indicati dall'incaricato del corso

Lab. sistemi energetici

Codice	L-E6051.1
Obiettivi	Imparare ad analizzare, progettare e monitorare sistemi legati alla produzione, alla distribuzione, allo stoccaggio e all'utilizzo di energia
Contenuti	Studio di casi in linea con i contenuti della parte teorica
Metodo di insegnamento	Miniprogetti a gruppi Visite a impianti Gli argomenti di progetto vengono scelti annualmente
Bibliografia	Indicati dall'incaricato del corso

Reti energetiche intelligenti

Codice	M-E6060.1		
Crediti	2.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	142 ECTS conseguiti nel curriculum di elettronica del DTI o equipollenti		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere Valutazione delle esercitazioni Esame		
Responsabili modulo	Medici Vasco, Rivola Davide		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E6061.1	Reti energetiche intelligenti	-	2.0
Totale ore settimanali:		-	2.0

Descrittivo dei corsi

Reti energetiche intelligenti

Codice	C-E6061.1
Obiettivi	Capire i concetti, le problematiche, le possibili soluzioni tecnologiche delle reti energetiche intelligenti ("Smart Grid"), con un accento sulla gestione della domanda
Contenuti	Argomenti teorici Cambiamenti nel modello di produzione energetica e problematiche annesse: transizione da fonti controllabili a fonti stocastiche Da consumer a prosumer: inversione del flusso di energia Il ruolo del mercato dell'energia per le reti intelligenti Ruolo dello stoccaggio Principi di predizione della domanda e generazione elettrica Argomenti pratici Performance e strumenti per il design di reti intelligenti Strategie di controllo: controllo della domanda, stoccaggio, algoritmi intelligenti
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercitazioni di calcolo numerico Esperienze con sistemi didattico-sperimentali Escursioni di studio Lavoro autonomo
Bibliografia	E. Janaka et al., "Smart Grid: Technology and Applications", Wiley, 2012 J. Momoh, "Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis", Wiley, 2012

Stoccaggio dell'energia

Codice	M-E6080.1		
Crediti	2.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Obbligatorio
Prerequisiti	104 ECTS conseguiti nel curriculum di elettronica del DTI o equipollenti		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere per le lezioni Valutazione delle esercitazioni Valutazione di rapporti di laboratorio Esame		
Responsabile modulo	Dozio Gian Carlo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E6081.1	Componenti, metodi e sistemi di stoccaggio	-	2.0
L-E6081.1	Lab. stoccaggio di energia	-	2.0
Totale ore settimanali:		-	4.0

Descrittivo dei corsi

Componenti, metodi e sistemi di stoccaggio

Codice	C-E6081.1
Obiettivi	Conoscere le forme e le possibilità di stoccaggio dell'energia in generale e dell'energia elettrica in particolare Conoscere i limiti attuali delle tecnologie e le sfide aperte
Contenuti	Introduzione alla problematica dello stoccaggio di energia Richiami introduttivi di termodinamica Introduzione alle metodologie di stoccaggio dell'energia Densità di energia, densità di potenza, efficienza, perdite Approfondimento sui sistemi per lo stoccaggio elettrochimico. Sistemi di stoccaggio e sicurezza. Caratteristiche tecniche di utilizzo: carica, scarica, manutenzione, smaltimento. La rete elettrica come componente per lo stoccaggio di energia. Miniprogetti.
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercizi
Bibliografia	Indicati dall'incaricato del corso

Lab. stoccaggio di energia

Codice	L-E6081.1
Obiettivi	Acquisire esperienza pratica con componenti e metodi per lo stoccaggio e riutilizzo di energia Conoscere tecniche, materiali e infrastrutture per lo stoccaggio di energia a breve, medio e lungo termine Conoscere alcune tecniche di simulazione adatte ai sistemi di stoccaggio dell'energia
Contenuti	Accumulatori e supercapacitors: carica, scarica, perdite, comportamento in funzione della temperatura e dell'invecchiamento Bilanciamento della carica di celle in serie/parallelo Altri metodi di accumulo Fornire e prelevare energia dalla rete elettrica Stoccaggio e gruppi di continuità
Metodo di insegnamento	Esperienze guidate Lavoro autonomo Escursioni di studio
Bibliografia	Indicati dall'incaricato del corso

Soft skills - Metodi e tecniche per potenziare il proprio valore distintivo

Codice	M-C6120Z .1		
Crediti	2.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Durata	40 ore		
Obiettivi	Identificare le proprie caratteristiche e competenze per sviluppare un percorso personale di sviluppo delle soft skills		
Prerequisiti	Nessuno		
Contenuti	Tecniche per definire il proprio profilo Soft skills Strumenti per la risoluzione di problemi in maniera creativa		
Metodo di valutazione	La valutazione è personalizzata: permette di verificare il proprio percorso di sviluppo dalla prima lezione all'ultima e di farla collimare con gli obiettivi di carriera e con le offerte del mondo del lavoro. Parallelamente lo studente è chiamato a sviluppare un progetto creativo all'interno di un Atelier tematico (co-valutato da 2 esperti aziendali).		
Responsabile	Cristina Monti Carcano		

Economia aziendale 2

Codice	M-C6110Z.1		
Crediti	2.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Valutazione superiore o uguale a Fx nel modulo M-C5010 Economia aziendale 1 Frequenza precedente o in parallelo del Modulo M-C1010 Comunicazione		
Metodo di valutazione	Valutazione del business plan Esame scritto e/o orale		
Responsabile modulo	Cavadini Alessandro		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-C6111Z.1	Economia aziendale 2	-	2.0
E-C6011Z.1	Es. economia aziendale 2	-	2.0
		Totale ore settimanali: -	4.0

Descrittivo dei corsi

Economia aziendale 2

Codice	C-C6111Z.1
Obiettivi	Consolidare le competenze acquisite nel modulo di "Economia aziendale 1" Conoscere le basi per orientarsi nel mondo imprenditoriale e i passi per portare un'idea imprenditoriale alla sua realizzazione Apprendere ed utilizzare diversi strumenti e metodologie per l'individuazione e la definizione di una idea imprenditoriale Imparare gli elementi necessari e la relativa metodologia per poter allestire un piano aziendale (business plan)
Contenuti	Identificazione di un'idea imprenditoriale concreta in risposta ai bisogni e alle opportunità legati ai macrotrend Analisi del business model e del mercato di riferimento Il piano aziendale - Il business plan: a cosa serve, quali sono i suoi elementi fondamentali, quando è necessario e perché, metodologia per allestirlo - Allestimento di un business plan da parte di gruppi di lavoro su un'idea imprenditoriale Start-up: i passi necessari e le misure di sostegno per fondare una nuova azienda in Ticino
Metodo di insegnamento	Lezioni frontali, attività di gruppo e altre modalità di studio assistito Allestimento di un business plan Visita di un'azienda e/o partecipazione alla giornata Venture Ideas Lavoro autonomo
Bibliografia	- Cavadini A.: Business Plan, Come costruirlo. Giampiero Casagrande editore, 2006

Gestione energia e basso consumo

Codice	M-E6120Z.1		
Crediti	2.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Valutazione superiore o uguale a FX nel modulo M-E3020 Elettronica analogica e sensorica		
Metodo di valutazione	Valutazione delle esercitazioni svolte Esame orale		
Responsabili modulo	Salvadé Andrea, Monleone Ricardo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E6121Z.1	Gestione energia a basso consumo	-	4.0
	Totale ore settimanali:	-	4.0

Descrittivo dei corsi

Gestione energia a basso consumo

Codice C-E6121Z.1

Obiettivi Conoscere principi e metodi per la progettazione di sistemi elettronici a basso e bassissimo consumo
Conoscere le problematiche e le possibilità date da

- possibili fonti di energia
- trasduttori
- tecnologie di accumulo
- tecniche e sistemi per la conversione dell'energia elettrica

Essere in grado di calcolare il bilancio energetico per sistemi elettronici di varie tipologie
Progettare sistemi elettronici a basso consumo, realizzarli e collaudarli mediante l'uso di strumenti di misura adeguati

Contenuti Messa in contesto, partendo da alcuni casi pratici quali i sistemi di misura dislocati, le centraline autonome, le reti di sensori, ecc. per i quali le problematiche legate alla gestione dell'energia risultano fondamentali
Le grandezze fisiche e le unità di misura.
Calcolo del budget energetico di un sistema elettronico
Alcune fonti di energia: sole, vento, differenze di temperatura, campi elettromagnetici, ecc.
Trasduttori per la conversione in energia elettrica: trasduttori piezoelettrici, celle fotovoltaiche, antenne, ecc.
Metodi e tecnologie per l'accumulo di energia: batterie, condensatori, supercap, ecc.
Conversione dell'energia elettrica: DC/DC (lineari o switching)
Calcolo del budget energetico per collegamenti wireless
Gli adattamenti d'impedenza quali misure di ottimizzazione delle onde stazionarie (VSWR)
Componenti e tecniche adeguate nella progettazione di sistemi elettronici a basso consumo: sistemi asincroni, pull-up, ecc.

Metodo di insegnamento Lezioni interattive con esercitazioni integrate
Esercitazioni di laboratorio mirate su diverse applicazioni di generazione di energia, trasformazione e accumulo

Bibliografia Mark H. Jones, Jonathan B. Scott: The Energy Efficiency of 8-bit Low-power Microcontrollers, Proceedings of the 18th Electronics New Zealand Conference, 21-22 November, 2011
Documentazione distribuita dal docente

Efficienza energetica

Codice	M-E6130Z.1		
Crediti	2.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	142 ECTS conseguiti nel curriculum di elettronica del DTI o equipollenti		
Metodo di valutazione	Verifiche scritte in itinere per la lezione Valutazione delle esercitazioni Valutazione di rapporti di laboratorio Esame orale		
Responsabile modulo	Dozio Gian Carlo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E6131Z.1	Domotica e impiantistica	-	2.0
L-E6131Z.1	Lab. efficienza energetica	-	2.0
		Totale ore settimanali: -	4.0

Descrittivo dei corsi

Domotica e impiantistica

Codice	C-E6131Z.1
Obiettivi	Conoscere le tecnologie moderne per l'automazione di ambienti costruiti nell'ottica dell'efficienza energetica Saper valutare i vantaggi e i limiti dell'automazione in contesti diversificati
Contenuti	Domotica per impianti privati, aziendali e grandi impianti (ospedali, stazioni ferroviarie, aeroporti, data centers, ecc.) Gestione ottimale dal profilo energetico attraverso l'automazione intelligente Illuminotecnica e risparmio energetico Sistemi ad autoapprendimento per la gestione ottimale e il risparmio energetico Monitoraggio centralizzato locale e remoto Tecnologie: bus di campo (p.e. KNX), controllori programmabili (PLC) Sicurezza del sistema automatizzato e normative
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercizi

Lab. efficienza energetica

Codice	L-E6131Z.1
Obiettivi	Esercitare nella pratica i concetti trattati nel corso teorico
Contenuti	Controllori logici programmabili (PLC) nella domotica Sistemi di comunicazione, integrazione in rete Miniprogetti
Metodo di insegnamento	Attività di laboratorio assistito Lavoro autonomo
Bibliografia	Indicati dall'incaricato del corso

Tecnologie medicali

Codice	M-E6140Z.1		
Crediti	2.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Nessuno		
Metodo di insegnamento	Esame scritto e/o orale		
Responsabile modulo	Stefanini Igor		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E6141Z.1	Tecnologie medicali	-	4.0
		Totale ore settimanali: -	4.0

Descrittivo dei corsi

Tecnologie medicali

Codice C-E6141Z.1

Obiettivi Fornire competenze teoriche e pratiche nella progettazione e modellamento di dispositivi medici nel campo delle scienze biomedicali ed ingegneristiche
Dare una visione generale delle differenti applicazioni di dispositivi medici
Permettere allo studente d'approfondire alcune tematiche interdisciplinari gettando un ponte tra tecnica ed applicazioni nel campo della medicina e della biologia

Contenuti Il settore dei dispositivi medici

- Le famiglie e le loro caratteristiche
- Cicli ed esempi d'evoluzioni tecniche
- La ricerca e l'innovazione
- Evoluzione del settore e della regolamentazione

Quadro generale delle tecnologie mediche

- Aspetti socio-economici, legali e normative
- Controllo qualità
- Sicurezza biologica ed etica

Applicazioni delle tecnologie mediche e progressi

- In dermatologia: ferite e cicatrizzazione
- In imaging: diagnostica ed interventistica
- In cardiologia e cardiocirurgia
- In ortopedia e traumatologia ortopedica
- Nell'aiuto alla prevenzione delle lesioni da decubito
- In endocrinologia: diabete mellito
- In nefrologia: emodialisi e dialisi peritoneale
- Nella somministrazione di sostanze per via parenterale: iniezione e perfusione
- In pneumologia ed apparato respiratorio
- In audiologia
- In neurologia
- In urologia
- In E-Health

Visite

- All'ospedale Cardiocentro Ticino, Lugano
- All'Istituto Svizzero di Medicina Rigenerativa, Taverne

Metodo di insegnamento Lezioni interattive e visite

Microelettronica riconfigurabile

Codice	M-E6150Z.1		
Crediti	2.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Frequenza precedente o in parallelo dei moduli: M-E1030 Tecnica digitale M-E3010 Modellazione di circuiti		
Metodo di valutazione	Valutazione dell'attività di laboratorio Una prova scritta Esame orale		
Responsabile modulo	Ceppi Paolo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-E6151Z.1	Microelettronica riconfigurabile	-	2.0
L-E6151Z.1	Lab. Microelettronica riconfigurabile	-	2.0
Totale ore settimanali:		-	4.0

Descrittivo dei corsi

Microelettronica riconfigurabile

Codice	C-E6151Z.1
Obiettivi	Studiare ed esercitare metodi di progettazione, di sintesi per componenti FPGA
Contenuti	Design Flow per sintesi su FPGA Configurazione, programmazione e test in sistema: JTAG e boundary-scan Miniprogetti con sintesi e collaudo in laboratorio
Metodo di insegnamento	Lezioni interattive con esercizi e laboratori Lavoro autonomo
Bibliografia	James O. Hamblen et al.: Rapid Prototyping of Digital Systems – Quartus II Edition; Springer Science, 2006; ISBN 0-387-27728-5 K. P. Parker, The Boundary-Scan Handbook; Kluwer Academic Pub., 2003, Third edition; ISBN 1-4020-7496-4

Lab. Microelettronica riconfigurabile

Codice	L-E6151Z.1
Obiettivi	Acquisire dimestichezza con metodi e utensili di sviluppo per componenti elettronici configurabili di tipo CPLD / FPGA
Contenuti	Progettazione, realizzazione e collaudo di funzionalità base e avanzate su componenti FPGA Miniprogetti per la realizzazione e integrazione di blocchi funzionali con un nocciolo di processore

Applicazioni delle reti telematiche

Codice	M-I6160Z.1		
Crediti	2.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Corso di laurea in Elettronica M-E3030 Fondamenti di telematica		
	Corso di laurea in Informatica M-I4020 Telematica, crittografia e sicurezza informatica		
Metodo di valutazione	Valutazione delle esercitazioni Esame		
Responsabile modulo	Consoli Angelo		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-I6161Z.1	Applicazioni reti telematiche	-	4.0
	Totale ore settimanali:	-	4.0

Descrittivo dei corsi

Applicazioni reti telematiche

Codice

C-I6161Z.1

Obiettivi

Saper progettare soluzioni di comunicazione dati per sistemi di dimensioni diverse
Saper integrare soluzioni di telefonia e multimedia in reti IP
Saper identificare i punti critici e selezionare gli elementi architettonici principali per l'installazione di reti di calcolatori e applicazioni in rete
Saper progettare e gestire tutti gli aspetti della sicurezza dei sistemi e delle reti
Conoscere le tecnologie alla base delle reti di prossima generazione
Saper progettare, installare e configurare una soluzione Voice Over IP (VoIP).
Saperla integrare in reti esistenti
Saper applicare i concetti di stima della qualità del servizio (QoS) e consigliare misure per garantirla
Conoscere e saper applicare sistemi di monitoraggio delle reti e dei sistemi
Conoscere caratteristiche e tipologia di impiego delle soluzioni open source e proprietarie per la gestione e il controllo di reti e sistemi
Saper applicare i principi della sicurezza e per la creazione di reti e sistemi produttivi integrati e virtuali
Conoscere le tecniche di hacking e di social engineering
Saper valutare le vulnerabilità di soluzioni IT
Conoscere le tendenze e le strategie di attacco ai sistemi informativi e alle strutture critiche.

Contenuti

Elementi caratteristici di una rete aziendale
Approfondimenti di telefonia e di tecniche e soluzioni VoIP; i protocolli: SIP, H.323, RTP ed RTCP
Tecniche e componenti delle reti di trasporto dati basate su moltiplicazione (TDM, WDM, OFDM)
Reti integrate per trasporto dati: WDM/TDM (OTN: Optical Transport Networks): architetture e gerarchie PDH/SDH/SONET
Tecniche per reti a banda larga: ad esempio MPLS (Multi Protocol Label Switching)
Optical access networks: FTTx.
Approfondimenti e pratica di IPv6 e Mobile IP.
Principi e tecnologie alla base delle NGN (next generation networks).
Convergenza di reti telefoniche fisse e mobili su rete IP, l'impatto sui servizi di nuova generazione.
Modello architetturale di IMS (IP Multimedia Subsystem): application servers, media gateways, gateways verso reti esistenti
La multimedialità nella comunicazione (streaming e multicasting video + audio).
Registration and authentication: autenticazione a più fattori, RADIUS, KERBEROS, LDAP(S)
QoS e performance: vincoli qualitativi di sistemi e servizi multimedia; prioritizzazione, bandwidth management.
Security: analisi di sicurezza di soluzioni IT, analisi dei rischi, architetture di sicurezza
Tecniche di hacking del software e delle infrastrutture.
Soluzioni per il test di vulnerabilità di sistemi e reti.
Hardening di piattaforme ICT
Meccanismi di sandboxing e isolamento dei processi
La sicurezza dei sistemi mobili (notebook, cellulari, smartphones, tablet PCs)
Compliance, introduzione ai framework ITIL e CoBIT
Tecniche di Social Engineering e OSINT
La sicurezza dei sistemi IoT

Metodo di insegnamento

Lezioni interattive
Esercitazioni in laboratorio

Tecnica ferroviaria 2

Codice	M-M6150Z.1		
Crediti	2.0 ECTS	Semestre di riferimento	6°
Durata	1 semestre	Tipo di modulo	Opzionale
Prerequisiti	Nessuno		
Metodo di valutazione	Valutazione delle esercitazioni svolte nel laboratorio Esame scritto e/o orale		
Responsabile modulo	Diviani Luca		

Corsi

		Ore SA	Ore SP
C-M6151Z.1	Impianti tecnologici	-	3.0
E-M6151Z.1	Es. tecnica ferroviaria 2	-	1.0
		Totale ore settimanali:	- 4.0

Descrittivo dei corsi

Impianti tecnologici

Codice

C-M6151Z.1

Obiettivi

La tecnica ferroviaria si profila come materia interdisciplinare fra settori tradizionalmente separati dell'ingegneria come Trasporti, Meccanica ed Elettrotecnica, limitando l'enumerazione solo ai principali e può essere suddivisa in due macro-aree di interesse tecnico, la sede ferroviaria e gli impianti tecnologici di servizio.

Il corso di Tecnica ferroviaria 2 si concentra principalmente sull'analisi, il progetto e la gestione degli impianti tecnologici di segnalamento e della corrente di trazione.

Il corso si prefigge i seguenti obiettivi formativi principali:

- conoscere l'iter progettuale degli impianti di trazione elettrica e degli azionamenti elettrici ferroviari;
- conoscere i differenti elementi degli impianti di trazione elettrica e azionamenti elettrici ferroviari;
- conoscere l'iter progettuale degli impianti di segnalamento ferroviario;
- conoscere i differenti elementi dell'impianto di segnalamento ferroviario.

Contenuti

Teoria:

generalità sulla trazione elettrica ferroviaria

mezzi di locomozione elettrici

tecnica degli azionamenti elettrici per la trazione ferroviaria

linee primarie di trasporto

sottostazioni elettriche

linea di contatto

sistema di trazione elettrica per linee AC/AV

potenzialità infrastrutturale dei sistemi di segnalamento

sistemi tradizionali e innovativi di segnalamento (Il programma ERTMS, Il sistema ETCS)

Esercitazioni:

calcolo delle potenzialità infrastrutturale dei sistemi di segnalamento

Metodo di

insegnamento

Lezioni interattive con esercitazioni integrate

Seminari con il contributo di imprese attive nell'ambito della tecnica ferroviaria

Visite di infrastrutture ferroviarie