

<b>FACOLTÀ</b>	INGEGNERIA
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2013/14
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria Elettronica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Microtecnologie
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Ingegneria Elettronica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	10074
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	-
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Claudio CALI' PO Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	1°
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio.
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Dopo la lezione o su appuntamento mediante e-mail

#### **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 di un argomento affrontato durante il corso, nella quale lo studente possa mettere in evidenza le abilità comunicative acquisite.

#### **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.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Introduzione storica ed evoluzione delle microtecnologie
1	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
1	Processi di base: chemical vapor deposition (CVD)
3	Processi di base: impiantazione ionica, diffusione, annealing
3	Microlitografia
2	Impiego dei principali fotopolimeri per elettronica, fluidica, meccanica
2	Processi di base: plasma-etching e wet-etching
1	Il controllo della microcontaminazione particellare
3	Tecnologie dell'alto vuoto
1	Spettrometro di massa a quadrupolo
2	Processi di base: physical vapor deposition (PVD) e sputtering
2	Misure ottiche su film sottili
1	Misure microgravimetriche (microbilancia a quarzo)
1	Applicazioni: esempio flussi di processo per microelettronica
1	Applicazioni: esempio flusso di processo per micromeccanica (MEMs)
1	Applicazioni: esempio flusso di processo per microfluidica
1	Applicazioni: esempio flusso di processo per microottica
1	Cenni ai sistemi Lab-on-chip
Tot. 38	
	<b>ESERCITAZIONI</b>
1	Materiali cristallini, policristallini e amorfi
1	Ossidazione e misura <i>in-situ</i> dello strato ossidato
2	Fabbricazione di una maschera fotolitografica
1	Misure di microcontaminazione particellare
2	Tecniche di microscopia e videomicroscopia
3	Fabbricazione di una struttura micromeccanica, o microottica, o microfluidica
Tot. 10	
<b>TESTO CONSIGLIATO</b>	G.S. May, S.M. Sze, FUNDAMENTALS OF SEMICONDUCTOR FABRICATION, Wiley (2004), ISBN 0-471-45238-6