

FACOLTA' DI INGEGNERIA – A.A. 2009-10
LM-29 – INGEGNERIA ELETTRONICA (D.M. 270/04)

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRONICA E FOTONICA
(D.M. 270/04)

ELENCO SCHEDE DI TRASPARENZA DEGLI INSEGNAMENTI.

SCHEDE DI TRASPARENZA DEGLI INSEGNAMENTI DI PRIMO ANNO:

ELETTRONICA DELLE TELECOMUNICAZIONI
FISICA DEI MATERIALI PER L'ELETTRONICA
FOTONICA
MICROONDE
MICROTECNOLOGIE

SCHEDE DI TRASPARENZA DEGLI INSEGNAMENTI DI SECONDO ANNO:

COMUNICAZIONI OTTICHE
DISPOSITIVI A ETEROSTRUTTURA
ELETTRONICA DELLE MICROONDE
PROGETTAZIONE SIST.ELETTRON.DIGITALI

FACOLTÀ	INGEGNERIA
ANNO ACCADEMICO	2009/10
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA/MAGISTRALE	Ingegneria Elettronica / Ingegneria Elettronica e Fotonica
INSEGNAMENTO	Elettronica delle Telecomunicazioni
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Elettronica
CODICE INSEGNAMENTO	02956
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	Ing-Inf/01
DOCENTE RESPONSABILE	Giuseppe LULLO Professore associato Università di Palermo
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	124
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	101
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	I - II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Alla fine della lezione o per appuntamento

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente, al termine del Corso, avrà acquisito conoscenze di base nel campo dell'Elettronica delle Telecomunicazioni, con particolare riguardo alle tecniche di trasmissione analogiche su portante sinusoidale di segnali audio e video. Avrà inoltre compreso il funzionamento dei principali circuiti elettronici che compongono un moderno apparato di radiocomunicazione. Verrà infine a conoscenza dei principi di funzionamento dei sistemi di radiocomunicazione basati su tecniche di modulazione digitale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di utilizzare semplici strumenti per simulare il funzionamento dei principali circuiti elettronici che compongono un apparato di radiocomunicazione. Potrà quindi intraprendere la progettazione dei vari stadi, anche se in questa fase avrà bisogno di procedere autonomamente ad un approfondimento delle caratteristiche dei dispositivi e sottosistemi da impiegare nel progetto. Saprà infine porre e sostenere argomentazioni relative all'impiego di circuiti integrati e componenti per applicazioni RF.

Autonomia di giudizio

Lo studente sarà in grado di interpretare il funzionamento dei principali circuiti elettronici a radiofrequenza, di valutare le problematiche nell'interazione tra le varie parti di un sistema di radiocomunicazione ed i limiti prestazionali delle parti stesse, di raccogliere i dati necessari alla valutazione delle caratteristiche dei componenti elettronici o dei sottosistemi, in modo da effettuare scelte sul loro impiego ottimale, al fine di giungere alla progettazione di semplici sistemi di radiocomunicazione.

Abilità comunicative

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni su tematiche relative al principio di funzionamento, alle caratteristiche ed ai limiti prestazionali dei principali sistemi di radiocomunicazione, sia con modulazione di tipo analogico sia digitale. Sarà inoltre in grado di affrontare discussioni sulle principali tecnologie wireless attualmente a disposizione sul mercato.

Capacità d'apprendimento

Lo studente avrà appreso le interazioni tra le varie parti di un sistema di radiocomunicazione ed i limiti prestazionali delle parti stesse. Questo gli consentirà di proseguire gli studi ingegneristici nel settore delle radiocomunicazioni, anche oltre la laurea, con maggiore autonomia ed discernimento.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO

Il corso fornisce le conoscenze di base relative al funzionamento ed alla progettazione dei principali circuiti elettronici che compongono un moderno apparato di radiocomunicazione.

	ELETTRONICA DELLE TELECOMUNICAZIONI
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
9	Tecniche di modulazione analogica su portante sinusoidale: modulazioni d'ampiezza e d'angolo.
9	Miscelatori di frequenza.
7	Modulatori per trasmissioni analogiche.
12	Demodulatori per trasmissioni analogiche.
4	Richiami ai concetti di base sul rumore. Confronto tra i vari tipi di modulazione analogica in termini di rapporto S/N.
6	L'anello ad aggancio di fase (PLL).
2	Il segnale FM stereofonico.
3	Parametri tipici di un ricevitore supereterodina.
8	La televisione analogica B/N ed a colori.
3	Seminario su propagazione delle onde radio e sui più diffusi tipi di antenne
2	Seminario sul funzionamento del sistema NAVSTAR-GPS
	ESERCITAZIONI
36	Esercizi sull'analisi ed il progetto dei circuiti illustrati a lezione
TESTI CONSIGLIATI	- Paul H. Young: "Electronic Communications Techniques", 5th Ed., Pearson - Prentice Hall. - H.L.Kraus, C.W. Bostian, F.H. Raab: "Solid state radio engineering", Wiley & Sons.

FACOLTÀ	INGEGNERIA
ANNO ACCADEMICO	2009-2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	INGENERIA ELETTRONICA E FOTONICA (D.M. 270/04)
INSEGNAMENTO	Fisica dei Materiali per l'Elettronica
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine
AMBITO DISCIPLINARE	FISICA e CHIMICA
CODICE INSEGNAMENTO	08982
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/03
DOCENTE RESPONSABILE	Saverio Bivona Professore Associato Università degli Studi di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	60
PROPEDEUTICITÀ	Conoscenza di Fisica e Matematica acquisite nel corso di laurea di primo livello
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali. Esercitazioni in aula.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale.
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì 14-16

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI Conoscenza e capacità di comprensione (<i>knowledge and understanding</i>): - Lo studente, al termine del Corso, avrà acquisito i concetti di base della meccanica quantistica. Inoltre, avrà conoscenza della fenomenologia e dei principi fondamentali della fisica atomica e dello stato solido. Conoscenza e capacità di comprensione applicate (<i>applying knowledge and understanding</i>): - Lo studente sarà in grado di schematizzare i fenomeni fisici studiati e di applicare i principi e le equazioni della meccanica quantistica ai modelli fisici usati per la descrizione di processi fisici elementari. Autonomia di giudizio (<i>making judgements</i>) Lo studente sarà in grado di correlare i dati osservativi relativi ai fenomeni studiati, riconoscendo le leggi che li governano; sarà in grado di valutare criticamente i risultati qualitativi e quantitativi ottenuti dall'uso delle equazioni che descrivono i processi fisici coinvolti. Abilità comunicative (<i>communication skills</i>)

- Lo studente avrà acquisito la capacità di esporre con coerenza e proprietà di linguaggio le problematiche inerenti gli argomenti del corso, sapendo cogliere le connessioni con gli argomenti trattati nei corsi frequentati in precedenza o nello stesso semestre.

Capacità di apprendere (learning skills)

- Lo studente avrà appreso le leggi fondamentali della meccanica quantistica; avrà conoscenza delle proprietà elettroniche dei metalli dei semiconduttori e degli isolanti, e sarà in grado di affrontare in modo critico ed autonomo problematiche tipiche poste dallo sviluppo delle micro e nano tecnologie.

OBIETTIVI FORMATIVI

- Acquisizione dei concetti di base della meccanica quantistica. Conoscenza della fenomenologia e dei principi fondamentali della fisica atomica e dello stato solido.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	Radiazione di corpo nero e legge di Planck ; effetto fotoelettrico; effetto Compton; modello atomico di Bohr (idrogeno) e principio di corrispondenza; esperimento di diffrazione di Davisson e Germer; dualismo onda-corpuscolo e complementarità; principio di indeterminazione.
8	Equazione di Schroedinger; la funzione d'onda e la sua interpretazione probabilistica; operatori hermitiani e grandezze fisiche; Misura di una grandezza fisica e significato degli autovalori; misura contemporanea di più grandezze fisiche
14	Particella libera; oscillatore armonico; particella nella buca di potenziale; cenni sull'effetto tunnel; quantizzazione del momento angolare e spin dell'elettrone; l'atomo di idrogeno; teoria delle perturbazioni indipendenti e dipendenti dal tempo; principio di indistinguibilità delle particelle identiche; principio di esclusione di Pauli ; tavola periodica degli elementi; equazione di Schroedinger per un sistema di atomi: approssimazione di Born – Oppenheimer
12	Meccanica statistica quantistica: statistica di Bose-Einstein, statistica di Fermi-Dirac; tipi di legame nei solidi elettronici in un reticolo monodimensionale; reticoli cristallini ; spazio reciproco; zone di Brillouin; teorema di Bloch; bande di energia per un elettrone in un solido; modelli di Drude e di Sommerfeld della conducibilità elettrica nei metalli; moto dell'elettrone in un potenziale esterno e concetto di massa efficace; bande di energia nei semiconduttori; concetto di “buca” e livello di Fermi.
ESERCITAZIONI	
4	Radiazione di corpo nero e legge di Planck ; effetto fotoelettrico; effetto Compton; modello atomico di Bohr (idrogeno) e principio di corrispondenza; esperimento di diffrazione di Davisson e Germer; dualismo onda-corpuscolo e complementarità; principio di indeterminazione.
2	Equazione di Schroedinger; la funzione d'onda e la sua interpretazione probabilistica; operatori hermitiani e grandezze fisiche; Misura di una grandezza fisica e significato degli autovalori; misura contemporanea di più grandezze fisiche
8	Particella libera; oscillatore armonico; particella nella buca di potenziale

	cenni sull'effetto tunnel; quantizzazione del momento angolare e spin dell'elettrone; l'atomo di idrogeno; teoria delle perturbazioni indipendenti e dipendenti dal tempo; principio di indistinguibilità delle particelle identiche; principio di esclusione di Pauli ; tavola periodica degli elementi; equazione di Schroedinger per un sistema di atomi: approssimazione di Born – Oppenheimer
4	Meccanica statistica quantistica: statistica di Bose-Einstein, statistica di Fermi-Dirac; tipi di legame nei solidi elettrone in un reticolo monodimensionale; reticoli cristallini ; spazio reciproco; zone di Brillouin; teorema di Bloch; bande di energia per un elettrone in un solido; modelli di Drude e di Sommerfeld della conducibilità elettrica nei metalli; moto dell'elettrone in un potenziale esterno e concetto di massa efficace; bande di energia nei semiconduttori; concetto di “buca” e livello di Fermi
TESTI CONSIGLIATI	M. Alonso e E.J. Finn. “ <i>Fundamental University Physics - vol. III - Quantum and Statistical Physics</i> ” (Addison-Wesley Publishing Co.). C.L.Tang. “ <i>Fundamentals of Quantum Mechanics For Solid State Electronics and Optics</i> ”. Cambridge University Press. J. Singh. “ <i>Modern Physics for Engineers</i> ” .John Wiley and Sons, inc. New York

FACOLTÀ	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO	2009/10
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Elettronica e Fotonica (D.M. 270/04)
INSEGNAMENTO	Fotonica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Elettronica
CODICE INSEGNAMENTO	03543
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	-
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	Claudio Calì Prof. ordinario Università di Palermo
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	135
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	90
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	1°
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre, prime e secondo modulo
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Ogni giorno, dopo la lezione

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente al termine del Corso avrà una buona conoscenza del comportamento della radiazione luminosa e delle tecniche di generazione, manipolazione e rivelazione. Queste conoscenze renderanno capace lo studente di comprendere il meccanismo di funzionamento di tutti i dispositivi che trattano la radiazione ottica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente avrà acquisito conoscenze e metodologie per analizzare e risolvere problemi tipici del trattamento della radiazione luminosa sia nel campo delle comunicazioni sia in quello del trattamento dei materiali.

Autonomia di giudizio

Lo studente avrà acquisito competenze tali da essere in grado di analizzare situazioni diverse ed esprimere giudizi sulla qualità delle soluzioni prospettate. Lo studente sarà inoltre in grado di individuare autonomamente soluzioni originali.

Abilità comunicative

Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio i problemi

affrontati e le soluzioni affrontate o proposte.

Capacità d'apprendimento

Lo studente sarà in grado di affrontare in autonomia qualsiasi problematica relativa alla generazione, al trattamento ed alla rivelazione della radiazione luminosa. Sarà in grado di approfondire tematiche complesse.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso fornisce le conoscenze di base ed alcuni strumenti essenziali allo studio dei meccanismi di funzionamento dei componenti, dei dispositivi e dei sistemi che utilizzano le frequenze ottiche. Il corso intende predisporre lo studente all'inserimento in attività professionali che richiedono una buona conoscenza di base dei dispositivi fotonici.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Natura della luce
5	Ottica geometrica ed applicazioni
4	Rappresentazione matriciale dei raggi ed applicazioni ai risuonatori ottici
7	Fasci gaussiani
5	Ottica ondulatoria nei dielettrici
4	Rivelazione della radiazione luminosa
4	Reticoli di diffrazione
6	Risuonatore Fabry-Perot
2	Specchi dielettrici
13	Amplificazione e generazione della radiazione ottica coerente
5	Generazione degli impulsi ottici e tecniche di misura
9	Descrizione di alcuni laser
	ESERCITAZIONI
3	Ottica geometrica ed applicazioni
2	Rappresentazione matriciale dei raggi ed applicazioni ai risuonatori ottici
6	Fasci gaussiani
2	Reticoli di diffrazione
3	Risuonatore Fabry-Perot
1	Specchi dielettrici
4	Amplificazione e generazione della radiazione ottica coerente
2	Generazione degli impulsi ottici e tecniche di misura
2	Descrizione di alcuni laser
TESTI CONSIGLIATI	Dispense del corso A.Yariv, "Optical electronics", Holt, Rinehart and Winston. J. T. Verdeyen, "Laser Electronics" Prentice-Hall, Inc. M. Young, "Optics and Lasers", Springer-Verlag

FACOLTÀ	INGEGNERIA
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Elettronica e Fotonica (D.M. 270/04)
INSEGNAMENTO	Microonde
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Elettronica
CODICE INSEGNAMENTO	05230
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-INF/02
DOCENTE RESPONSABILE	Guido BUSACCA Professore a contratto Pensionato
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	135
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	90
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna propedeuticità se non la Laurea triennale in Ingegneria Elettronica e familiarità con i metodi matematici per i problemi di Ingegneria.
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni di misure in laboratorio.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Obbligatoria
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Prova Scritta
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Tutti i giorni al di fuori dell'orario delle lezioni previo appuntamento telefonico.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze dei componenti a microonde, sia attivi che passivi, e dei circuiti a microonde.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente avrà acquisito conoscenza di sistemi di misura per la valutazione delle prestazioni tipiche di componenti a microonde.

Autonomia di giudizio

Lo studente avrà acquisito una conoscenza dei limiti delle prestazioni raggiunte con le differenti tecnologie disponibili; egli sarà quindi in grado di decidere, nel caso di problemi non strutturati,

sulla necessità di uno sviluppo. Per l'approccio metodologico, teorico-sperimentale, acquisito durante il corso, egli potrà comprendere le problematiche complesse.

Abilità comunicative

Lo studente sarà in grado di comunicare con proprietà di linguaggio su tematiche anche complesse riguardanti le microonde.

Capacità d'apprendimento

Lo studente sarà in grado di comprendere problematiche relative all'utilizzazione di componentistica passiva a microonde. Sarà in grado di avviarsi nello studio di tematiche complesse quali la progettazione di componentistica ad hoc, la generazione e l'amplificazione delle microonde.

OBIETTIVI FORMATIVI

La conoscenza adeguata degli aspetti metodologici-operativi relativi agli argomenti oggetto del corso e la capacità di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
3	Le basi della propagazione elettromagnetica
7	La propagazione guidata
4	Circuiti a microonde
3	Circuiti risonanti e cavità
6	Componenti passivi a microonde
6	Filtri a microonde e adattatori di impedenza
7	Circuiti attivi e non lineari
5	Metodi numerici e CAD
4	Circuiti monolitici a microonde
15	Strumentazione e misura
	ESERCITAZIONI
30	Esercitazioni teoriche e da laboratorio
TESTI CONSIGLIATI	R. Sorrentino, G. Bianchi, Ingegneria delle microonde e radiofrequenze, McGraw-Hill

FACOLTÀ	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Elettronica (D.M. 270/04)
INSEGNAMENTO	Microtecnologie
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Elettronica
CODICE INSEGNAMENTO	10074
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	Claudio Arnone Professore Ordinario Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	60
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova scritta, colloquio orale o presentazione
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Dopo ogni lezione, per un'ora.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Il corso porta a conoscenza dello studente i principali processi tecnologici impiegati per la fabbricazione di microdispositivi per applicazioni nei campi più svariati (elettronica, ottica, chimica, meccanica, biologia). Alla fine del corso lo studente, oltre a conoscere i processi di base, è in grado di comprendere i processi più avanzati specifici per ogni tipologia di dispositivo.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Seguendo il corso lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite sia per la comprensione di diversi e nuovi processi, sia per la implementazione di processi di microfabbricazione tradizionali.

Autonomia di giudizio

Nel corso viene data particolare enfasi nello stimolare la capacità di giudizio autonomo dello studente nel valutare strategie tecnologiche, convenienze economiche, qualità ed

efficienza associate alle procedure di fabbricazione studiate.

Abilità comunicative

Il corso è tenuto in modo tale da stimolare e migliorare le abilità comunicative dello studente in relazione agli argomenti specifici affrontati. Per verifica, la prova di esame prevede anche una breve presentazione (preferibilmente in inglese) di un argomento affrontato durante il corso, nella quale lo studente possa mettere in evidenza le abilità comunicative acquisite.

Capacità d'apprendimento

L'insieme delle conoscenze maturate durante il corso sono in primo luogo rivolte a dotare lo studente degli strumenti essenziali per poter operare con pienezza di autonomia e comprendere la trattazione di argomenti complessi, normalmente svolti all'interno in un corso di dottorato o che possono costituire casi di studio nel mondo del lavoro.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso offre una sintesi delle problematiche legate alle moderne tecniche di fabbricazione di microdispositivi. Trattandosi di tematiche in continua e rapida evoluzione, gli argomenti affrontati riguardano principalmente materiali e tecnologie di base, la cui conoscenza possa permettere allo studente un eventuale futuro approfondimento autonomo.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Introduzione storica ed evoluzione delle microtecnologie
2	Applicazioni in elettronica, meccanica, ottica, chimica, biologia
2	Introduzione alla tecnologia planare e sua rilevanza
2	Il silicio e i polimeri come "materiale da costruzione"
2	Tecnologia di crescita di monocristalli
2	Difetti reticolari e loro effetti
2	Processi di base: epitassia, ossidazione
2	Processi di base: chemical vapor depositino (CVD)
4	Processi di base: impiantazione ionica, diffusione, annealing
4	Microlitografia
3	Impiego dei principali fotopolimeri per elettronica, fluidica, meccanica
2	Processi di base: plasma-etching e wet-etching
1	Il controllo della microcontaminazione particellare
4	Tecnologie dell'alto vuoto
1	Spettrometro di massa a quadrupolo
3	Processi di base: physical vapor deposition (PVD) e sputtering
2	Misure ottiche su film sottili
1	Misure microgravimetriche (microbilancia a quarzo)
2	Applicazioni: esempio flussi di processo per microelettronica
2	Applicazioni: esempio flusso di processo per micromeccanica (MEMs)
2	Applicazioni: esempio flusso di processo per microfluidica
2	Applicazioni: esempio flusso di processo per microottica
1	Cenni ai sistemi Lab-on-chip
	ESERCITAZIONI
1	Materiali cristallini, policristallini e amorfi
1	Ossidazione e misura <i>in-situ</i> dello strato ossidato
2	Fabbricazione di un maschera fotolitografica
1	Misure di microcontaminazione particellare

2	Tecniche di microscopia e videomicroscopia
3	Fabbricazione di una struttura micromeccanica, o microottica, o microfluidica
TESTI CONSIGLIATI	G.S. May, S.M. Sze, FUNDAMENTALS OF SEMICONDUCTOR FABRICATION, Wiley (2004), ISBN 0-471-45238-6

FACOLTÀ	INGEGNERIA
ANNO ACCADEMICO	2010/11
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Elettronica e Fotonica
INSEGNAMENTO	Comunicazioni ottiche
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine/Integrativa
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria elettronica
CODICE INSEGNAMENTO	10547
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	Uno
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	Alessandro BUSACCA Ricercatore Università degli Studi di Palermo
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	133
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	92
PROPEDEUTICITÀ	Microonde
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Seminari, Esercitazioni in laboratorio
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Prova Scritta, Tesina
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Previo appuntamento via e-mail: busacca@unipa.it

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente al termine del Corso:

- avrà conoscenza dei fenomeni di propagazione in fibre ottiche standard e in fibre ottiche speciali;
- avrà una conoscenza e comprensione approfondita del canale ottico;
- consapevolezza critica degli ultimi sviluppi delle comunicazioni ottiche;
- sarà in grado di comprendere l'utilizzo dei campi elettromagnetici e dell'elettronica nelle comunicazioni ottiche;
- capirà i principi utili alla progettazione e collaudo di un canale ottico;
- avrà una visione completa e comprensione approfondita dei sistemi di moltiplicazione, amplificazione, modulazione, ricezione e trasmissione di segnali ottici;
- sarà consapevole dell'attuale contesto scientifico multidisciplinare che abbraccia i settori dell'Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di:

- riconoscere i formati di modulazione ottica e la capacità del canale ottico;
- applicare gli strumenti analitici dei Campi Elettromagnetici, dell'Elettronica, dei Sistemi Elettronici e delle Trasmissioni Numeriche a reali problemi di Comunicazione Ottica;
- progettare canali di comunicazione ottica;
- progettare sistemi di misura e collaudo di sistemi di comunicazione ottica;
- sviluppare le capacità di *problem solving* sia nel caso di guasto della rete sia nella progettazione a partire dalle specifiche del committente;
- sviluppare la capacità di utilizzare la propria conoscenza e comprensione per concettualizzare modelli e sistemi di progettazione e esecuzione di un canale e di una rete ottica;
- sviluppare la capacità di applicare metodi innovativi e riformulare nuove configurazioni sulla base dello stato dell'arte;
- sviluppare la capacità di usare la propria conoscenza, comprensione e creatività per progettare nuovi e originali sistemi, architetture e componenti per le comunicazioni ottiche.

Autonomia di giudizio

Lo studente sarà in grado di:

- sviluppare la capacità di usare le proprie conoscenze anche in assenza di appropriate e complete specifiche tecniche;
- di identificare, localizzare, quantificare e interpretare attraverso appropriate misure le grandezze ottiche ed elettro-ottiche cercate;
- di progettare e valutare in maniera autonoma, a partire dal budget a disposizione e dalle richieste del committente, un sistema di comunicazione ottica;
- di stabilire in maniera autonoma i componenti più adatti alle prestazioni richieste dal committente;
- di indagare l'applicazione di tecnologie emergenti nel campo delle comunicazioni ottiche, con riferimento ai componenti ottici integrati e alle fibre ottiche speciali;
- sviluppare la capacità di integrare le conoscenze provenienti dai settori della fotonica e delle telecomunicazioni e di gestirne la complessità;
- avere una profonda comprensione delle tecniche fotoniche applicabili e delle loro limitazioni.

Abilità comunicative

Lo studente sarà in grado di:

- acquisire la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti le comunicazioni ottiche in lingua italiana ed inglese;
- conoscere le grandezze fisiche e la terminologia delle Comunicazioni Ottiche in lingua italiana ed inglese;
- sarà in grado di sostenere conversazioni su tematiche attuali che riguardano la comunicazione a larga banda in lingua italiana ed inglese;
- usare diversi metodi per comunicare in modo efficace con i colleghi ingegneri sia nei lavori di gruppo sia attraverso presentazioni orali con o senza l'utilizzo di software di presentazione;
- di discorrere con competenza sulle comunicazioni ottiche con colleghi specialistici, di dare direttive a tecnici, di gestire gruppi d'ingegneri e di comunicare anche con non addetti ai lavori;
- di gestire team anche non puramente tecnici e composto da persone competenti in diverse discipline a differenti livelli sia in contesti nazionali sia in quelli internazionali;
- di produrre elaborati scientifici e diffondere conoscenza.

Capacità d'apprendimento

Lo studente sarà in grado di:

- riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita;
- effettuare ricerche bibliografiche in maniera autonoma su argomenti di comunicazioni ottiche;
- di leggere in maniera autonoma un testo specialistico in lingua italiana ed inglese e di comprenderlo;
- di seguire seminari e workshop di comunicazioni e dispositivi ottici e comprendere le relazioni orali e gli atti pubblicati;
- acquisire la capacità di studiare e sperimentare largamente in autonomia e sotto la propria direzione;
- di saper filtrare le informazioni utili e affini alle comunicazioni ottiche da quelle inutili.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO: COMUNICAZIONI OTTICHE

Lo scopo del corso è quello di fornire una conoscenza solida e coordinata dei dispositivi e dei sistemi per le comunicazioni in fibra ottica. Vengono illustrati i criteri di progetto e di valutazione delle prestazioni dei collegamenti in fibra ottica a larga banda con particolare riferimento ai sistemi a multiplazione in divisione di lunghezza d'onda (WDM).

MODULO	COMUNICAZIONI OTTICHE
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
6	Segnali Ottici
5	Fibre Ottiche
5	Dispersione nel canale ottico
5	Perdite e Attenuazione di un canale ottico
5	Effetti ottici non lineari
5	Fabbricazione componenti ottici in fibra
5	Trasmettitori ottici
5	Ricevitori ottici
5	Progetto e validazione di un sistema di comunicazione ottica
5	Sistemi di commutazione
5	Amplificatori ottici
	ESERCITAZIONI
36	Esercitazioni sugli argomenti svolti
TESTI CONSIGLIATI	- Agrawal: Fiber-Optic Communication Systems, 2nd edition; Wiley Interscience - trasparenze/dispense a cura del docente e appunti di lezione - Mynbaev, Scheiner: Fiber Optic Communications Technology; Prentice-Hall - Crosignani, De Marchis: Fibre Ottiche, Edizioni Scientifiche, SIDEREA - Nishihara, Masamitsu, Toshiaki: Optical Integrated Circuits; McGraw-Hill - Scott Hinton: An introduction to Photonic Switching Fabrics; Plenum Press - Powers: An Introduction to Fiber Optic Systems; Irwin - Saleh, Teich: Fundamentals of Photonics; Wiley-Interscience - Green, jr.: Fiber Optics Networks; Prentice Hall

FACOLTÀ	INGEGNERIA
ANNO ACCADEMICO	2010-2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Elettronica e Fotonica
INSEGNAMENTO	DISPOSITIVI A ETEROSTRUTTURA
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria elettronica
CODICE INSEGNAMENTO	10552
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	Pasquale CUSUMANO Ricercatore confermato Università di Palermo
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	135
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	90
PROPEDEUTICITÀ	Fisica dei materiali per l'Elettronica, Fotonica (consigliate)
ANNO DI CORSO	2°
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Dopo ogni lezione per un ora

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito una solida conoscenza della struttura e del funzionamento fisico dei moderni dispositivi elettronici (transistori bipolari ad eterogiunzione, MESFET e MODFET) ed optoelettronici emissivi (diodi LED e laser). Questa include i materiali semiconduttori composti, le relative tecniche di crescita massiva ed epitassiale e le strutture a confinamento quantico (*quantum wells, wires e dots*).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente avrà acquisito la capacità di saper: 1) progettare eterostrutture per dispositivi elettronici ed optoelettronici basati sui semiconduttori composti; 2) eseguire misure per la caratterizzazione di tali dispositivi; 3) studiare ed approfondire autonomamente altre tipologie di dispositivi a eterostruttura (fotodiodi, celle solari, modulatori ottici etc.)

Autonomia di giudizio

Lo studente avrà acquisito la capacità di valutare e confrontare le prestazioni specificate dai costruttori relativamente ai transistori bipolari ad eterogiunzione, MESFET, MODFET, diodi LED e laser, assieme ai loro campi di applicazione.

Abilità comunicative

Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio problematiche relative alla struttura e funzionamento fisico dei moderni dispositivi elettronici ed optoelettronici ad eterostruttura basati sui semiconduttori composti, anche in contesti altamente specializzati.

Capacità d'apprendimento

Lo studente sarà in grado di affrontare in autonomia qualsiasi problematica relativa alla struttura e funzionamento fisico di dispositivi elettronici ed optoelettronici ad eterostruttura avanzati basati sui semiconduttori composti.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO

Il corso fornisce i fondamenti dei moderni dispositivi elettronici ed optoelettronici basati sui semiconduttori composti e relative eterostrutture. Il suo scopo è quello di stimolare e predisporre lo studente, da un lato, alla corretto utilizzo progettuale di tali dispositivi e, dall'altro, al suo inserimento in attività professionali (Microonde e Telecomunicazioni ottiche) che richiedono una solida conoscenza di tali dispositivi, sia in ambito industriale sia nel settore della ricerca.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Introduzione al Corso
4	Richiami di meccanica quantistica
5	Richiami di fisica dello stato solido
6	Semiconduttori composti
4	Tecniche di crescita (massiva ed epitassiale)
4	Eterogiunzioni
2	Tecnologia di microfabbricazione per i semiconduttori composti
5	Transistori bipolari ad eterogiunzione
7	Transistori ad effetto di campo
7	Proprietà ottiche dei semiconduttori
5	LED
7	Diodi LASER
3	Semiconduttori organici ed OLEDs
	ESERCITAZIONI
3	Meccanica quantistica
3	Buche di potenziale quadrata e triangolare
3	Portatori di carica e proprietà dei diagrammi a bande
3	Leghe quaternarie, strain e crescita epitassiale
3	Eterogiunzioni brusche
3	Transistore a eterogiunzione
3	MESFET, MODFET e DHFET
3	Assorbimento, inversione e guadagno nei semiconduttori
3	Diodi LED (esercitazione pratica)
3	Diodi laser (esercitazione pratica)
TESTI CONSIGLIATI	Dispensa sintetica a cura del docente J. Singh, "Semiconductor Devices – an introduction" McGraw-Hill (1994) P. Battacharya "Semiconductor Optoelectronic Devices", Prentice Hall, (1997) J. Singh "Semiconductor Optoelectronics – Physics and technology", McGraw-Hill (1995)

FACOLTÀ	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO	2010-2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Elettronica e Fotonica
INSEGNAMENTO	Elettronica delle Microonde
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Elettronica
CODICE INSEGNAMENTO	02955
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORE SCIENTIFICO-DISCIPLINARE	ING-INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	Enrico Calandra Professore Associato Università di Palermo
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	135
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	90
PROPEDEUTICITÀ	Microonde, Elettronica delle telecomunicazioni
ANNO DI CORSO	II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali + Esercitazioni in aula (anche con l'ausilio del PC e simulatori circuitali).
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa, ma fortemente consigliata
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, obbligatoria. Opzionalmente può essere svolta una tesina progettuale.
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lu, Ma, Me e Gi (dalle 11 alle 12), durante il periodo delle lezioni, altrimenti su appuntam.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e metodi per l'analisi ed il progetto, anche con l'ausilio del software ECAD dedicato, di circuiti integrati per microonde (MIC - Microwave Integrated Circuits) in tecnologia sia ibrida (HMIC) che integrata (MMIC). Tale conoscenza dei blocchi di base gli permetterà di comprendere meglio le problematiche connesse all'implementazione hardware dei circuiti per Telecomunicazioni, Telemetria, Trasmissione dati, etc., studiati in altri Insegnamenti, con particolare riguardo all'influenza dei limiti fisico-tecnologici che ne condizionano le caratteristiche operative attuali e le linee di sviluppo futuro. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sarà in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per analizzare qualitativamente e quantitativamente le prestazioni di circuiti operanti ad altissima frequenza, ricorrendo, ove reso necessario dalla complessità del sistema, all'impiego ragionato ed efficace dei sistemi di progetto assistiti da calcolatore specifici del settore (software ECAD per circuiti a Microonde).

Autonomia di giudizio

Lo studente, sarà in grado di interpretare correttamente le motivazioni che guidano lo sviluppo delle tecnologie elettroniche per microonde e di valutare autonomamente la maggiore o minore validità di soluzioni alternative di uno stesso problema. Sarà inoltre in grado di comprendere appieno le scelte architettureali che i vincoli sui singoli blocchi costitutivi impongono nella realizzazione di sistemi complessi oggi in uso per la trasmissione e l'elaborazione dei segnali (sia di tipo analogico che digitale).

Abilità comunicative

Lo studente avrà acquisito la capacità di comunicare ed esprimere concetti connessi alle tecnologie elettroniche per microonde con proprietà di linguaggio tecnico specifico, anche in contesti altamente specializzati. Sarà quindi in grado di partecipare ed interagire costruttivamente con altri specialisti del ramo o di rami affini, in team di ricerca e sviluppo nei molteplici ambiti di applicazione delle iperfrequenze.

Capacità d'apprendimento

Lo studente avrà rinforzata l'attitudine ad affrontare in modo analitico, mediante l'impiego di modelli matematici di complessità adeguata alla bisogna, la soluzione di problemi ingegneristici. In particolare ciò avverrà anche tramite l'applicazione delle tecniche studiate in teoria ad una sequenza graduale di problemi progettuali concreti, a completamento di quanto iniziato in insegnamenti affini propedeutici (in particolare, l'insegnamento di "Microonde" e di "Progettazione Automatica di Circuiti Elettronici").

OBIETTIVI FORMATIVI DEL'INSEGNAMENTO

Obiettivo dell'Insegnamento è quello di fornire le competenze di base inerenti all'Elettronica delle Microonde. Tale competenze si fondano sulla fusione delle conoscenze già acquisite in altri Insegnamenti (Microonde, Elettronica delle telecomunicazioni) con le specifiche competenze dell'Elettronica dei circuiti integrati per Microonde in versione sia ibrida (HMIC) che monolitica (MMIC). A tal fine verranno ripresi ed approfonditi temi già trattati anche nel corso della Laurea Triennale in Elettronica, al fine di completare le competenze dello studente in merito alla caratterizzazione di guadagno e di rumore dei dispositivi per iperfrequenze, le tecniche progettuali mediante circuiti a parametri distribuiti (Microstrip e simili) e lo studio delle specifiche configurazioni utilizzate nel campo delle altissime frequenze per la realizzazione di amplificatori, oscillatori e mixer a stato solido. Nel far ciò verranno utilizzati estensivamente sistemi ECAD dedicati ai circuiti a microonde (ADS ed MWO).

INSEGNAMENTO	"ELETTRONICA DELLE MICROONDE" (9 CFU)
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Introduzione al Corso
8	Richiami e complementi sui circuiti passivi per microonde
8	Carta di Smith e suo uso nei problemi di adattamento
10	Caratterizzazione e modellistica di rumore e di guadagno di dispositivi attivi per microonde (biporta e multiporta)
12	Progetto di amplificatori a basso rumore per microonde
4	Problematiche di stabilità
4	Oscillatori a microonde
4	Mixer per microonde e sistemi complessi
8	Problematiche di "layout" nei circuiti HMIC ed MMIC
	ESERCITAZIONI
28	Esercizi sull'analisi ed il progetto dei circuiti illustrati a lezione

TESTI CONSIGLIATI	Sedra, Smith: "Circuiti per la Microelettronica", Terza ed. italiana della quinta ed. americana. Edizioni EdiSES, Napoli, 2006. (ISBN: 8879593285); Ulteriori sussidi didattici a cura del Docente (distribuiti via web in formato elettronico).

FACOLTÀ	INGEGNERIA
ANNO ACCADEMICO	2010-2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA ELETTRONICA E FOTONICA
INSEGNAMENTO	Progettazione di Sistemi Elettronici Digitali
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Elettronica
CODICE INSEGNAMENTO	09204
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	GIUSEPPE COSTANTINO GIACONIA PROF. ASSOCIATO UNIVERSITA' DI PALERMO
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	129
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	96
PROPEDEUTICITÀ	ELETTRONICA DIGITALE, ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI, ELETTRONICA ANALOGICA
ANNO DI CORSO	II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Presentazione di un progetto con redazione di tesina e Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Mart, Mer, e Giov. ore 12:00 13:30

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

L'insegnamento si prefigge lo studio dei metodi di progettazione e dimensionamento di sistemi elettronici programmabili. Si analizzano i metodi di progetto e gli strumenti adatti allo sviluppo di applicazioni complete comprendenti un sistema digitale come cuore della soluzione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente maturerà una profonda conoscenza dei criteri progettuali che portano al dimensionamento di un sistema digitale di media complessità. Sarà inoltre in grado di interfacciare tale sistema con uno scenario costituito generalmente da sensori ed attuatori ed interfacce logiche di connessione degli stessi al microprocessore e/o microcontrollore prescelto. Il corso si arricchirà di una parte sperimentale di laboratorio incentrata sulla reale implementazione di un caso di studio da risolvere mediante l'ausilio di un sistema digitale programmato, approfondendo sia il dimensionamento della parte hardware sia la definizione del firmware (in

linguaggio assembly) di controllo e gestione dell'intera applicazione target.

Autonomia di giudizio

Lo studente sarà in grado di progettare autonomamente un sistema digitale di media complessità, comprendendo a fondo le funzionalità da esso esplicitate a partire dal layout della scheda che lo contiene e dalla descrizione del firmware contenuto nella memoria di programma del sistema stesso.

Abilità comunicative

Lo studente acquisirà la competenza per discutere dei sistemi elettronici programmabili maggiormente in uso nell'elettronica moderna in contesti scientifici di livello tecnico elevato, forte della conoscenza pratica delle soluzioni tecniche circuitali e firmware relative ai suddetti sistemi.

Capacità di apprendere

L'insieme delle conoscenze maturate durante il corso sono in primo luogo rivolte a dotare lo studente degli strumenti essenziali per poter operare con pienezza di autonomia e comprendere la trattazione di argomenti complessi, normalmente svolti all'interno in un corso di dottorato o che possono costituire casi di studio nel mondo del lavoro.

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento si prefigge lo studio dei metodi di progettazione e dimensionamento di sistemi elettronici programmabili. Si analizzano i metodi di progetto e gli strumenti adatti allo sviluppo di applicazioni complete comprendenti un sistema digitale come cuore della soluzione.

Ore dedicate all'argomento	
Lezioni/Seminari	Argomento (sintetico)
4	Introduzione alla progettazione di sistemi digitali complessi. Analisi dei requisiti di sistema e dimensionamento di massima.
8	Programmabilità delle interfacce più comuni ed approfondimento sulle tecniche di gestione e programmazione dei registri interni di interfacce parallele, seriali e contatori programmabili.
4	Analisi e gestione delle interfacce di ingresso ed uscita più comuni e loro interconnessione con un sistema a microprocessore
2	Sistemi dotati di accesso diretto alla memoria: analisi e loro programmazione e decodifica
24	Sistemi a microprocessore a 16 e 32 bit: Studio delle caratteristiche generali dei processori motorola 68000 (CISC) e dei soft IP core della Advanced RISC Machine (ARM7TDMI). Modelli di programmazione, gestione delle interruzioni, modalità di programmazione e set istruzioni con loro indirizzamento.
2	Cenni ai sistemi a microcontrollore a 16 bit
4	I processori dotati di funzionalità DSP: concetti di parallelismo delle istruzioni ed implementazione di operazioni logiche complesse e/o filtraggi
48	Messa a punto di un sistema a microprocessore su un caso di studio reale: progetto, implementazione della scheda, produzione del firmware in assembly e debug del progetto fino al corretto funzionamento. Produzione di una relazione tecnica di dettaglio.
96	Totale

Testi consigliati	• G.Baccolini C.Offelli: Microelaboratori, note di hardware. - Città Studi Edizioni. • A.Clements: Principle of Computer Hardware Third Ed. - Oxford University Press. • Appunti, note e materiale informatizzato fornito durante il corso e sul sito web del docente.
--------------------------	--