

Manifesto degli Studi della Laurea Magistrale in Scienza e Tecnologia dei Materiali – A.A. 2014/2015

TABELLA DEGLI INSEGNAMENTI

Insegnamento	Moduli	SSD	CFU	Risultati d'apprendimento previsti
Chimica dei Solidi 2		CHIM/03	8	<p>Il comportamento dei materiali trae origine dalla loro struttura atomica e molecolare nonché dalla presenza di difetti della struttura cristallina. Obiettivo del corso è pertanto quello di far comprendere al discente come struttura e microstruttura dei materiali, questa ultima dipendente anche dal processo di produzione, ne influenzino le proprietà e, conseguentemente, il comportamento in esercizio e l'idoneità per una specifica applicazione. Le proprietà dei materiali che saranno prese maggiormente in considerazione sono le proprietà meccaniche e la conducibilità ionica sia dei sistemi di ossidi, sia dei polimeri.</p> <p>Lo studente dovrà comprendere la relazione processo-microstruttura-proprietà. Esempi di tali correlazioni saranno tratti da casi concreti quali i processi di sinterizzazione di polveri, i processi di deposizione di film da fase vapore (PVD, CVD), il processing di materiali ceramici avanzati per la realizzazione di celle a combustibile a ossidi solidi, la modifica delle proprietà funzionali di ionomeri per celle a combustibile polimeriche.</p> <p>Viene affrontato lo studio delle proprietà dei solidi deformati, delle transizioni di fase del I e del II ordine nei solidi con più di un componente. In particolare, delle transizioni ordine-disordine nelle leghe binarie, formazione e della crescita, in condizioni di non equilibrio, di fasi solide. Argomento del corso è, infine, lo studio dei fenomeni che coinvolgono la superficie dei solidi, nella loro interazioni con le fasi gassose, e che sono di rilevante importanza nei processi di catalisi eterogenea</p>
Compositi e Ceramiche		ING-IND/22	6	<p>Conoscenza e correlazione tra le principali proprietà microscopiche chimico-fisiche e microstrutturali dei materiali ceramici e compositi e le proprietà macroscopiche. Conoscenza dei principali metodi di produzione di questi materiali. Conoscenza dei principali metodi ed apparecchiature industriali per la realizzazione di rivestimenti spessi (tecniche thermal spray) e sottili (tecniche PVD). Case histories su materiali ceramici, compositi e rivestimenti.</p>
Elettronica Biologica e Molecolare		ING-INF/01	6	<p>Il corso di Elettronica Organica e Biologica ha lo scopo principale di dare allo studente le basi dei dispositivi optoelettronici, delle tecnologie e delle applicazioni basate su semiconduttori Organici (es. OLED, Celle Solari, E-Paper, OTFT). Inoltre, parte del corso introdurrà le tecnologie optoelettroniche del bio engineering e quelle utilizzate nell'industria della bioinformatica per la rivelazione o sequencing genetico.</p>
Probabilità e Statistica		MAT/06	6	<p>Il corso fornisce nozioni fondamentali riguardanti la probabilità discreta e continua. Inoltre il corso fornisce le competenze necessarie per risolvere esercizi su questi argomenti.</p>
Biomateriali		CHIM/02	6	<p>Il corso affronta le principali tematiche riguardanti i materiali polimerici e colloidali utilizzati in campo biomedico. Particolare attenzione verrà data a sistemi sintetici o ibridi utilizzati per il rilascio controllato di farmaci, agli scaffold per ingegneria tissutale e alla transfezione genica.</p>
Teoria dei Solidi e Modelli Molecolari		FIS/03	8	<p>Il corso descrive quali sono i principali metodi di calcolo teorico/computazionale per affrontare lo studio delle proprietà strutturali ed elettroniche dei materiali. Il problema dell' hamiltoniana a molti-elettroni e nuclei interagenti è affrontato sia con metodi semi-empirici (come il tight-binding, OPW, Pseudopotenziali empirici) che con metodi ab-initio come Hartree-Fock e la Teoria del Funzionale Densità (DFT). Lo studio delle proprietà elettroniche (livelli energetici, strutture a bande) è completato dalla descrizione del calcolo microscopico delle funzioni dielettriche dei materiali e dalla</p>

				<p>loro relazione con le osservabili fisiche (assorbimento, trasmittanza, indice di rifrazione etc.). Ciò è fatto partendo da semplici modelli come quello di Lorentz-Drude fino alla moderna teoria del Funzionale Densità Dipendente dal Tempo (TDDFT). Infine vengono forniti concetti basilari riguardanti le teorie ab-initio di stato eccitato basate sulla Teoria delle Perturbazioni a molti corpi (MBPT) nel formalismo delle funzioni di Green (in particolare metodo GW ed equazione di Bethe-Salpeter). Parte del corso è dedicata all'installazione e uso di codici di calcolo basati sulla DFT e sulla MBPT direttamente da parte degli studenti, supportati dal docente ed alcuni collaboratori. In questo modo lo studente oltre ad acquisire nozioni teoriche ha la possibilità di affrontare in pratica, e in prima persona, lo studio e la simulazione al computer delle proprietà dei materiali con le moderne teorie ab-initio, oltre ad acquisire parallelamente nozioni basilari di comandi in ambiente linux e di programmazione.</p>
Metallurgia		ING-IND/21	6	<p>Il corso di Metallurgia si propone di illustrare i criteri fondamentali per la caratterizzazione microstrutturale e meccanica dei materiali metallici. L'obiettivo è quello di fornire gli strumenti per: la scelta dei materiali metallici più idonei alla realizzazione di componenti operanti in particolari condizioni di esercizio; l'individuazione delle cause di malfunzionamenti correlabili alle caratteristiche dei materiali. Particolare attenzione verrà dedicata alla presentazione delle principali tecniche di caratterizzazione microstrutturale e meccanica dei materiali metallici.</p>
Lingua Inglese (corso avanzato)		L-LIN/12	4	<p>Consolidare nello studente sia le strategie di lettura che la competenza comunicativa nel campo dell'inglese scientifico, potenziare la capacità di produzione scritta e preparare lo studente "in order to function as members of the scientific community".</p>
Macromolecole e Processi Biochimici		BIO/10	6	<p>Comprensione dei meccanismi molecolari alla base dei fondamentali processi biologici che avvengono all'interno della cellula, quali: produzione energetica, cinetica enzimatica, sintesi proteica, trasduzione dei segnali ormonali e sensoriali, contrazione muscolare etc. Conoscenza delle macromolecole biologiche (lipidi, proteine, acidi nucleici, polisaccaridi), della loro struttura e delle loro funzioni nei sistemi biologici e delle loro applicazioni nell'ambito delle nanotecnologie (produzione di microchip, biosensori etc). Conoscenza delle basi biologiche dell'ingegneria tissutale.</p>
Microscopia e Nanoscopia		FIS/03	6	<p>Questo corso ha l'obiettivo di fornire una approfondita conoscenza delle tecniche sperimentali più adatte a studiare le proprietà di nuovi materiali su scala nanometrica con speciale riferimento alle moderne tecniche di Microscopia, Crescita di Materiali e loro Nanostrutturazione. Si prevede che alla fine del corso gli studenti abbiano raggiunto una approfondita conoscenza delle tecniche sperimentali più adatte alla caratterizzazione dei materiali su scala nanometrica e siano in grado di valutare come le caratteristiche elettroniche e strutturali di uno specifico materiale su questa scala siano correlate alla possibile produzione di nuovi materiali.</p> <p>Il corso comprende: lezioni teoriche, per lo studio dei principi teorici di base e lezioni pratiche in laboratorio per approfondire la conoscenza dei più importanti strumenti di laboratorio per la caratterizzazione strutturale ed elettronica dei materiali. Per ogni studente è previsto uno stage in almeno due laboratori di ricerca tra quelli proposti. Alla fine il lavoro svolto durante ogni stage sarà riassunto in una relazione redatta in forma di articolo pubblicato su una rivista scientifica.</p>
Materiali Superconduttori		FIS/03	6	<p>Conoscenza di effetti, strumentazione e fenomeni rilevanti a basse temperature e delle caratteristiche generali dei materiali superconduttori dal punto di vista delle proprietà magnetiche.</p>
Materiali Nanostrutturati per l'Elettronica		CHIM/03	6	<p>Possedere conoscenze di base relative alle caratteristiche strutturali e funzionali dei materiali in scala nanometrica. Conoscere tecniche di produzione (top-down e bottom-up) e di assemblaggio in sistemi organizzati. Sviluppare competenze per affrontare e pianificare l'uso di nanostrutture con specifiche funzionalità in sistemi e processi innovativi.</p>
Elenco dei "CORSI A SCELTA"				

Insegnamento	Moduli	SSD	CFU	Risultati d'apprendimento previsti
Spettroscopia Elettronica		FIS/03	3	Lo scopo del corso è fornire le basi teoriche e sperimentali delle principali tecniche di spettroscopia utilizzando gli elettroni come sonda di eccitazione o di rivelazione nello studio della superficie dei materiali solidi
Fisica dei Dispositivi a Stato Solido		FIS/03	6	Comprensione delle proprietà fisiche alla base del funzionamento dei principali dispositivi a stato solido con riferimento alle proprietà elettroniche ed ottiche dei semiconduttori. Capacità di mettere in relazione le caratteristiche fisiche dei materiali con i parametri di funzionamento del dispositivo.
Molecole Organiche su Superfici		FIS/03	3	L'obiettivo del corso "Molecole organiche su superfici" è quello di introdurre gli studenti alle nanotecnologie basate sull'uso delle molecole organiche auto-assemblate su superfici. Le molecole organiche assemblate su superfici rivestono una particolare importanza nei dispositivi elettronici molecolari, nella sensoristica, nella catalisi enantioselettiva, nella corrosione e nell'estrazione dei minerali. Il corso sarà svolto mediante lezioni frontali in aula ed esperienze pratiche di laboratorio.
Film Sottili Superconduttori ad Alta Tecnologia		FIS/03	3	----
Materiali per Dispositivi Elettronici		FIS/03	3	A fine corso lo studente sarà in grado di riconoscere un componente elettronico nei suoi elementi fondamentali, ne conoscerà i principi fondamentali di funzionamento, saprà differenziare i componenti attivi in base alla giunzione in essi presente, saprà risolvere semplici problemi legati al trasporto di carica ed ai potenziali applicati in strutture a giunzione
Chimica dei Materiali per l'Elettronica Molecolare		CHIM/03	6	Il corso prevede di fornire gli strumenti per una comprensione critica della relazione tra struttura, reattività chimica e proprietà funzionali dei materiali molecolari tipicamente utilizzati nei dispositivi elettronici e optoelettronici di nuova generazione
Spettroscopia Laser		FIS/03	3	Il laser sarà introdotto, descrivendo il suo funzionamento. Saranno anche date nozioni basilari di spettroscopia. Su questa base, alcuni esempi di applicazioni laser alle diagnostiche ambientali saranno descritte
Materiali per Dispositivi Biomedicali		Ing-Ind/22	6	Nella prima parte del corso verranno trattate tematiche relative alla struttura, proprietà meccaniche e tecnologia di fabbricazione dei materiali metallici, ceramici, polimerici e compositi utilizzati nei più diffusi dispositivi clinici impiantabili. Nella seconda parte del corso verranno presentati e discussi argomenti di rilevante interesse scientifico e tecnologico in termini di risposta biologica, strategie di modifica superficiale e le tecniche di sterilizzazione. Sono inoltre previsti una serie di lezioni monografiche su argomenti ad elevato contenuto innovativo. Lo studente, alla fine del corso, sarà in grado di valutare in modo autonomo la validità di nuovi materiali proposti, di inserirsi agevolmente in un percorso di studi nell'ambito della ricerca biomedica avanzata
Superconduttività Applicata		FIS/03	3	Introduzione alla superconduttività e alle principali applicazioni soprattutto nel settore elettrico di potenza
Complementi di Ottica		FIS/03	6	Conoscenze approfondite di processi ottici: assorbimento, emissione spontanea ed emissione stimolata. Conoscenze di base riguardanti i fenomeni di ottica guidata e il funzionamento di alcuni dispositivi elettro-ottici. Il corso prevede anche una parte di esperienze laboratoriali.

TABELLA DELLE PROPEDEUTICITA'

Non sono previste propedeuticità tra i corsi indicati in Tabella.

Primo anno di corso

Primo Semestre										
Attività formativa	SSD	Cfu	Ore aula	Ore sem.	Ore lab.	Ore eser.	Ore altro	Tipo Ins.	Ambito	Esame
Compositi e Ceramiche <i>Prof. ^{ssa} Francesca Nanni (PA)</i> - mutuato da <i>Ingegneria Meccanica</i>	ING-IND/22	6	60					CM	1.B	AP
Teoria dei Solidi e Modelli Molecolari <i>Dr. ^{ssa} Maurizia Palumbo (RIC)</i>	FIS/03	8	56			12		CM	1.B	AP
Elettronica Biologica e Molecolare <i>Prof. Thomas Brown (PA)</i> - mutuato da <i>Ingegneria Elettronica</i>	ING-INF/01	6	48					CM	5.B	AP
Probabilità e Statistica <i>Dr. Claudio Macci (RIC)</i> - mutuato da <i>Informatica</i>	MAT/06	6	48					CM	5.B	AP

Secondo Semestre										
Attività formativa	SSD	Cfu	Ore aula	Ore sem.	Ore lab.	Ore eser.	Ore altro	Tipo Ins.	Ambito	Esame
Biomateriali <i>Prof. Gaio Paradossi (PA)</i>	CHIM/02	6	48					CM	1.B	AP
Chimica dei Solidi 2 <i>Prof. Massimo Tomellini (PA)</i>	CHIM/03	8	56			15		CM	1.B	AP
Metallurgia <i>Prof. Roberto Montanari (PO)</i> - mutuato da <i>Ingegneria Meccanica</i>	ING-IND/21	6	60					CM	1.B	AP
Macromolecole e Processi Biochimici <i>Dr. ^{ssa} Sonia Melino (RIC)</i>	BIO/10	6	40			12		CM	5.B	AP
Lingua Inglese <i>Docente da definire</i>	L-LIN/12	4	32					CM	5.D	AP

Secondo anno di corso

Primo Semestre										
Attività formativa	SSD	Cfu	Ore aula	Ore sem.	Ore lab.	Ore eser.	Ore altro	Tipo Ins.	Ambito	Esame
Microscopia e Nanoscopia <i>Prof. ^{ssa} Anna Sgarlata (PA)</i>	FIS/03	6	48					CM	1.B	AP
Materiali Superconduttori <i>Prof. Matteo Cirillo (PO)</i>	FIS/06	6	48					CM	1.B	AP

Secondo Semestre										
Attività formativa	SSD	Cfu	Ore aula	Ore sem.	Ore lab.	Ore eser.	Ore altro	Tipo Ins.	Ambito	Esame
Materiali Nanostrutturati per l'Elettronica <i>Prof. ^{ssa} Maria Letizia Terranova (PO)</i>	CHIM/03	6	48					CM	1.B	AP

Corsi a Scelta

Primo Semestre										
Attività formativa	SSD	Cfu	Ore aula	Ore sem.	Ore lab.	Ore eser.	Ore altro	Tipo Ins.	Ambito	Esame
Spettroscopia Elettronica <i>Dr. Stefano Colonna (Ente CNR)</i>	FIS/03	3	24					CM	5.A	AP
Fisica dei Dispositivi a Stato Solido <i>Dr. Fabio De Matteis (RIC)</i>	FIS/03	6	48					CM	5.A	AP

Secondo Semestre										
Attività formativa	SSD	Cfu	Ore aula	Ore sem.	Ore lab.	Ore eser.	Ore altro	Tipo Ins.	Ambito	Esame
Molecole Organiche su Superfici <i>Dr. Giorgio Contini (Ente CNR)</i>	FIS/03	3	24					CM	5.A	AP
Film Sottili Superconduttori ad Alta Tecnologia <i>Dr. Andrea Augieri (Ente ENEA)</i>	FIS/03	3	24					CM	5.A	AP
Materiali per Dispositivi Elettronici <i>Dr. Corrado Cianci (Esterno)</i>	FIS/03	3	24					CM	5.A	AP
Chimica dei Materiali per l'Elettronica Molecolare <i>Dr.^{ssa} Emanuela Tamburri (Esterno)</i>	Chim/03	6	48					CM	5.A	AP
Spettroscopia Laser <i>Dr. Luca Fiorani (Ente ENEA)</i>	FIS/03	3	24					CM	5.A	AP
Materiali per Dispositivi Biomedicali <i>Prof.^{ssa} Alessandra Bianco (PA)</i>	Ing-ind/22	6	48					CM	5.A	AP
Superconduttività Applicata <i>Dr. Giuseppe Celentano (Ente CNR)</i>	FIS/03	3	24					CM	5.A	AP
Complementi di Ottica <i>Dr. Paolo Proposito (RIC)</i>	FIS/03	6	48					CM	5.A	AP

Legenda tipi di insegnamento

Sigla	Tipologia insegnamento
CI	Corsi integrati
CM	Corsi monodisciplinari
LP	Laboratori progettuali

Legenda attività formative

Sigla	Attività formativa
1.A	Attività formative relative alla formazione di base
1.B	Attività formative caratterizzanti la classe
5.A	Attività formative autonomamente scelte dallo studente (art.10, comma 5, lettera a)
5.B	Attività formative affini o integrative (art.10, comma 5, lettera b)
5.C	Attività formative relative alla preparazione della prova finale (art.10, comma 5, lettera c)
5.D	Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)
5.E	Attività formative relative a stages e tirocini formativi (art.10, comma 5, lettera e)

Legenda tipologie prove d'esame

Sigla	Tipologia prova
EL	Esame di laurea
AF	Attestato di frequenza
AM	Attestato di merito
AP	Attestato di profitto

1. ATTIVITÀ A SCELTA DELLO STUDENTE, ATTIVITÀ PER LA CONOSCENZA DI UNA LINGUA DELL'UNIONE EUROPEA, ULTERIORI ATTIVITÀ FORMATIVE, ATTIVITÀ PER STAGES E TIROCINI PRESSO IMPRESE, ENTI PUBBLICI O PRIVATI, ORDINI PRESSIONALI

Il CCS fornisce, anno per anno, un elenco di corsi monografici professionalizzanti di 3 CFU, che possono, qualora lo studente lo ritenesse utile, essere utilizzati come corsi a scelta libera. Ai fini della prova finale, lo studente svolge un lavoro originale di ricerca sperimentale o teorica presso i gruppi di ricerca dell'Ateneo, presso enti, pubblici o privati, di ricerca e presso imprese che operano nel campo dello sviluppo e dell'applicazione dei materiali innovativi.

2. CALENDARIO DELLO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

Calendario dei Semestri

Le attività didattiche durante un anno accademico sono articolate in due periodi, convenzionalmente detti semestri, composto da 12 settimane piene. Il primo semestre inizia il primo lunedì di Ottobre ed il secondo semestre il primo lunedì di Marzo, salvo variazioni motivate con delibera dei Dipartimenti afferenti.

Calendario degli Esami

Sessione Estiva Anticipata	Febbraio 2015
Sessione Invernale	Febbraio 2015
Sessione Estiva	Giugno/Luglio 2015
Sessione Autunnale	Settembre 2015

3. TERMINI DI PRESENTAZIONE DEI PIANI DI STUDIO

La comunicazione dell'attività a scelta libera proposta dallo studente possono essere presentati a partire dal secondo semestre e possono essere modificati fino al giorno prima dell'inizio del quarto semestre semplicemente presentando in segreteria didattica l'apposito modulo aggiornato.