

Università degli Studi di Parma

Classe 25 - Classe 61/S: Corsi di Studio in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Corsi di insegnamento: Elenco completo

Data di compilazione: 02 luglio 2006

Algebra Lineare e Geometria

Codice: 13478

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Stefania Donnini**

Recapito: +39-0521906952

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Mercoledì	8:30 - 10:30	Aula "Newton" Plesso Fisico
Giovedì	10:30 - 12:30	Aula "Newton" Plesso Fisico

Nota: Il giovedì fino al 15 dicembre 2005.

PROGRAMMA

GEOMETRIA

Vettori geometrici: somma di vettori, moltiplicazione per un numero reale, prodotto scalare e prodotto vettoriale.

Riferimenti e coordinazione nel piano e nello spazio.

Rette e piani: equazioni parametriche e cartesiane.

Parallelismo e ortogonalità - Distanze e angoli.

Circonferenza e sfera.

Cambiamenti di riferimento.

ALGEBRA LINEARE

Campo dei numeri complessi: forma trigonometrica ed esponenziale.

Calcolo vettoriale e matriciale - Determinante e rango di una matrice - Sistemi lineari.

Spazi vettoriali su un campo - Basi e dimensione - Somma e somma diretta di sottospazi: relazione di Grasmann.

Applicazioni lineari e matrici associate - Nucleo e immagine di una applicazione lineare.

Autovalori e autovettori: diagonalizzabilità.

Forme bilineari e prodotti scalari - Prodotto scalare euclideo: basi ortonormali.

Matrici reali simmetriche: diagonalizzabilità.

Matrici ortogonali ed isometrie - Classificazione delle matrici ortogonali del 2° e del 3° ordine.

Applicazioni Numeriche della Scienza dei Materiali

Codice: 23663

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Mauro Diligenti**

Recapito: 0521-906918

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

- Definizioni ed esempi sulle equazioni alle derivate parziali (EDP).

Classificazione delle EDP.

Necessità della risoluzione numerica.

- Equazioni di tipo ellittico

Il problema di Poisson nel caso monodimensionale e bidimensionale.

Problema di Dirichlet omogeneo.

Problema di Neumann omogeneo

Problema misto omogeneo.

Problema con condizioni miste non omogenee.

- Il metodo di Galerkin-Elementi Finiti per problemi ellittici

Approssimazione con il metodo di Galerkin.

Analisi del metodo di Galerkin: Esistenza ed Unicità, Stabilità e Convergenza.

Condizionamento del problema approssimato. Stima dell'errore di approssimazione nella norma dell'energia. Stima dell'errore di approssimazione in norma L2.

- Equazioni di Diffusione-Trasporto

Analisi di un problema di diffusione-trasporto monodimensionale.

Analisi di un problema di diffusione-reazione monodimensionale.

Relazione tra elementi finiti e differenze finite.

Tecnica del mass-lumping.

Cenni ai metodi di stabilizzazione.

- Analisi di convergenza del problema semi-discreto.

Analisi di stabilità del q-metodo.

- Equazioni iperboliche.

Un problema di trasporto scalare.

L'equazione delle onde.

Il metodo delle differenze finite. Discretizzazione dell'equazione scalare. Discretizzazione di sistemi iperbolicici lineari. Discretizzazione temporale.

Dissipazione, dispersione.

Confronto tra schemi agli elementi finiti ed alle differenze finite.

Cenni alla risoluzione delle equazioni di Navier-Stokes ridotte.

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=1b74>

Architetettura degli Elaboratori

Codice:

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Roberto Covati**

Recapito: 0521 906215

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

<http://informatica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=d3b2&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbcovati%5cb%2f&hits=1>

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=cd1d>

Biologia applicata

Codice: 22107

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Dott. Marta Marmioli**

Recapito: 0521/90 5687

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza: <http://>

OBIETTIVI

Nozioni di base di biologia cellulare e molecolare orientate verso la loro applicazione nel campo di nuovi materiali

PROGRAMMA

- Carbonio e molecole
- Molecole organiche emacromolecole
- Metabolismo catabolismo
- La cellula procariota ed eucariota
- Il gene
- Le proteine
- Regolazione dell' Espressione genica
- Produzione di macromolecole organiche indotte da geni
- Fattori di stress
- Nuove molecole: al confine tra l'organico e l'inorganico

TESTI

N.A. Campbell, PRINCIPI DI BIOLOGIA , Zanichelli editore, ristampa 2005
durante il corso verranno distribuiti articoli scientifici ad hoc.

NOTA

provvisorio:

giorni di lezione : Martedì (dalle 8:30 alle 10:30) e Giovedì (dalle 9:30 alle 11.30) ancora da stabilire definitivamente con gli studenti

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=138c

Biologia Molecolare

Codice:

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Roberto Favilla**

Recapito: 0521-905488

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fiscaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=3fb3&sort=DEFAULT&search=&hits=50

NOTA

Ci si avvale dell'insegnamento omonimo del corso di laurea specialistica in Fisica dei Biosistemi.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=b611

Calcolo I, II

Codice: 18556

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Stefano Panizzi**

Recapito: 0521-906973

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 8

Avvalenza:

http://fiscaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=3fb3&sort=DEFAULT&search=&hits=50

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	10:30 - 12:30	Aula "Newton" Plesso Fisico
Martedì	10:30 - 12:30	Aula "Newton" Plesso Fisico
Mercoledì	10:30 - 11:30	Aula "Newton" Plesso Fisico

Nota: La lezione del mercoledì si effettua fino al 14 dic. 05

OBIETTIVI

Fornire gli strumenti di base del calcolo infinitesimale ritenuti indispensabili per la comprensione dello sviluppo matematico delle teorie fisiche elementari. Introdurre lo studente ai concetti dell'Analisi Matematica.

PROGRAMMA

Programma di CALCOLO I (Funzioni reali di una variabile reale)

1. Numeri naturali e numeri reali: Estremi superiore ed inferiore - Massimo e minimo - La completezza dei numeri reali. Principio d'induzione - Coefficienti binomiali - Formula del binomio di Newton

2. Funzioni e loro proprietà : limitatezza, parità e disparità, monotonia, periodicità, invertibilità - Funzioni circolari inverse - Funzioni iperboliche e loro inverse - Grafici di funzioni elementari.
3. Limiti: Intorni di punti al finito o all'infinito - Punti interni - Punti di accumulazione - Insiemi aperti, insiemi chiusi - Teorema di Bolzano-Weierstrass - Def. topologica di limite - Def. analitica di limite - T. di unicità del limite e di limitatezza - Limite della restrizione e limiti di successioni - Teorema del limite per successioni - Operazioni sui limiti - Teorema del confronto - Limite di funzioni monotone - Def. del numero "e" - Limiti fondamentali e applicazioni.
4. Limiti di successioni: criterio della radice e del rapporto - Confronto dell'ordine di successioni tendenti ad infinito - Formula di Stirling
5. Continuità: Continuità delle funzioni elementari - Classificazione delle discontinuità - Teorema di Weierstrass - Teorema di esistenza degli zeri - Teorema di continuità della funzione inversa - Cenni a continuità uniforme, condizione di Lipschitz, condizione di Hoelder.
6. Calcolo differenziale: Derivabilità delle funzioni elementari - Regole di derivazione - Punti di non derivabilità - Derivate successive - Estremi relativi - Teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange - Intervalli di monotonia di una funzione - Teorema di De L'Hopital - Convessità e condizioni equivalenti.
7. Confronto locale tra funzioni: i simboli di Landau - Formula di Taylor con resto di Peano e di Lagrange

Programma di CALCOLO II

1. Integrali: Integrazione secondo Riemann - Significato geometrico - Classi di funzioni integrabili - Proprietà dell'integrale - Teorema fondamentale del calcolo integrale - Integrale indefinito - Regole di integrazione.
2. Equazioni differenziali: Generalità, integrale generale, problema di Cauchy - Equazioni a variabili separabili - Equazioni lineari del primo ordine - Equazioni lineari del secondo ordine a coefficienti costanti.
3. Integrali impropri:- Teorema del confronto e del confronto asintotico.
4. Serie numeriche: - Proprietà delle serie convergenti - Convergenza assoluta - Serie geometrica - Serie telescopiche - Confronto tra serie ed integrali impropri - Serie armoniche - Serie di Taylor - Criteri di confronto e di confronto asintotico - Criteri del rapporto e della radice - Criterio di Leibniz.

TESTI

Per CALCOLO I

C. Canuto - A. Tabacco, Analisi matematica I, Springer Italia

Pagani-Salsa-Bramanti, Matematica. Calcolo infinitesimale e Algebra lineare, Zanichelli

F. Conti, Calcolo, Mc Graw- Hill

Per CALCOLO II

C. Canuto - A. Tabacco, Analisi matematica I, Springer Italia

Pagani-Salsa-Bramanti, Matematica. Calcolo infinitesimale e Algebra lineare, Zanichelli

F. Conti, Calcolo, Mc Graw- Hill

NOTA

PREREQUISITI (Gli argomenti sotto elencati coincidono con il contenuto del precorso tenuto in Aula Magna dell'edificio Chimico al Campus universitario dal 12 al 30 settembre 2005).

Elementi di logica matematica. Il sistema dei numeri reali.

Potenza di un reale a esponente frazionario. Disequazioni di grado 1 e 2.

Disequazioni con valore assoluto. Disequazioni irrazionali. Logaritmi.

Trigonometria. Funzioni circolari.

Teoria elementare degli insiemi. Relazioni di equivalenza. Definizione di funzione, grafico di una funzione, funzioni iniettive, suriettive, biunivoche, funzione inversa, composizione di funzioni.

Calcolo III

Codice: 14723

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Silvana Marchi**

Recapito: 0039-0521902324

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

<http://fisicaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=3fb3&sort=DEFAULT&search=&hits=50>

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	10:30 - 12:30	Aula "Newton" Plesso Fisico
Mercoledì	10:30 - 11:30	Aula "Newton" Plesso Fisico

OBIETTIVI

Fornire gli strumenti di calcolo differenziale per funzioni di più variabili reali, con particolare obiettivo l'ottimizzazione di funzioni a valori reali. Fornire gli strumenti di calcolo e utilizzo di integrali curvilinei. Fornire gli strumenti di calcolo di integrali di funzioni reali di più variabili reali e di integrali superficiali.

PROGRAMMA

1. Funzioni reali di più variabili reali - Topologia - Limiti - Continuità - Derivate parziali, direzionali - Differenziabilità - Piano tangente, versore normale - Il gradiente è ortogonale alle linee di livello - Derivate di ordine superiore - T. di Schwarz - Differenziali di ordine superiore - Matrice Hessiana - Formula di Taylor.
2. Ottimizzazione : estremi liberi. T. di Weierstrass (en.) -Punti critici - Studio del segno delle forme quadratiche - C.S. di max/min relativo per punti critici attraverso lo studio del segno del diff. secondo.
3. Funzioni implicite. T. del Dini (en.).
4. Ottimizzazione : estremi vincolati. T. di Lagrange (en.)
5. Funzioni a valori vettoriali. Matrice Jacobiana.
6. Curve in forma parametrica - Parametizzazioni equivalenti od opposte - Derivata - Curve regolari o reg. a tratti - Curve in forma polare - Lunghezza di una curva regolare (en.) - Parametro arco - Integrali curvilinei di I specie. Proprietà (en.) ed interpretazione fisica e geometrica - Integrali curvilinei di II specie. Proprietà ed interpretazione fisica - Forme esatte. Condizioni equivalenti - C.N. per forme regolari : $\text{rot}=0$ - La C. è sufficiente in un aperto semplicemente connesso (en.) - Determinazione di un potenziale - Equazioni differenziali in forma di differenziali esatti.

7. Integrale sec. Riemann per funzioni di 2 variabili reali : in un rettangolo, in un insieme limitato - Misurabilità di un insieme limitato - Proprietà dell'integrale (en.) - Insiemi semplici - T. di riduzione (en.) - T. di cambiamento di variabili (en.) - Volume di solidi di rotazione o di tipo conico (en.).

8. Estensione dei concetti di cui al punto 7 alle funzioni di 3 variabili reali.

9. Integrali generalizzati. Cenno.

10. Per funzioni di 2 variabili reali : Lemma di Gauss - T. del gradiente - T. della divergenza - T. di Stokes - Applicazione al calcolo di aree - Formula di integrazione per parti.

11. Superfici in forma parametrica - Superfici regolari o regolari a pezzi - Piano tangente, versore normale - Orientazione - Integrali superficiali ed area - Proprietà di linearità e di additività (en.).

12. Estensione dei concetti di cui al punto 10 alle funzioni di 3 variabili reali.

English translation. In the following we will intend n.p.= no proof

1. Multivariable real functions. Topology. Limits. Continuity. Partial derivatives, directional derivatives. Differentiability. Tangent plane, normal versor. Higher-order partial derivatives. Schwarz's theorem (n.p). Higher-order differentiability. Hessian matrix. Taylor's formula (n.p).

2. Optimization : free extrema. Weierstrass' theorem (n.p.). Critical points. Sign of the quadratic forms. S.C. of relative max/min extrema.

3. Implicit functions. Dini's theorem (n.p.).

4. Optimization : extrema with side conditions. Lagrange's theorem.

5. Vector valued functions. Jacobian matrix.

6. Curves in parametric form. Equivalence of paths. Change of parameter. Regular paths. Rectifiable paths and arc length. Line integral of a scalar function. Line integral of a first order differential form. Exact forms.

7.8. Riemann's integrals for functions of 2 or 3 variables. Jordan's measurable sets. Evaluation of a multiple integral by iterated integrations (n.p). Change of variables in a multiple integral (n.p.).

9. Improper integrals.

10. Gauss' theorem. Divergence theorem and Stokes' theorem for 2 variable functions.

11. Surfaces in parametric form. Regular surfaces. Change of parameter. Surface integrals and area of a surface. Orientation of a surface.

12. Divergence theorem and Stokes' theorem for 3 variable functions.

TESTI

1. C.D. Pagani e S. Salsa, "Analisi Matematica 2", ed. Masson.

2. Appunti del docente reperibili al centro fotocopie del Dipartimento di Fisica.

Chimica Analitica delle Superfici e delle Interfasi

Codice: 14685

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Claudio Mucchio**

Recapito: 0521 905133 lab 905440

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fiscaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=3fb3&sort=DEFAULT&search=&hits=50

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 28/01/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	10:30 - 11:30	Aula F Plesso Chimico
Mercoledì	8:30 - 10:30	Aula C Plesso Polifunzionale

PROGRAMMA

- Definizione di interfase e di superficie; materiali bulk e multilayers.
 - Tipi di interfasi.
 - Metodi classici e moderni per lo studio delle interfasi: informazioni ottenibili e campo di applicabilità.
 - Spessore della regione di interfase.
 - Campo di applicazione degli studi di interfasi. Esempi di reazioni, fenomeni e processi coinvolgenti superfici ed interfasi.
 - Proprietà principali delle interfasi e loro classificazione
-
- Metodi di modifica o preparazione di una superficie; classificazione; tecniche di attacco e di deposizione.
 - Attacchi chimici selettivi e non selettivi.
 - Cenni di composizione di miscele di attacco selettivo e non selettivo; funzione dei vari componenti e diagrammi di composizione ternari.
 - Effetto della temperatura e della viscosità.
 - Attacchi chimici fotoattivati.
 - Principali metodi di deposizione chimica e fisica.
-
- Caratterizzazione delle superfici e delle interfasi.
 - Caratterizzazione morfologica; principali difetti di punto e di superficie; difetti localizzati ed estesi; propagazione dei difetti nell' interfase.
 - Caratterizzazione chimica; inomogeneità composizionale.

- Valutazione delle caratteristiche funzionali.
- Metodi di caratterizzazione morfologica e chimica.
- Risoluzione laterale ed assiale.
- Interazione tra particelle fotoni e materiali; profondità di penetrazione nell' interfase; diffusione e retrodiffusione.
- Microscopia ottica; microscopio metallografico; sistemi di illuminazione; parametri fondamentali in microscopia ottica; principali aberrazioni del sistema ottico; microscopia in campo chiaro e campo scuro; microscopia in luce monocromatica e in luce polarizzata.
- Utilizzo combinato di microscopia ottica e attacchi chimici selettivi.
- L' analisi quantitativa in microscopia ottica; principi di sistemi di acquisizione dei dati e digitalizzazione dell' immagine; i sistemi di riconoscimento automatico esperti e non esperti.
- Microscopia elettronica a scansione; principi di strumentazione e parametri fondamentali; l' ingrandimento massimo; tipi di campioni analizzabili e loro preparazione; sistemi di rivelazione. Tipi di informazioni ottenibili.
- Utilizzo combinato della microscopia elettronica, della fluorescenza X e della spettroscopia Auger.
- Microscopia a forza atomica e profilometria.
- Fondamenti di spettroscopia di fluorescenza X, la microsonda; la rivelazione a dispersione di energia; esempi applicativi
- Fondamenti di spettroscopia Auger; principi di strumentazione; campo di applicazioni e principali differenze con la microsonda-X; ottenimento di profili di composizione; esempi applicativi.
- Cenni alle altre spettroscopie di elettroni (ESCA, AES, UPS).
- La spettroscopia di ioni secondari (SIMS); principi di strumentazione; tipi di sorgenti utilizzate; analisi qualitativa e quantitativa; la preparazione degli standard; profili di concentrazione; i problemi connessi alla ripetibilità dell' analisi.
- L' ellissometria; principio di funzionamento e tipi di apparecchiature; la spettroscopia ellissometrica; informazioni ottenibili; l'acquisizione e il trattamento dei dati.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=7f2d

Chimica dello Stato Solido

Codice: 07492

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Gianluca Calestani**

Recapito: 0521 905447

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fiscaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=3fb3&sort=DEFAULT&search=&hits=50

PROGRAMMA

Cristalli ed amorfi

Lo stato cristallino. Processo di cristallizzazione. Nucleazione e crescita: aspetti termodinamici e cinetici. Materiali amorfi e loro preparazione. Vetri e loro formazione. Materiali vetrosi in campo

organico ed inorganico.

Classificazione delle strutture cristalline

Fattori che influenzano la struttura cristallina. Impacchettamento compatto di sfere come modello di solidi inorganici. Il modello eutattico. Principali tipi di strutture cristalline di composti binari e ternari.

Transizioni di fase

Polimorfismo e transizioni di fase. Classificazione cinetica delle transizioni. Classificazione termodinamica. Transizioni continue e discontinue. Trends cristallografici nelle transizioni di fase in funzione di T e P.

Soluzioni solide

Il concetto di soluzioni solide. Soluzioni solide interstiziali e sostituzionali. Sostituzioni eterovalenti e meccanismi di compensazione di carica.

Reattività dei solidi

Reazioni di stato solido. Principi e meccanismi. Influenza di T e P. Influenza dell'area superficiale. Uso di precursori reattivi. Aspetti sperimentali. Sinterizzazione. Materiali ceramici e loro applicazioni

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=af3a

Chimica e Tecnologia dei Polimeri

Codice: 07515

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Enrico Dalcanale**

Recapito: 0521-905463

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=22fe&sort=DEFAULT&search=&hits=128

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=798a

Chimica Fisica dei Materiali Molecolari

Codice: 18040

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Alberto Girlando**

Recapito: 0521-905443

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=22fe&sort=DEFAULT&search=&hits=128

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	8:30 - 9:30	Aula G Plesso Chimico
Mercoledì	10:30 - 12:30	Aula E Plesso Chimico
Giovedì	8:30 - 10:30	Aula F Plesso Chimico

Nota: Il corso avrà una durata di circa 40 ore.

OBIETTIVI

Il corso è focalizzato sulle proprietà fisiche e la caratterizzazione dei materiali molecolari.

----- The course focuses on the physical properties and characterization of molecular materials.

PROGRAMMA

PREPARAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI

Alcuni cenni ai principali metodi di preparazione dei materiali. Gas, liquidi e solidi cristallini. Cristalli liquidi. Strutture incommensurate.

LO STATO CRISTALLINO

Reticolo, cella unitaria, gruppi spaziali. Gruppo delle traslazioni primitive e sue rappresentazioni irriducibili. Gruppo fattore. Reticolo reciproco. Teorema di Bloch.

SIMMETRIA E TRANSIZIONI DI FASE

Rottura di simmetria. Transizioni fase del primo e secondo ordine. Teoria di Landau.

VIBRAZIONI NEI CRISTALLI

Vibrazioni in un reticolo modimensionale monoatomico e biatomico. Condizioni cicliche e zone di Brillouin. Generalizzazione ad un reticolo tridimensionale: equazione dinamica. Fononi. Metodi di indagine per le curve di dispersione: assorbimento infrarosso, scattering Raman, raggi X, scattering neutronico. Densità degli stati. Distribuzione di Bose e calore specifico. Modello di Debye.

STATI ELETTRONICI NEI CRISTALLI

Modello tight binding. Modello dell'elettrone libero e quasi libero. Superficie di Fermi. Distribuzione di Fermi e capacità termica elettronica nei metalli. Interazione elettrone-elettrone nei metalli: screening, equazione di Lindhard ed equazione di Thomas-Fermi. Interazioni elettroniche nei cristalli molecolari: modello di Hubbard. Interazione elettrone-fonone.

PROPRIETA' OTTICHE DEI SOLIDI

Assorbimento, riflettanza e trasformate di Kramers-Kronig. Spettri ottici dei metalli: frequenza di plasma, plasmoni. Spettri ottici dei cristalli molecolari: eccitoni e regole di selezione di gruppo fattore. Modello del gas orientato.

PROPRIETA' MAGNETICHE DEI SOLIDI

Diamagnetismo. Paramagnetismo: teorie di Langevin e di Van Vleck. Ferromagnetismo e antiferromagnetismo: legge di Curie-Weiss. Modello microscopico e hamiltoniano di Heisenberg. Ferrimagnetismo.

MOTO DEGLI ELETTRONI E PROPRIETA' DI TRASPORTO

La conducibilità metallica: modello semiclassico e rappresentazione in termini di elettrone e di buca. La resistenza nei metalli. I semiconduttori. I superconduttori.

I MATERIALI MOLECOLARI

PREPARATION AND CLASSIFICATION OF MATERIALS

Main methods of materials preparation. Gas, liquids and crystalline solids. Liquid crystals. Incommensurate structures.

CRYSTALLINE STATE

Lattice, unit cell, space groups. Group of primitive translations, and its irreducible representations. Factor group. Reciprocal lattice. Bloch theorem.

SYMMETRY AND PHASE TRANSITIONS

Symmetry breaking. First and second order phase transitions. Landau theory.

VIBRATIONS IN CRYSTALS

Vibrations in a monodimensional lattice, monatomic and diatomic. Periodic boundary conditions and Brillouin zones. Extension to tridimensional lattices: dynamic equation. Phonons. Experimental methods for the vibrational dispersion curves: infrared absorption, Raman scattering, X ray, neutron scattering. Density of states. Bose distribution and specific heat. Debye model.

ELECTRONIC STATES IN CRYSTALS

Tight binding method. Free electron and nearly free electron models. Fermi surface. Fermi distribution and electronic specific heat in metals. Electron-electron interaction in metals: screening, Lindhard and Thomas-Fermi equations. Electron-electron interactions in molecular crystals: Hubbard model. Electron-phonon interaction.

OPTICAL PROPERTIES OF SOLIDS

Absorbance, reflectance, and Kramers-Kronig transformation. Optical spectra of metals: plasma frequency, plasmons. Optical spectra of molecular crystals: excitons and factor group selection rules. Oriented gas model.

MAGNETIC PROPERTIES OF SOLIDS

Diamagnetism. Paramagnetism: Langevin and Van Vleck models. Ferromagnetism and antiferromagnetism: Curie-Weiss law. Microscopic model and Heisenberg hamiltonian. Ferrimagnetism.

ELECTRON MOTION AND TRANSPORT PROPERTIES

Metal conductivity: semiclassical model. Electrons and holes. Resistance in metals. Semiconductors. Superconductors.

MOLECULAR MATERIALS

TESTI

S. Elliott, "The Physics and Chemistry of Solids" (Wiley, 1998)

P.A. Cox, "The Electronic Structure and Chemistry of Solids" (Oxford University press, 1995)

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?id=be2b>

Chimica Fisica I

Codice: 00125

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Roberto Cammi**

Recapito: 0521-905442

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

Avvalenza:

<http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=2f6f&sort=DEFAULT&search=&hits=128>

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	11:30 - 12:30	Aula D Plesso Chimico
Mercoledì	9:30 - 10:30	Aula D Plesso Chimico
Venerdì	10:30 - 12:30	Aula D Plesso Chimico

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=e992>

Chimica Fisica II

Codice: 00127

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Anna Painelli**

Recapito: 0521-905461

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 6

Avvalenza:

<http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=2f6f&sort=DEFAULT&search=&hits=128>

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 29/11/2005

giorni	orario	aula
Lunedì	8:30 - 10:30	Aula C Plesso Chimico
Martedì	8:30 - 10:30	Aula G Plesso Chimico
Venerdì	8:30 - 10:30	Aula F Plesso Chimico

OBIETTIVI

Descrizione quantomeccanica della struttura e delle proprietà molecolari.

PROGRAMMA

Alcune soluzioni esatte della equazione di Schroedinger con applicazione ad alcuni problemi molecolari: la particella nella scatola -- spettri di assorbimento di molecole coniugate lineari; l'oscillatore armonico -- le vibrazioni di una molecola biatomica; sistemi di oscillatori armonici -- le vibrazioni di una molecola poliatomiche; rotatore rigido e momenti angolari -- spettri rotazionali di molecole biatomiche Interludio: lo spin L'atomo idrogenoide La simmetria: operazioni di simmetria, gruppi di simmetria, rappresentazioni, riduzione delle rappresentazioni, prodotto diretto Operazioni di simmetria e Hamiltoniani: simmetria degli autostati, degenerazione degli autostati, diagonalizzazione a blocchi delle matrici Hamiltoniane, integrali non-nulli Particelle indistinguibili: bosoni e fermioni Introduzione alla seconda quantizzazione: il sistema di oscillatori armonici e i fononi, generalizzazione ai bosoni; fermioni e determinanti di Slater, operatori mono- e bielettronici in seconda quantizzazione. Metodi approssimati per problemi time-independent: teoria delle perturbazioni, metodo variazionale

Le molecole: l'approssimazione adiabatica, la molecola di idrogeno: una introduzione alla picture valence bond e agli orbitali molecolari; una prima descrizione di: molecole biatomiche omo- ed etero-nucleari, molecole poliatomiche ed orbitali ibridi, molecole pi-coniugate, complessi dei metalli di transizione; Hamiltoniani modello: ab initio vs semiempirici, scelta della base, integrali mono e bielettronici. Hamiltoniani semiempirici: Metodo di Huckel , EHM, PPP, approssimazione ZDO.... Soluzione del problema ad elettroni interagenti: SCF ed orbitali molecolari, valence bond (cenni), density functional (cenni). La spettroscopia molecolare: La radiazione elettromagnetica, i fotoni, l'interazione radiazione-materia in approssimazione di dipolo elettrico; Teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo, probabilita' di transizione, Fermi golden rule. Processi ad un fotone: assorbimento, emissione spontanea e stimolata Spettroscopia ottica: spettroscopia elettronica (regole di selezione, fattori di Frank-Condon, Stokes shift); spettroscopia vibrazionale (assorbimento infrarosso e scattering Raman, regole di selezione) Spettroscopia magnetica: l'esperienza base; NMR ed ESR ; NMR (chemical shift, dipolar coupling, J-coupling), FT-NMR, cenni; ESR (cenni all'Hamiltoniano di spin).

TESTI

M.A.Ratner, G.C.Schatz, Introduction to Quantum Mechanics in Chemistry, Prentice Hall (2000) , affiancato da materiale dedotto da altri testi, facilmente reperibili nelle biblioteche.

NOTA

Il corso teorico e' affiancato e completato dalle esperienze svolte le corso di Laboratorio di Chimica Fisica. Si prevede una sola prova di esame per entrambi i corsi. Propedeuticit : Introduzione alla Meccanica Quantistica.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=de21

Chimica Generale

Codice: 22996

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Corrado Pelizzi**

Recapito: 0521/905416

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=2f6f&sort=DEFAULT&search=&hits=128

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Martedi	8:30 - 10:30	Aula "Rutherford" Plesso Fisico
Mercoledi	11:30 - 12:30	Aula F Plesso Chimico

Nota: Le lezioni del mercoledi termineranno il 16 novembre 2005.

OBIETTIVI

Fornire agli studenti del primo anno i concetti di base della chimica generale, fra i quali in particolare la struttura atomica, il legame chimico, gli stati di aggregazione della materia, aspetti termodinamici e cinetici, proprietà acido-basiche

PROGRAMMA

FONDAMENTI DELLA TEORIA ATOMICA E MOLECOLARE

Stati fisici della materia. Massa ed energia. Teoria e struttura atomica. Masse atomiche. Isotopi. Mole e numero di Avogadro. Radiazione elettromagnetica. Teoria quantistica. Dualismo onda-particella. Principio di indeterminazione di Heisenberg. Equazione di Schroedinger. Orbitali atomici e numeri quantici. Principio di "aufbau". Configurazione elettronica degli elementi. Sistema periodico e principali proprietà periodiche.

LEGAME CHIMICO

Legame ionico e covalente. Strutture di Lewis. Elettronegatività. Geometria molecolare. Teoria VSEPR. Teoria del legame di valenza e dell'orbitale molecolare. Legame metallico. Numero di ossidazione. Reazioni chimiche. Reazioni di ossido-riduzione.

STATO GASSOSO

Proprietà generali. Gas ideali. Leggi dei gas ideali. Teoria cinetica molecolare. Gas reali.

STATO LIQUIDO

Proprietà generali. Liquefazione dei gas. Tensione superficiale. Tensione di vapore. Punto di ebollizione.

STATO SOLIDO

Proprietà generali. Solidi cristallini ionici, covalenti, molecolari e metallici. Diffrazione ai raggi X. Sistemi cristallini. Celle elementari. Polimorfismo e isomorfismo.

FORZE INTERMOLECOLARI

Forze di repulsione e di attrazione. Forze di van der Waals. Legame idrogeno.

SOLUZIONI

Proprietà delle soluzioni. Composizione delle soluzioni. Soluzioni di non-elettroliti. Meccanismo di dissoluzione. Solubilità. Soluzioni ideali e reali. Legge di Raoult. Proprietà colligative. Crioscopia ed ebullioscopia, osmosi e pressione osmotica.

TERMODINAMICA

Funzioni di stato. Primo principio. Lavoro e calore. Entalpia. Termochimica ed applicazioni. Entropia. Secondo principio. Terzo principio.

EQUILIBRIO CHIMICO

Costanti di equilibrio. Legge di azione di massa. Equilibri omogenei ed eterogenei. Diagramma di fase. Regola delle fasi. Fattori che influenzano la costante di equilibrio (Principio di Le Chatelier). Energia libera di Gibbs e costante di equilibrio.

EQUILIBRI IONICI

Acidi e basi. Forza degli acidi e delle basi. Costanti di dissociazione. Acidi poliprotici. Prodotto ionico dell'acqua. pH e pOH. Calcolo del pH. Idrolisi. Indicatori di pH. Soluzioni tampone. Amfoterismo. Titolazioni acido-base. Prodotto di solubilità.

TESTI

R; H. Petrucci, W. S. Harwood, "Chimica Generale, Principi e Moderne Applicazioni", Ed. Piccin, Padova

D. W. Oxtoby, N. H. Nachtrieb, "Chimica Moderna", EDISES, Napoli

NOTA

L'esame finale consiste in una prova scritta ed una orale.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=e100

Chimica Industriale e Tecnologica

Codice: 18964

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Marisa Ferrari Belicchi**

Recapito: 0521-905420

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza: http://mds.cedi.unipr.it/print_insegnamento.php3?codins=0647518076

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Martedì	14:30 - 15:30	
Giovedì	8:30 - 10:30	

NOTA

Avvalenza dal Corso di Tecnologie di chimica Applicata/B - CdS Spec. in Ingegneria Meccanica.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=a15d

Chimica Inorganica

Codice: 22998

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Corrado Pelizzi**

Recapito: 0521/905416

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza: http://mds.cedi.unipr.it/print_insegnamento.php3?codins=0647518076

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 28/04/2006

giorni	orario	aula
Martedì	8:30 - 10:30	Aula B Plesso Chimico
Venerdì	8:30 - 10:30	Aula A Plesso Chimico

OBIETTIVI

Fornire agli studenti la conoscenza delle proprietà degli elementi chimici e dei loro principali composti, dello studio di alcune reazioni chimiche e dei più comuni processi industriali

PROGRAMMA

ELETTROCHIMICA

Conducibilità elettrica. Dissociazione elettrolitica. Elettrolisi. Leggi di Faraday. Celle galvaniche. Elettrodi. Potenziali di riduzione e loro applicazioni. Corrosione.

CINETICA CHIMICA

Velocità di reazione. Fattori che influenzano la velocità di reazione. Reazioni del primo e del secondo ordine. Energia di attivazione. Effetto della temperatura. Meccanismi di reazione. Catalisi omogenea ed eterogenea.

CHIMICA INORGANICA

Descrizione dei gruppi della tavola periodica. Nomenclatura di composti inorganici. Composti binari di idrogeno ed ossigeno. Proprietà dei seguenti elementi e dei loro principali composti: idrogeno, metalli alcalini ed alcalino-terrosi, alluminio, carbonio, silicio, stagno, piombo, azoto, fosforo, ossigeno, zolfo, alogeni, cromo, manganese, ferro, cobalto, nichel, rame, argento, zinco e mercurio.

COMPOSTI DI COORDINAZIONE

Proprietà generali. Numero e geometria di coordinazione.

TESTI

R.H.Petrucci, W.S.Harwood, "Chimica Generale, Principi e Moderne Applicazioni", Ed. Piccin, Padova
D. W. Oxtoby, N. H. Nachtrieb, "Chimica Moderna", EDISES, Napoli

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=afe4

Chimica Organica

Codice: 00148

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Franca Bigi**

Recapito: 0521 905545

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

Avvalenza: http://mds.cedi.unipr.it/print_insegnamento.php3?codins=0647518076

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Martedì	10:30 - 11:30	Aula "Galilei" Plesso Fisico
Giovedì	10:30 - 12:30	Aula "Galilei" Plesso Fisico
Venerdì	10:30 - 12:30	Aula "Newton" Plesso Fisico

Nota: Lezioni del martedì a partire dal 2 maggio 2006;
Lezioni del venerdì fino al 28 aprile 2006.

OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire allo studente conoscenze di base che gli permettano di valutare le proprietà e la reattività di molecole organiche, base di partenza per lo studio dei materiali da esse derivati. Propedeuticità : E' indispensabile la conoscenza delle nozioni fondamentali di Chimica Generale, inclusi i concetti di base di termodinamica e cinetica.

PROGRAMMA

Il legame covalente e la forma delle molecole. Richiamo sui seguenti argomenti: struttura elettronica degli atomi, legami, forze intermolecolari, aspetti cinetici e termodinamici delle reazioni chimiche. Formula e struttura delle molecole organiche, isomeri strutturali, risonanza. Composti organici divisi per gruppo funzionale. Nomenclatura, struttura, proprietà fisiche e reattività di: alcani, cicloalcani, alcheni, dieni, alchini, alcoli, eteri, epossidi, alogenuri alchilici, ammine, composti aromatici, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici e loro derivati, alogenuri arilici, fenoli, composti eteroaromatici. Carboidrati, lipidi, amminoacidi, proteine polimeri naturali e artificiali. Stereochimica Isomeri conformazionali e configurazionali, isomeria cis-trans, chiralità, attività ottica, configurazione relativa e assoluta, classificazione e separazione di enantiomeri, significato della chiralità nei sistemi biologici e nei materiali. Meccanismi di reazione. Teoria dello stato di transizione, postulato di Hammond. I principali tipi di reazioni organiche. I più comuni intermedi delle reazioni organiche: carbocationi, carbanioni, radicali al carbonio. Verranno svolte esercitazioni in aula sugli argomenti trattati. Modalità d'esame Prova scritta e orale.

TESTI

W. H. Brown, Introduzione alla Chimica Organica, EdiSES, Napoli 2001

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?id=5857>

Colorimetria

Codice:

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Claudio Oleari**

Recapito: (0)521-905214

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza: http://mds.cedi.unipr.it/print_insegnamento.php3?codins=0647518076

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Martedì	10:30 - 12:30	Aula E Cascina Ambolana
Giovedì	10:30 - 12:30	Aula E Cascina Ambolana

PROGRAMMA

- Elementi di fisiologia della visione
- Illuminanti e sorgenti di luce standard CIE
- Grandezze radiometriche Sistema Internazionale
- Grandezze fotometriche: standard CIE 1924 e CIE 1988
- Spazio del tristimolo per diversi osservatori (CIE 1931, CIE 1964) e i riferimenti XYZ, RGB

- Spazi psicometrici CIE 1976: CIELAB e CIELUV
- Misurazione del fattore di riflessione spettrale: strumentazioni secondo le raccomandazioni CIE
- Calcoli colorimetrici secondo le norme CIE e ASTM
- Formule per la differenza del colore: CMC, CIE 94, CIE 2000
- Formulazione delle sostanze coloranti: coloranti, pigmenti, equazioni di Kubelka-Munk-Saunderson
- Stampa mediante retinatura: equazioni di Neugebauer
- Indice di metamerismo
- Indice di bianchezza
- Colori fluorescenti
- Indice di "gloss"
- Atlanti dei colori: Munsell, DIN, OSA-UCS, NCS.

TESTI

a cura di Claudio Oleari, Misurare il colore, Hoepli editore, Milano 1998

NOTA

Le lezioni avranno inizio il 7 marzo 2005 con il seguente orario:

Martedì 10:30-12:30 aula Bohr

Giovedì 10:30-12:30 aula Bohr

Presso il Dipartimento di Fisica.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=571e

Complementi di Fisica Quantistica

Codice: 17973

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Davide Cassi**

Recapito: +39-0521-905674

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza: http://mds.cedi.unipr.it/print_insegnamento.php3?codins=0647518076

Primo Semestre. Lezioni dal 17/10/2005 al 15/12/2005

giorni	orario	aula
Martedì	14:30 - 16:30	Aula "Rutherford" Plesso Fisico
Giovedì	14:30 - 16:30	Aula "Rutherford" Plesso Fisico

PROGRAMMA

Fondamenti di meccanica statistica classica ed applicazioni alla fisica della materia

Sistemi quantistici a più particelle

Matrice densità in statistica quantistica

La distribuzione di Bose – Einstein

La distribuzione di Fermi – Dirac

Applicazioni delle statistiche quantistiche alla fisica della materia

Fondamenti di teoria delle transizioni di fase e dei fenomeni critici

Condensazione di Bose-Einstein

Superfluidità
Superconduttività
Paradosso EPR – teletrasporto – crittografia quantistica

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=5aae>

Cristallografia

Codice: 00209

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Gianluca Calestani**

Recapito: 0521 905447

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza: http://mds.cedi.unipr.it/print_insegnamento.php3?codins=0647518076

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	10:30 - 11:30	Aula G Plesso Chimico
Martedì	8:30 - 10:30	Aula F Plesso Chimico
Giovedì	14:30 - 16:30	Aula F Plesso Chimico

Nota: Lezioni del giovedì fino al 27 aprile 2006.

PROGRAMMA

Simmetria dei reticoli cristallini

Stato cristallino. Origine della periodicità tridimensionale. Il concetto matematico di reticolo. Reticolo di Bravais e reticolo cristallino. Classificazione dei reticoli sulla base della simmetria. Elementi di simmetria puntuale. Gruppi puntuali dei reticoli di Bravais: i sistemi cristallografici. Gruppi puntuali dei reticoli cristallini: le 32 classi cristallografiche. Operazioni di simmetria con traslazione. Gruppi spaziali dei reticoli di Bravais e dei reticoli cristallini. Le Tabelle internazionali di cristallografia. Guida al loro utilizzo.

Diffrazione di raggi X da reticoli cristallini

Raggi X e loro produzione. Processo di scattering: Thomson e Compton. Scattering da un elettrone puntiforme. Scattering da atomi. Fattore di scattering atomico. Scattering da sistemi disordinati ed ordinati. Processo di diffrazione. Legge di Bragg ed equazioni di Laue. Reticolo reciproco. Costruzione di Ewald. Ampiezza di diffrazione. Fattore di struttura. Equazione della densità elettronica. Simmetria della figura di diffrazione e sua relazione con la simmetria del reticolo. Il problema della fase in cristallografia e cenni sulla sua possibile soluzione. Aspetti pratici della diffrazione X. Diffrazione di cristallo singolo. Diffrazione di polveri. Anche dati cristallografiche.

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=39a1>

Diritto Commerciale

Codice: 02167

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Dott. Maria Alessandra Aimi**

Recapito: 0521-904524

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza:

http://biotecnologie.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=df7a&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbaimi%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%27936a%27&hits=1

PROGRAMMA

Il corso affronta, in primo luogo, alcuni principi che regolano il diritto privato, il diritto comunitario (Unione europea, organi comunitari, direttive e regolamenti), il diritto dell'impresa e delle società.

La parte centrale del corso è riservata ad illustrare alcuni istituti del diritto industriale (concorrenza sleale, segni distintivi, brevetti per invenzione), anche attraverso l'esame di casi ed esempi pratici. Particolare attenzione viene dedicata alle invenzioni biotecnologiche.

Gli studenti hanno la possibilità di sostenere durante il corso tre test scritti; il complesso delle tre prove scritte può sostituire l'esame orale, mentre il superamento di uno o due di esse riduce proporzionalmente l'oggetto di tale esame.

TESTI

Vanzetti - Di Cataldo, Manuale di diritto industriale, IV ediz., Giuffrè 2003.

NOTA

Ci si avvale per 3 CFU dell'omonimo insegnamento del corso di laurea in Biotecnologie.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=b0ff

Economia e Gestione delle Imprese

Codice: 07673

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Alberto Petroni**

Recapito: 0521 905874

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 5

Avvalenza: http://mds.cedi.unipr.it/print_insegnamento.php3?codins=0624213133

OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire un quadro concettuale ed operativo del funzionamento e delle condizioni che regolano la sopravvivenza e lo sviluppo dell'impresa. A tale scopo, il primo modulo del corso intende fornire una lettura a largo spettro delle interrelazioni che l'impresa pone in essere con il contesto esterno e dei sistemi di governance che può adottare per il perseguimento dei suoi obiettivi. Il

secondo ed il terzo modulo illustrano le fonti di informazioni utilizzate dal management per valutare l'impatto delle decisioni strategiche ed operative dell'impresa, affrontando anche il problema dei sistemi decisionali attraverso i quali essa intende assicurare coerenza tra decisioni ed obiettivi. Da ultimo sono illustrati i principi di base dell'organizzazione aziendale.

PROGRAMMA

Modulo I: Il sistema impresa

- Strutture giuridiche e corporate governance;
- Mercato, settore industriale e competizione;
- Pianificazione strategica, programmazione e controllo di gestione;
- Introduzione alle diverse aree di attività gestionale (approvvigionamenti, produzione, vendite, marketing, finanza, amministrazione);

Modulo II: Le informazioni economiche

Bilancio e contabilità generale:

- Reddito e capitale, stato patrimoniale e conto economico, il bilancio civilistico;

Riclassificazione di bilancio;

Analisi di bilancio;

il bilancio consolidato.

Costi e decisioni operative:

La natura della contabilità direzionale;

- Classificazione dei costi

Margine di contribuzione e relazioni tra reddito e volume

- I costi pieni e il loro impiego

- Ulteriori aspetti dei sistemi di determinazione dei costi

Le decisioni di breve termine tra alternative diverse;

Costruzione del budget e processo di pianificazione.

Modulo III: I sistemi decisionali di lungo termine

·Le fasi dell'analisi di una decisione

·Tipologie di investimento

La valutazione degli investimenti:

·Il calcolo dei cash-flow.

·Le tecniche finanziarie per la valutazione degli investimenti: tempo di pay back, Return on Investment (ROI), Valore attuale netto (VAN), Tasso interno di redditività (TIR), Profitability Index (PI).

Modulo IV: Principi di organizzazione aziendale

·Assetto organizzativo, compito, lavoro, autorità, responsabilità, delega;

Rapporti gerarchici e funzionali;

Organigramma, funzionigramma e mansionario;

·Meccanismi organizzativi e potere organizzativo

·Tipologie base delle strutture organizzative d'impresa

Attività di esercitazione

Sono previste esercitazioni in aula relativi ai moduli II e III del programma.

Modalità d'esame

La verifica della preparazione degli studenti si articola su due prove scritte ed un eventuale orale. La prima prova scritta di teoria precede la seconda prova scritta di esercizi. Hanno diritto a sostenere la seconda prova scritta esclusivamente gli studenti che siano risultati sufficienti alla prima prova scritta. La data e l'orario di svolgimento della seconda prova scritta di esercizi verrà comunicata durante lo svolgimento della prima prova scritta. Gli studenti che superino la prima prova scritta sono ammessi automaticamente alla seconda prova scritta che deve, però, essere sostenuta necessariamente nello stesso appello. Dopo tale data la validità della prima prova scritta decade. L'individuazione degli studenti che devono sostenere una ulteriore prova orale è a discrezione del docente. E' comunque diritto di ciascun studente richiedere di sostenere tale prova orale integrativa.

E' obbligatorio iscriversi alla prima prova esclusivamente via internet da 60 a 7 gg prima della prova stessa.

Non è previsto alcun salto di appello. Si può utilizzare una calcolatrice purché non programmabile e non è consentito consultare durante lo svolgimento delle prove libri, appunti, dispense ed altro materiale didattico.

Per ogni appello è prevista un'unica data per verbalizzazione e tale data verrà comunicata agli studenti nel corso della seconda prova scritta.

TESTI

- Dispensa di Economia ed Organizzazione Aziendale A, A.A. 2005-2006, Libreria Universitaria Santa Croce.

Testi di approfondimento

- Anthony, R.N., Macrì, D., Pearlman, L.K, (2004), "Il bilancio: strumento di analisi per la gestione", McGraw-Hill, Milano, terza edizione.

- - R.N. Anthony, D.F. Hawkins, D.M. Macrì, K.A. Merchant, Sistemi di controllo: analisi economiche per le decisioni aziendali, McGraw-Hill, Milano 2004, seconda edizione.

NOTA

ci si avvale per 5 CFU dell'insegnamento di Economia e organizzazione Aziendale del corso di laurea in Ingegneria Gestionale.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=fa14

Elementi di Elettrochimica dei Materiali

Codice:

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Angelo Monaco**

Recapito: xx

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza: http://mds.cedi.unipr.it/print_insegnamento.php3?codins=0624213133

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=91e0

Elementi di Spettroscopia

Codice: 14702

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Matteo Masino**

Recapito: 0521-905446

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza: http://mds.cedi.unipr.it/print_insegnamento.php3?codins=0624213133

PROGRAMMA

I fondamentali: Meccanica quantistica e teoria delle perturbazioni dipendente dal tempo; Perturbazioni sinusoidali e perturbazioni impulsive. Regola d'oro di Fermi.

Richiami sulla radiazione elettromagnetica. Interazione e hamiltoniano radiazione-materia: trattamento semiclassico; Approssimazione di dipolo elettrico.

Spettroscopia molecolare elettronica: Applicazione della regola d'oro di Fermi: Assorbimento ed emissione della luce. Approssimazione di Franck-Condon; Oltre l'approssimazione di Condon; Regole di selezione. Oltre l'approssimazione di dipolo elettrico: Quadrupolo elettrico e dipolo magnetico.

Spettroscopia vibrazionale: Approssimazione armonica: coordinate normali. Attività IR e regole di selezione. Oltre l'approssimazione armonica: modi di combinazione e overtones.

Spettroscopia Raman: scattering Rayleigh e Raman. Teoria dell'attività Raman secondo Albrecht.

Durante il corso verranno svolte due esperienze di laboratorio sugli argomenti trattati:

- 1) Spettri di assorbimento e emissione di coloranti organici "push-pull"
- 2) Spettri Raman di coloranti organici "push pull" in funzione della lunghezza d'onda della radiazione eccitatrice.

TESTI

G.C.Schatz, M.A.Ratner, Quantum Mechanics in Chemistry, Dover (2002)

J.L.Mc Hale, Molecular Spectroscopy, Prentice Hall (1998)

Articoli da riviste reperibili in biblioteca.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=f598

Elettromagnetismo

Codice: 13489

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Giuseppe Amoretti**

Recapito: 0521-905258/5210

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 8

Avvalenza: http://mds.cedi.unipr.it/print_insegnamento.php3?codins=0624213133

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Martedì	10:30 - 12:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico
Mercoledì	10:30 - 12:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico
Giovedì	9:30 - 10:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico

PROGRAMMA

- Elettrostatica nel vuoto e nella materia:

Fenomeni elementari di elettrostatica - Legge di Coulomb - Definizione operativa del campo elettrico e sua rappresentazione - Campo di una distribuzione discreta e di una distribuzione continua di carica - Campo del filo, dell'anello e del piano - Teorema di Gauss e applicazioni - La prima equazione di Maxwell - Il potenziale elettrico - Potenziale di una distribuzione di carica - La terza equazione di Maxwell nel caso statico - Potenziale di dipolo - Energia e momento su un dipolo piccolo - Conduttore all'equilibrio elettrostatico - Teorema di Coulomb - Schermo elettrostatico - Cenno ai sistemi di conduttori e al problema generale dell'elettrostatica - Equazione di Poisson e di Laplace - Capacità di un conduttore - Condensatori - Energia del campo elettrico - Costante dielettrica - Polarizzazione dei dielettrici - Vettore polarizzazione elettrica - Suscettività elettrica - Correzione di campo locale - Le equazioni dell'elettrostatica in presenza di dielettrici - Il campo D - Condizioni di raccordo dei campi - Legge di rifrazione delle linee di forza.

- Corrente elettrica stazionaria:

Intensità di corrente - Densità di corrente e sua relazione con la velocità di deriva dei portatori - Equazione di continuità - Legge di Ohm - Resistività - Legge di Joule - Campo elettromotore e forza elettromotrice (definizione operativa) - Legge di Ohm generalizzata Legge di Kirchhoff.

- Magnetostatica nel vuoto e nella materia:

Fenomeni magnetici stazionari nel vuoto - Effetti magnetici delle correnti - Definizione operativa del campo magnetico B_0 - Seconda formula di Laplace - Forza di Lorentz e applicazioni Azioni meccaniche sui circuiti - Spira piccola - Prima formula di Laplace e legge fondamentale della magnetostatica - Campo generato da particolari circuiti (filo rettilineo indefinito, spira e solenoide) - La seconda equazione di Maxwell - Il teorema della circuitazione di Ampère e applicazioni - La quarta equazione di Maxwell nel caso statico - I potenziali magnetici - Il potenziale vettore e la sua espressione generale Il campo H_0 Equivalenza tra spira e dipolo - Forza di attrazione fra due fili e definizione di Ampère - Permeabilità magnetica nei vari tipi di materiali - Diamagnetismo e precessione di Larmor - Paramagnetismo - Ferromagnetismo Il vettore intensità di magnetizzazione - Suscettività magnetica - Correnti amperiane - Correzione di campo locale - Forza magnetica sui vari tipi di materiali - Le equazioni della magnetostatica in presenza di materia - Condizioni di raccordo dei campi - Sostanze ferromagnetiche e meccanismi di magnetizzazione - I circuiti magnetici e la legge di Hopkinson.

- Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo:

Induzione elettromagnetica e legge di Faraday-Neumann - Legge di Lenz - Flusso tagliato - La terza equazione di Maxwell nel caso non stazionario - La corrente di spostamento - La quarta equazione di Maxwell nel caso non stazionario - Caso quasi stazionario - Autoinduzione e induttanza - Circuito RL - Induzione mutua - Energia del campo magnetico - Dissipazione di energia in un ferromagnete - I potenziali elettrodinamici Il gauge di Lorentz Espressione dei potenziali ritardati.

TESTI

C. Mencuccini e V. Silvestrini: Fisica II (Elettromagnetismo-Ottica). Liguori Ed.
R. Caciuffo e S. Melone, Fisica Generale, Vol. 2, Masson, Milano
R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands: The Feynman Lectures on Physics, vol 2
Halliday, Resnick, Krane, Fisica 2, Casa Ed. Ambrosiana.

NOTA

Modalità di verifica: esercitazioni scritte durante il corso, prova scritta e orale a fine corso

Prerequisiti: calcolo differenziale e integrale, meccanica classica

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=b647>

Elettronica Analogica

Codice: 13608

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Remo Reverberi**

Recapito: 0521-905298

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza: http://mds.cedi.unipr.it/print_insegnamento.php3?codins=0624213133

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	14:30 - 17:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico

OBIETTIVI

Il corso intende dare le nozioni di base di Elettrotecnica e di Elettronica Analogica relative ai componenti elettronici discreti passivi ed attivi, non solo in modo teorico, ma attraverso l'ausilio di misure sperimentali in Laboratorio.

PROGRAMMA

- Generatori di tensione e di corrente - Resistori e resistenze - Circuiti elettrici - Reti elettriche in regime stazionario - Principi di Kirchoff, Thèvenin, Norton e della sovrapposizione degli effetti - Condensatori e capacità - Carica e scarica di un condensatore - Induttori e induttanze - Grandezze elettriche periodiche, alternate, sinusoidali - Introduzione alla serie di Fourier - Oscilloscopio analogico e digitale - Circuiti elettrici in regime sinusoidale (rappresentazione simbolica) - Ammettenze e impedenze - Studio di filtri RC, CR, RLC - Trasformatore - Introduzione ai semiconduttori - Diodi a giunzione (diodi di segnale e di raddrizzamento, LED, fotodiodi, diodi Zener) - Circuiti raddrizzatori e limitatori di segnale - Introduzione ai transistor BJT (caratteristiche di ingresso e uscita, polarizzazione, amplificatore invertente e differenziale, circuito inseguitore) - Introduzione ai transistor JFET e MOSFET.

TESTI

Mario Pezzi, Elettrotecnica Generale, Zanichelli Editore

Peter H. Beards, Elettronica Analogica e Digitale, Jackson Editore

NOTA

L'esame consiste in una prova scritta, un'esperienza di Laboratorio ed una verifica orale.

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=a818>

Elettronica Molecolare

Codice: 23662

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Marco Paolo Fontana**

Recapito: 0521-905240

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 5

Avvalenza:

http://fisicaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=4588&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbfontana%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%277728%27&hits=1

NOTA

Ci si avvale per 5 CFU del corso di Fisica Molecolare del Corso di Laurea in Fisica.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=3f68

Fisica dei dispositivi a semiconduttore

Codice: 18967

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Luciano Tarricone**

Recapito: +39-0521-905269

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

Avvalenza:

http://fisicaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=4588&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbfontana%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%277728%27&hits=1

OBIETTIVI

Il corso si propone di offrire agli studenti la possibilità di comprensione dei principi fisici di funzionamento dei dispositivi a semiconduttore che trovano impiego nella micro elettronica e nell'optoelettronica con cenni anche ai dispositivi quantistici e alle relative nanotecnologie di fabbricazione. Partendo da un richiamo delle proprietà fondamentali dei semiconduttori il corso tratta in dettaglio le proprietà ottiche partendo dall'interazione luce-materia e descrivendo i fondamenti dei processi ottici che determinano le proprietà dei dispositivi per fotonica e optoelettronica. Le equazioni fondamentali per descrivere il funzionamento dei dispositivi elettronici sono introdotte partendo dalla descrizione della distribuzione di cariche libere sia in sistemi omogenei che disomogenei e sotto l'azione di perturbazioni esterne. Segue una descrizione dei principali tipi di dispositivi con un breve richiamo alle tecnologie di fabbricazione. Viene introdotto il concetto di "ingegneria delle bande" alla base dello sviluppo dei dispositivi quantistici e della nanoelettronica.

PROGRAMMA

Ia parte: Richiami delle proprietà fisiche fondamentali dei semiconduttori: (18 lezioni)*

1. Strutture cristalline, legami chimici e bande di energia.

Approssimazione di massa efficace e dinamica elettronica.

Struttura a bande dei principali semiconduttori. Banda di energia proibita e sua dipendenza dalla temperatura e dalla pressione.

Semiconduttori composti, cenni alle tecnologie di crescita epitassiale, “tailoring” delle proprietà fisiche e problemi di adattamento reticolare. Cenni alle strutture a dimensionalità ridotta e ingegneria delle bande.

2. Statistica dei portatori in condizioni di equilibrio termodinamico: Distribuzione di Fermi-Dirac e approssimazione classica di Boltzmann. Densità degli stati.

Semiconduttori intrinseci ed estrinseci. Legge di massa. Concentrazione di elettroni e lacune in equilibrio e loro variazione con la temperatura. Occupazione degli stati elettronici: effetti di congelamento, degenerazione, formazione di bande di impurezze. Cenni a livelli profondi e processi di compensazione di carica (semi-isolanti).

3. Trasporto dei portatori di carica: Deriva dei portatori in campo elettrico. Conducibilità e mobilità. Meccanismi d’urto: dipendenza della mobilità dalla temperatura e dal livello di drogaggio (approssimazione del tempo di rilassamento), coefficiente di Hall.

4. L’effetto Hall e sue applicazioni allo studio delle proprietà elettriche dei semiconduttori: Misure di conducibilità e di mobilità: aspetti sperimentali e metodologici.

5. Magnetoresistenza, livelli di Landau ed effetto SDH. Cenni all’effetto Hall quantistico.

(*) questa prima parte sarà ridotta a rapidi richiami (2-4 ore) considerandola come già acquisita da tutti gli studenti che abbiano seguito con profitto il corso di Fisica dei semiconduttori (I° semestre).

Ila parte: Proprietà ottiche fondamentali e processi ottici nei semiconduttori (12 lezioni):

Introduzione: Interazione luce-materia: richiami storici. La spettroscopia ottica nei semiconduttori.

1. Le costanti ottiche e il modello macroscopico. Relazioni tra n , k e a . Relazioni di dispersione. Riflessione, trasmissione, interferenza. Processi di assorbimento ottico nei semiconduttori.

2. Transizioni ottiche e coefficiente di assorbimento: Modello microscopico. Teoria quantistica delle transizioni ottiche. Probabilità di transizione e coefficiente di assorbimento per transizioni banda-banda dirette e indirette. Altri tipi di processi di assorbimento ottico: eccitoni, impurezze cariche libere, cenni ad ulteriori processi (intrabanda, ad alte energie).

3. Effetti di deviazione dal comportamento ideale: effetto Burstein-Moss, effetti di non parabolicità delle bande, effetti del disordine (coda di Urbach). Effetti dovuti a perturbazioni esterne.

4. Cenni alle spettroscopia ottica modulativa e ad alta energia (UPS, XPS)

5. Cenni alle transizioni ottiche in sistemi a dimensionalità ridotta.

6. Elementi di spettroscopia ottica per lo studio di materiali semiconduttori: aspetti metodologici e sperimentali.

IIIa parte: Elettroni e lacune in eccesso in semiconduttori omogenei (10 lezioni) :

1. Generazione di portatori in eccesso rispetto all’equilibrio termodinamico: livelli di iniezione. Processi di Generazione e Ricombinazione. Allontanamento dall’equilibrio termodinamico e tempo di rilassamento del dielettrico.

2. Processi di ricombinazione: banda-banda, Auger. Ricombinazione in stati elettronici intermedi, velocità di emissione e cattura, modello SRH e tempi di vita dei portatori. Processi di ricombinazione in stati superficiali,
3. Diffusione dei portatori, lunghezza di diffusione e relazione di Einstein. Equazione di continuità. Diffusione ambipolare. Esempi di soluzione dell'equazione di continuità. Misure di vita media e lunghezza di diffusione dei portatori: aspetti sperimentali e metodologici..
4. Fotoconducibilità. Luminescenza: aspetti sperimentali e metodologici.

IVa parte: Semiconduttori Disomogenei all'equilibrio termodinamico (10 lezioni):

1. Disomogeneità alla superficie. Disomogeneità del livello di drogaggio e/o della struttura a bande nel volume. Approssimazione del quasi-livello di Fermi.
2. Superfici ideali, livelli di Tamm-Schokley. Superfici reali: il modello di Cowley-Sze. Il contatto metallo-semiconduttore. L'effetto Schottky e la barriera metallo-semiconduttore ideale. Il diodo a barriera Schottky. Barriera di Mott e contatti ohmici
3. Semiconduttori non uniformemente drogati: La giunzione p-n. Teoria della giunzione in approssimazione di svuotamento, capacità della giunzione e polarizzazione diretta e inversa. Caratteristica J/V e deviazioni dall'idealità.
4. Eterogiunzioni: discontinuità delle bande e stati all'interfaccia. Modelli per le correnti: Correnti di diffusione e generazione-ricombinazione.
5. Cenni alle eterostrutture a dimensionalità ridotta a modulazione di drogaggio e/o composizione: superreticoli (SL) e strutture a pozzi quantici multipli (MQW).

Va parte: Dispositivi (16 lezioni):

1. Dispositivi Elettronici: Il transistor bipolare a giunzione (BJT) amplificazione e guadagno di corrente. Cenni al transistor bipolare a eterogiunzione (HBT):. Il transistor a giunzione ad effetto di campo (JFET). Strutture Metallo-Ossido-Semiconduttore (MOS): il condensatore MOS. Il transistor MOS a effetto di campo (MOSFET). Cenni ai dispositivi per memorie ad accoppiamento di carica (CCD). Cenni alle tecnologie per la fabbricazione di circuiti integrati monolitici.
2. Dispositivi optoelettronici: Diodi emettitori di luce (LED). Laser a semiconduttore: principio fisico e modi operativi. Cenni alla struttura e proprietà dei principali tipi di Laser (a doppia eterostruttura, a feedback distribuito, a quantum wells, a materiali drogati con terre rare, ecc.) . Fotorivelatori..Cenni alla struttura e alle caratteristiche dei principali tipi di fonorivelatori. (resistenza, giunzione, valanga) Scelta dei materiali e delle strutture per l'accordabilità in particolari regioni dello spettro. Dispositivi Fotovoltaici: Effetto fotovoltaico principi fisici e applicazioni alla conversione dell'energia solare. Scelta dei materiali e progettazione delle strutture per varie applicazioni.

TESTI

- o C. Ghezzi appunti delle lezioni di Fisica dei semiconduttori
- o M. Wolf, N. Holonyak, G.E. Stillman Physical properties of semiconductors Prentice Hall International Editions
- o J. I. Pankove Optica processes in semiconductors Dover publ.inc.
- o M.S. Tyagi Semiconductor materials and devices John Wiley & sons
- o S.Sze Introduction to Semiconductor devices: Physcs and technology John Wiley & sons
- o R S..Muller, T.I. Kamins Device electronics for integrated circuits John Wiley & sons
- o P: Bhattacharya Semiconductor optoelectronic devices Prentice Hall International Editions

NOTA

NOTE: Il programma di massima, intenzionalmente prevede un numero ridondante di lezioni, questo permette di adattarne il contenuto in base agli interessi dello studente e ai prerequisiti già posseduti e/o in fase di acquisizione. In ogni caso , per la definizione ottimale di un curriculum orientato ai Materiali Semiconduttori e a prerequisito significativo per lo svolgimento di una tesi di laurea specialistica nel campo si suggerisce allo studente di completare la scelta degli insegnamenti dell'area specialistica (18 CFU) con i seguenti corsi:

Fisica dei semiconduttori (5 CFU)

Tecnologie di crescita dei materiali per elettronica (4 CFU)

Laboratorio di Fisica dei semiconduttori (3 CFU)

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=4b40

Fisica dei Materiali

Codice: 06901

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Carlo Paorici**

Recapito: 0521 905271

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fisciaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=d588&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbfontana%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%277728%27&hits=1

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Martedì	10:30 - 12:30	Aula "Rutherford" Plesso Fisico
Giovedì	10:30 - 12:30	Aula "Boltzmann" Plesso Fisico

PROGRAMMA

Richiami di termodinamica statistica. Difetti puntuali: disordine puntuale nei cristalli e sua stabilità. Difetto di stechiometria in fasi solide cristalline. Incidenza dei difetti di punto sulle proprietà fisiche e nella diffusione a stato solido. Difetti estesi di linea (dislocazioni), di superficie e di volume nei cristalli; loro incidenza sulle proprietà fisiche. Genesi, riduzione e controllo dei difetti estesi nei cristalli (stabilità strutturale). Termoelasticità e difetti estesi (cenni). Approccio fenomenologico a superfici di cristalli e interfacce "cristallo-fluido". Energia superficiale e sua incidenza su equilibri di fase e formazione di microprecipitati (relazioni di Gibbs-Thompson e di Ostwald). Forme di equilibrio delle superfici cristalline (teorema di Wulff). Cenni sulle transizioni "solido-solido" e sulla sinterizzazione. Approccio atomistico a superfici di cristalli e interfacce "cristallo-fluido": modelli di Jackson e Temkin (interfacce compatte [lisce e ruvide] e diffuse). Transizione di irruvidimento e fusione superficiale. Approccio cristallografico a superfici di cristalli: teoria di Hartmann-Perdok. Meccanismi di crescita cristallina: crescita normale (Wilson-Frenkel); crescita laterale (BCF); crescita per nucleazione bidimensionale). Il concetto di epitassia e la crescita epitassiale: meccanismi di van der Merwe, Stranski-Krastanov, Volmer-Weber. Le principali tecniche di crescita epitassiale (VPE, CVD, MOCVD, MBE). Cenni di tecnologia planare.

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?id=6993>

Fisica dei Materiali per Fotonica

Codice: 23661

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Pier Paolo Lottici**

Recapito: 0521-905238 - 906212 3298603143

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Affine o integrativo

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

Avvalenza:

<http://fisicaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?id=4588&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbfontana%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%277728%27&hits=1>

OBIETTIVI

Il Corso intende fornire le conoscenze fondamentali di ottica e di interazione radiazione materia per lo studio dei materiali utilizzati nei dispositivi fotonici.

PROGRAMMA

Ottica elettromagnetica - Propagazione delle onde nei cristalli e nei mezzi anisotropi

Cenni di ottica quantistica - Interazioni dei fotoni con sistemi atomici - Amplificazione laser

Fotoni nei semiconduttori – LED e Laser a semiconduttori - Strutture quantiche - Rivelatori di fotoni a semiconduttore

Cenni sui vari tipi di laser e panoramica di applicazioni

Ottica non lineare - Teoria quantistica delle suscettività non lineari - Generazione di armoniche - Effetto Kerr ottico - Fotorifrattività e coniugazione di fase ottica

Olografia

Effetti elettroottici – Modulatori

Acustoottica

Cenni di Ottica integrata

Effetti fotoindotti

Materiali fotorifrattivi ed applicazioni

Trattamento e riconoscimento delle immagini - Memorie "ottiche"

Comunicazioni su fibra ottica - Dispersione e attenuazione nelle fibre - Amplificatori in fibra

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=cff2

Fisica dei Semiconduttori

Codice: 05913

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Carlo Ghezzi**

Recapito: 0521-905270

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

Avvalenza:

http://fiscaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=1baa&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbghezzi%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%277728%27&hits=1

NOTA

Ci si avvale del corso di Proprietà di Trasporto nella
Materia Condensata del CdLS in Fisica della Materia, cl.20S

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=ef75

Fisica dei Solidi

Codice: 18038

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Antonio Deriu**

Recapito: 0521 905267

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fiscaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=1baa&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbghezzi%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%277728%27&hits=1

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	10:30 - 12:30	Aula "Fermi" Plesso Fisico
Mercoledì	8:30 - 10:30	Aula "Fermi" Plesso Fisico

OBIETTIVI

Ci si avvale dell'insegnamento di "Fisica della Stato Solido", CLS in FISICA della Materia.

PROGRAMMA

La struttura dei cristalli: diffrazione di raggi X e di neutroni e reticolo reciproco

Dinamica dei cristalli: forze di legame, costanti elastiche, vibrazioni reticolari, proprietà termiche.

Il gas di Fermi e gli elettroni in un metallo.

Gli elettroni in un potenziale periodico: struttura a bande.

Proprietà di trasporto: i cristalli semiconduttori.

Diamagnetismo e paramagnetismo.

Ordine magnetico: ferromagnetismo ed antiferromagnetismo. Ordine e dinamica di spin.

Gli isolanti; proprietà ottiche ed elettriche.

Superconduttività.

Fisica delle superfici e delle interfacce.

Solidi nanostrutturati.

Solidi non-cristallini.

Difetti nei solidi.

TESTI

C. Kittel, Introduction to Solid State Physics, Wiley International.

N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, Solid State Physics, CBS Publishing

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=8f61

Fondamenti Chimico-Fisici delle Tecnologie dei Materiali

Codice: 18037

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Carlo Paorici**

Recapito: 0521 905271

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fiscaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=1baa&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbghezzi%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%277728%27&hits=1

Primo Semestre. Lezioni dal 17/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	9:30 - 10:30	Aula "Galilei" Plesso Fisico
Martedì	10:30 - 12:30	Aula "Rutherford" Plesso Fisico

PROGRAMMA

Richiami di termodinamica fenomenologica (criteri di equilibrio, equilibri tra fasi, diagrammi di fase, equilibri multipli, stime di grandezze termodinamiche). Transizioni di fase del primo ordine e forza motrice delle transizioni. Nucleazione omogenea ed eterogenea: aspetti termodinamici (teoria capillare) e cinetici. Elementi di fluidodinamica: equazioni del trasporto di massa, calore, quantità di moto; sistemi bifasici e problema generale di Stefan; soluzioni approssimate del problema di Stefan; teoria dello strato limite stagnante. Aspetti fluidodinamici e cinetici accoppiati nelle transizioni di fase del primo ordine. Applicazioni varie nella tecnologia dei materiali cristallini. Stabilità delle interfacce monocristalline in crescita: il sottoraffreddamento costituzionale e cenni alla stabilità morfologica di Mullin-Sekerka. Stabilità composizionale e profili di concentrazione di impurezze e/o droganti; segregazione isotropa e anisotropa a livello macro e microscopico. Diffusione in stato solido. Principali tecniche di crescita di monocristalli massivi (da fuso, da soluzione, da fase vapore).

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=7a6d

Fondamenti di Termodinamica

Codice: 18570

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Luciano Tarricone**

Recapito: +39-0521-905269

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fiscaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=1baa&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbghezzi%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%277728%27&hits=1

Secondo Semestre. Lezioni dal 02/05/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Martedì	8:30 - 10:30	Aula "Newton" Plesso Fisico
Mercoledì	8:30 - 10:30	Aula "Newton" Plesso Fisico
Giovedì	8:30 - 10:30	Aula "Newton" Plesso Fisico

PROGRAMMA

1. Termometria (2) 2. Calorimetria (2) 3. Trasformazioni Termodinamiche (4) 4. Gas Ideali (2) 5. Gas Reali (2) 6. I principio della termodinamica e sue applicazioni (8) 7. II principio della Termodinamica (6) 8. Entropia (4) 9. Teoria Cinetica dei Gas (2) · Modalità di verifica e accreditamento: in media 1

test scritto al mese + 1 test finale e colloquio. ·

TESTI

S. Rosati- FISICA GENERALE , Casa Editrice Ambrosiana, Milano

R.G. M. Caciuffo, S. Melone: FISICA GENERALE: Meccanica e Termodinamica, Masson Ed., Milano

D. Halliday, R. Resnick, K.S. Krane- FISICA 1, Casa Editrice Ambrosiana, Milano

NOTA

Collocazione temporale: e durata :

I anno -II semestre (PRIMAVERILE) , Aprile-Giugno, in media sei lezioni per settimana.

Prerequisiti:

MECCANICA I- MECCANICA II

LABORATORIO di MECCANICA

CALCOLO I

CALCOLO II

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=756c>

Fonti di Energia Alternative

Codice:

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Francesco Giusiano**

Recapito: 0521-905275

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza:

<http://scienzeambientali.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=da2b&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbgiusiano%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%27c5b9%27&hits=2>

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	9:30 - 11:30	Aula A Cascina Ambolana
Mercoledì	9:30 - 11:30	Aula A Cascina Ambolana

PROGRAMMA

Bilancio energetico del pianeta terra: contributi naturali ed antropici. Sostenibilità energetica e suoi due aspetti:razionalizzazione energetica e uso di fonti energetiche rinnovabili.

Richiami di termodinamica:cicli termodinamici diretti e inversi. Analisi di processi energetici in base ai diagrammi di Sankey.

Razionalizzazione energetica nell'uso di apparecchiature elettriche. Significato delle etichette energetiche.

Razionalizzazione in edilizia. Standard energetici e loro significato.

Fonti rinnovabili di origine solare secondaria e primaria: considerazioni generali sulla loro disponibilità a livello globale e locale.

Biomassa e biogas: disponibilità, tecnologie per produzione di potenza termica ed elettrica, problemi ambientali e gestionali.

Risorsa idraulica: disponibilità, tecnologie per la produzione di elettricità, compatibilità ambientale, gestione complessiva della risorsa acqua.

Risorsa eolica: disponibilità (indagini anemologiche e mappe della ventosità), tecnologie per la produzione di elettricità, compatibilità ambientale e paesaggistica.

Risorsa solare primaria: disponibilità di radiazione solare diretta e diffusa (atlanti solari), tecnologie per la produzione di potenza termica (pannelli solari termici) e di potenza elettrica (pannelli solari fotovoltaici, centrali solari eliotermoelettriche), problemi ambientali e gestionali.

TESTI

Non verrà seguito un testo particolare, ma si userà materiale fornito dal docente o reperibile in siti Web.

NOTA

1° Modulo del corso di Fisica Ambientale II - Corso di Laurea in Scienze e Tecnologia Ambientali.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=0ea4

Fotonica Molecolare

Codice: 18344

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Anna Painelli**

Recapito: 0521-905461

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

Avvalenza:

http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=e08c&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbpainelli%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%27514e%27&hits=2

NOTA

ci si avvale per 6 CFU dell'insegnamento omonimo del corso di laurea specialistica in chimica industriale.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=bb54

Inglese

Codice: 05960

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Anila Scott-Monkhouse**

Recapito: 0521/905508

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=e08c&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbpaimelli%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%27514e%27&hits=2

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Nota: Sede: CENTRO LINGUISTICO - AULA A PARCO AREA DELLE SCIENZE, 45/A CAMPUS		

OBIETTIVI

Portare gli studenti al livello B1 di conoscenza della lingua inglese in base al Quadro di Riferimento Europeo.

PROGRAMMA

PROGRAMMA DI INGLESE

Grammatica

-

-

gli articoli e i dimostrativi

-

i possessivi e il genitivo sassone

-

i pronomi personali

-

some / any e composti

-

i sostantivi contabili e non-contabili

-

much / many / a little / a few

-

i comparativi e superlativi

-

i pronomi relativi

-

le principali preposizioni di tempo e di luogo

-

le domande indirette

-

le principali congiunzioni

-

i principali verbi + preposizioni

-

Present Simple and Present Continuous

-

Past Simple (verbi regolari e irregolari)

-

Past Continuous

-

Present Perfect Simple

-

il futuro (going to, will, Present Simple, Present Continuous)

-

il Condizionale 1 e le subordinate temporali (when, after, etc. + Present Simple)

-

il Passivo (Present Simple, Past Simple, Present Perfect)

-

i verbi modali (can, could, must, will, would, should)

-

Lessico

spelling

numeri (prezzi, quantità, date, ecc.)

famiglia

tempo libero

casa e arredamento

luoghi pubblici e negozi

lavori e professioni

cibi e bevande

animali

tempo atmosferico

abbigliamento

parti del corpo e problemi di salute

mezzi di trasporto

oggetti d'uso quotidiano

Funzioni

-

descrivere persone (aspetto e personalità)

-

esprimere l'ora, date, appuntamenti, ecc.

-

descrivere abitudini, routine e azioni quotidiane

-

ordinare al ristorante o in albergo

-

comprendere cartelli, avvisi, etichette

-

fornire/comprendere indicazioni stradali

-

descrivere viaggi, vacanze, ecc.

-

descrivere oggetti (dimensioni, colore, forma, ecc.)

-

dare avvertimenti o divieti

-

esprimere obbligo o assenza d'obbligo

-

esprimere accordo/disaccordo

-

fare critiche e reclami

-

esprimere preferenze

-

descrivere sensazioni fisiche e emozioni

-

-

TESTI

Testo consigliato per la grammatica e il lessico:

M. Vince, G. Cerulli, *Inside Grammar*, Macmillan (+ fascicoletto delle soluzioni)

oppure:

P. Conti, E. Sharman, L. Green, A. Cowan, *The Burlington English Grammar*, ed. Burlington Books
Le Monnier (con chiave degli esercizi) (solo grammatica)

M. McCarthy, F. O'Dell, *English Vocabulary in Use Elementary (edition with key)*, Cambridge
University Press (solo lessico)

Testo adottato nel corso

G. Cunningham, S. Mohamed, *Language to Go Pre-Intermediate*, Longman

Per ulteriore esercitazione

J.Newbrook, J.Wilson,, *PET Gold Exam Maximer Self-Study edition (with audio CD set)*, Longman

A. Capel, R.Nixon, *PET Masterclass Intermediate Workbook with answers and Audio CD pack*, OUP

Un utile dizionario bilingue

Oxford Study Dictionary

Longman Dizionario Compatto

NOTA

per il 1° semestre della.a. 2005-06 sono attivati due corsi paralleli di inglese di identico livello (b1) in preparazione all'esame di idoneità.

Gli studenti possono frequentare l'uno o l'altro in base alle loro esigenze.

Nel 2° semestre è prevista l'attivazione di un ulteriore corso con calendario da stabilirsi, destinato a chi non avesse modo di frequentare nel 1° semestre.

Sede: Centro Linguistico - Aula A

Parco area delle scienze, 45/a

campus

Orario:

1° Corso: dal 14 novembre 2005 al 31 gennaio 2006

lunedì ore 14:30-16:30 *

venerdì ore 10:30-12:30 *

2° Corso: dal 17 novembre 2005 al 31 gennaio 2006

GIOVEDÌ ore 14:30-16:30

venerdì ore 14:30-16:30 *

* LEZIONI SOSPENSE venerdì 18 NOVEMBRE e Lunedì 21 NOVEMBRE 05

Per consultare materiale di livello pre-intermedio in preparazione alla prova di lettura e alla prova di ascolto dell'esame, gli studenti possono rivolgersi a

Laboratorio Self-Access del Centro Linguistico

Viale Scienze, 45/A Campus

Sito internet: www.unipr.it/arpa/cla/

richiedendo in particolare le letture graduate della collana Cideb Black Cat (livello elementary/pre-intermediate)

Alcuni siti interessanti:

www.unipr.it/arpa/cla/online-english.html

www.unipr.it/arpa/facecon/weblingue/newactivitypage.htm

<http://stream.cedi.unipr.it/main/index.php>

www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish

<http://www.learnenglish.org.uk/>

www.globalvillage.com

www.educationuk.org

www.diariodiozzy.it

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?id=b2a8>

Inglese 2

Codice: 14292

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Dott. Anila Scott-Monkhouse**

Recapito: 0521/905508

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 5

Avvalenza:

<http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?id=e08c&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbpaine%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%27514e%27&hits=2>

OBIETTIVI

Portare gli studenti al livello B2 di conoscenza della lingua inglese in base all'European Framework of Reference.

PROGRAMMA

Argomenti principali

tutti gli argomenti previsti per l'esame di livello 1

Present Perfect Simple e Present Perfect Continuous

il Condizionale 2

il Passivo

il discorso indiretto

i verbi modali per esprimere deduzioni

le principali congiunzioni

l'uso di prefissi e suffissi per formare sostantivi, aggettivi, ecc.

esprimere opinioni

TESTI

Testo consigliato per la grammatica e il lessico:

M. Vince, L. Pallini, Essential Grammar Practice for Italian students with key, Macmillan Heinemann
ELT

oppure:

P. Conti, E. Sharman, L. Green, A. Cowan, The Burlington English Grammar, ed. Burlington Books
Le Monnier (con chiave degli esercizi) (solo grammatica)

M. McCarthy, F. O'Dell, English Vocabulary in Use Upper-Intermediate (edition with key),
Cambridge University Press (solo lessico)

Testo adottato nel corso

A. L. Woods, Vision A coursebook for FCE, Burlington Books

Per ulteriore esercitazione

S. Burgess, J. Newbrook, J. Wilson, New First Certificate Gold Exam Maximiser (with key), Longman
(with audio CD set)

Un utile dizionario monolingue

Oxford Wordpower Dictionary

Macmillan Essential Dictionary for Learners of English

Longman Dictionary of Contemporary English

NOTA

Per consultare materiale di livello intermedio superiore in preparazione alla prova di lettura e alla
prova di ascolto dell'esame, gli studenti possono rivolgersi a

Laboratorio Self-Access del Centro Linguistico

Parco Area delle Scienze, 45/A - Campus

www.unipr.it/arpa/cla

Alcuni siti interessanti:

www.unipr.it/arpa/cla/online-english.html

www.unipr.it/arpa/facecon/weblingue/newactivitypage.htm

<http://stream.cedi.unipr.it/main/index.php>

www.bbc.co.uk/worldservice/index.shtml

www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/

www.diariodiozzy.it

<http://www.learnenglish.org.uk/>

www.gotoglobalvillage.com

Introduzione alla Fisica della Materia

Codice: 18585

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Massimo Carbucicchio**

Recapito: +39 0521 905264 (905255)

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 6

Avvalenza:

http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=e08c&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbpaine%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%27514e%27&hits=2

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	10:30 - 12:30	Aula "Galilei" Plesso Fisico
Mercoledì	10:30 - 11:30	Aula "Galilei" Plesso Fisico
Giovedì	8:30 - 10:30	Aula "Galilei" Plesso Fisico
Giovedì	10:30 - 12:30	Aula "Galilei" Plesso Fisico

Nota: I semestre I parte (4 ottobre/17 novembre 2005): lezioni del giovedì ore 8.30/10.30.
I semestre II parte (21 nov. 2005/27 genn. 2006): lezioni del lunedì, mercoledì e giovedì ore 10.30/12.30)

PROGRAMMA

Come impostazione di carattere generale, il Corso prevede un percorso fenomenologico in cui vengono aperte delle finestre interpretative (o teoriche), abbastanza formali ma non più di quanto consentito dalle nozioni precedentemente acquisite. Accanto alla fenomenologia compaiono anche i metodi spettroscopici principali e cenni ai metodi più moderni, la stima degli ordini di grandezza di tutto quanto si possa stimare in modo semplice.

Atomi a un elettrone. Probabilità di occupazione. Momento angolare orbitale e di dipolo magnetico. Lo spin elettronico. Transizioni e regole di selezione. Assorbimento ed emissione di radiazione; raggi X. Raggi atomici, ionici, potenziali di ionizzazione. Atomi a più elettroni: metodi di Hartree ed Hartree-Fock. Ruolo dello schermo e ruolo dei momenti angolari. Accoppiamento LS e JJ. Atomi in campi elettrici e magnetici. Popolazione degli stati elettronici. Laser.

Molecole. Legame ionico e covalente. Principio adiabatico. Orbitali molecolari. Stati roto-vibrazionali e transizioni permesse. Diagramma di Franck-Condon. Fluorescenza e fosforescenza.

Stati aggregati. Diagrammi di fase e transizioni di fase. Liquidi, solidi e stati metastabili. Cristalli, simmetrie. Reticoli diretto/reciproco. Conseguenze della periodicità diretta. Bande elettroniche e vibrazionali. Metalli, isolanti, semiconduttori, magneti e superconduttori.

Le "finestre interpretative-teoriche" saranno principalmente dedicate a: Hartree ed Hartree-Fock, Metodo variazionale e perturbativo, Accoppiamento Russel-Saunders e J-J, Principio adiabatico, Metodo degli orbitali molecolari, Teorema di Bloch, Elettrone libero e quasi-libero.

TESTI

1. B.H. Bransden, C.J. Joachain, Physics of Atoms and Molecules, Longman, Harlow (1992)
2. R. Eisberg, R. Resnick, Quantum Physics John Wiley & Sons, New York (1985)
3. N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, Solid State Physics, Saunders College, Philadelphia (1976)
4. R. Fieschi, R. DeRenzi, Struttura della materia, Nuova Italia Scientifica (1995)
5. C. Kittel, Introduzione alla Fisica dello stato solido, Boringhieri, Torino (1971)

NOTA

Si assumono le seguenti nozioni precedentemente acquisite:

- Fisica Statistica Classica
- Transizione tra fisica classica e meccanica quantistica
- Introduzione alla Meccanica Quantistica

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=d725>

Introduzione alla Fisica dello Stato Solido

Codice: 18566

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Carlo Ghezzi**

Recapito: 0521-905270

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

<http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=e08c&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbpainellif%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%27514e%27&hits=2>

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Mercoledì	8:30 - 10:30	Aula "Galilei" Plesso Fisico
Giovedì	9:30 - 10:30	Aula "Galilei" Plesso Fisico

Nota: Le lezioni del giovedì si svolgeranno nel corso della II parte del I semestre (24 nov. 2005/26 genn. 2006)

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=6762>

Introduzione alla Meccanica Quantistica

Codice: 13490

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Paolo Santini**

Recapito:

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Martedì	10:30 - 12:30	Aula "Boltzmann" Plesso Fisico
Mercoledì	11:30 - 12:30	Aula "Boltzmann" Plesso Fisico

PROGRAMMA

Compendio critico della fisica classica alla fine del XIX secolo. Il problema del corpo nero. Effetto fotoelettrico. Modelli atomici di Rutherford a Bohr. Aspetti ondulatori e corpuscolari di radiazione e materia.

Funzione d'onda ed equazione di Schrodinger. Postulati fondamentali della meccanica quantistica. Principio di indeterminazione di Heisenberg. Applicazioni (particella libera, particella in una scatola, buca di potenziale, barriera di potenziale, effetto tunnel, oscillatore armonico). Equazione di Schrodinger per un potenziale centrale. Atomo di idrogeno. Spin.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=9973

Laboratorio di Chimica dei Materiali

Codice: 12408

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Enrico Dalcanale**

Recapito: 0521-905463

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=e08c&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbpainell%5cb%2f%20and%20%7bqg%7d%20ne%20%27514e%27&hits=2

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	9:30 - 10:30	Aula G Plesso Chimico
Giovedì	14:30 - 18:30	Laboratori didattici per chimici Plesso Chimico
Venerdì	9:30 - 10:30	Aula D Plesso Chimico

PROGRAMMA

La parte teorica del corso si articolerà nei seguenti argomenti, ad integrazione del corso di base di Chimica e tecnologia dei polimeri tenuto nel triennio:

 Metodi spettroscopici di caratterizzazione dei polimeri

 Polimerizzazioni stereospecifiche
 Poliuretani, resine epossidiche e siliconi
 Proprietà elettriche dei polimeri
 Diffusione nei polimeri
 Fenomeni di invecchiamento nei polimeri
Esperienze di laboratorio previste:
Per la parte polimeri:
Poliestere, Nylon, Bakelite, Polistirene, Poliuretano, Resina epossidica, Silicone, Prove meccaniche.
Per la parte materiali non polimerici:
Cristalli liquidi, misure con sensori.

TESTI

Dispense

NOTA

Avvalenza dal corso omonimo del corso di laurea in Chimica Industriale.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=e96b

Laboratorio di Chimica dei Materiali Inorganici

Codice: 14715

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Daniele Alessandro Cauzzi**

Recapito: 0521 905425

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza:

http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=e08c&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbpainelli%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%27514e%27&hits=2

Primo Semestre. Lezioni dal 21/11/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	14:30 - 18:30	Laboratori didattici per chimici Plesso Chimico
Martedì	8:30 - 10:30	Laboratori didattici per chimici Plesso Chimico

Nota: Lezioni del martedì dal 6 dicembre 2005.

PROGRAMMA

1) I polimeri inorganici. Basi di chimica del processo sol gel; i precursori: alcossidi metallici, preparazione e proprietà chimico fisiche. Le reazioni di idrolisi e condensazione. Gli alcogel. Influenza dei parametri di reazione sulla formazione di gel inorganici a base di silicio. Effetti elettronici e sterici dei sostituenti, effetto del solvente, effetto della concentrazione, effetto del rapporto acqua precursore, effetto del catalizzatore, effetto del metodo di essiccamento.

Proprietà dei gel, xerogel e aerogel e utilizzo tecnologico.

2) I materiali ibridi organici-inorganici. Classificazione dei materiali ibridi con esempi. Tecniche di preparazione dei precursori, materiali ibridi a base di silicio ottenuti per via sol gel, caratterizzazione chimico fisica dei materiali ibridi, esempi di applicazione dei materiali ibridi nel campo della conservazione.

3) La preparazione di ossidi misti per processo sol-gel. Inconvenienti del metodo, esempi applicativi.

4) La condensazione non idrolitica. Meccanismi di reazione, esempi di applicazione.

Parte di laboratorio

1) preparazione di xerogel silicei in condizioni di reazione differenti. Correlazione tra proprietà macroscopiche e struttura dei materiali ottenuti

2) preparazione di materiali ibridi contenenti ammine. Utilizzo dei materiali preparati come assorbenti per metalli

3) Esercitazioni pratiche di spettroscopia FT-IR

acquisizione di spettri mediante tecniche in trasmissione (pastiglia KBr, nujol, soluzione), HATR (cristallo ZnSe e diamante).

4) preparazione di film di ossidi misti a base di silice su vetro mediante dip-coating. Caratterizzazione con microspettrofotometria FTIR

5) esercitazione di microscopia elettronica a scansione e analisi semiquantitativa per fluorescenza di raggix.

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=4a8e>

Laboratorio di Chimica Fisica

Codice: 06671

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Matteo Masino**

Recapito: 0521-905446

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza:

<http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=e08c&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbpainelli%5cb%2f%20and%20%7bqg%7d%20ne%20%27514e%27&hits=2>

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 17/11/2005

giorni	orario	aula
Martedì	10:30 - 12:30	Aula "Bohr" Plesso Fisico
Giovedì	14:30 - 16:30	Laboratori didattici per chimici Plesso Chimico

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=de1f>

Laboratorio di Chimica Generale

Codice: 22997

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Sandra Ianelli**

Recapito: 0521 905467

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza:

<http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=e08c&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbpainelli%5cb%2f%20and%20%7bqg%7d%20ne%20%27514e%27&hits=2>

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	14:30 - 17:30	Aula A Plesso Chimico

PROGRAMMA

TEORIA E FONDAMENTI

Introduzione . Sicurezza in Laboratorio; attrezzature, prodotti chimici. Stadi di un'analisi chimica; scelta e classificazione dei metodi di analisi. Equazioni chimiche : vari tipi di reazione, calcoli dei coefficienti nelle reazioni.calcolo della resa di reazioni. Reazioni redox e di dismutazione Stechiometria : rapporti quantitativi e volumetrici tra sostanze che partecipano a una reazione, Legge dell'equivalenza chimica. Soluzioni, equilibri in soluzione, e fenomeni collegati. Esercitazioni di Laboratorio - Reazioni caratteristiche di ossidoriduzione. Riconoscimento di prodotti gassosi. - Precipitazione di sali poco solubili - Analisi comune per via secca. - Analisi per via umida: separazione e riconoscimento dei cationi del primo gruppo analitico. - Solubilità dei precipitati e fattori che la influenzano: prodotto di solubilità; effetto del pH e della temperatura, formazione di complessi. - Controllo della purezza di un composto mediante determinazione del punto di fusione - Cristallizzazione di sostanze e calcolo della resa di reazione. - Preparazione del pigmento PbCrO₄ Metodi volumetrici : preparazione e definizione di standard primari e soluzioni standard; calcoli relativi ai metodi volumetrici; metodi di determinazione dei punti finali di titolazioni volumetriche; curve di titolazione; indicatori, sistemi tampone. Preparazione di soluzioni diluite da usare nelle titolazioni. - Preparazione di una soluzione di NaOH 0.1 N e titolazione con HCl 0.1 N. - Titolazione di una soluzione di HCl a concentrazione incognita con NaOH 0.1N. - Preparazione di una soluzione di HCl 0.1 N per diluizione e titolazione di HCl con Na₂CO₃e determinazione dei carbonati alcalini. - Determinazione permanganometrica dello ione ossalato. - Determinazione della durezza totale e della durezza permanente di campioni di acqua con EDTA 0.01 M. - Metodi potenziometrici: elettrodi di riferimento; titolazioni potenziometriche - Titolazione potenziometrica di una soluzione di NaOH con una soluzione standard di HCl e verifica dell'effetto della variazione di concentrazione sulla curva di titolazione. - Titolazione potenziometrica di un acido bicarbossilico con una soluzione standard di NaOH. Serie elettrochimica degli elementi - Comportamento di lamine metalliche in diverse soluzioni ioniche acquose e costruzione di pile.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=677a

Laboratorio di Chimica Organica

Codice: 07860

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Raimondo Maggi**

Recapito: 0521 905411

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Affine o integrativo

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 2

Avvalenza:

http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=e08c&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbpaine%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%27514e%27&hits=2

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 26/04/2006

giorni	orario	aula
Martedì	10:30 - 12:30	Aula B Plesso Chimico
Mercoledì	14:30 - 18:30	Laboratori didattici Chimica Organica ed Industriale Plesso Polifunzionale

OBIETTIVI

Il corso si propone di far acquisire allo studente la capacità di effettuare semplici operazioni di laboratorio su argomenti selezionati tra quelli trattati nel corso teorico e di prendere dimestichezza con le tecniche più comuni di purificazione e caratterizzazione dei composti organici.

PROGRAMMA

Il corso è diviso in lezioni d'aula, in cui vengono presentati dal punto di vista teorico gli esperimenti programmati, e di laboratorio dove gli stessi esperimenti vengono effettuati in pratica. In particolare, lo studente dovrà acquisire esperienza sulle norme di sicurezza e di buon comportamento da tenere in un laboratorio chimico, sulle tecniche di purificazione (estrazione, distillazione, cristallizzazione) e di identificazione (punto di fusione, di ebollizione ed evidenze spettroscopiche) di composti organici.

TESTI

M. DISCHIA

La Chimica Organica in Laboratorio (2 volumi), Ed. Piccin

R.M. ROBERTS, J.C. GILBERT, L.B. RODEWALD, A.S. WINGROVE

Chimica Organica Sperimentale, Ed. Zanichelli

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?id=b683>

Laboratorio di Elettromagnetismo ed Ottica

Codice: 14731

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Antonella Parisini**

Recapito: 0521 905242

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

<http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?id=e08c&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbpaine11%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%27514e%27&hits=2>

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Mercoledì	14:30 - 17:30	

PROGRAMMA

1. Elettromagnetismo

1.1 Campi magnetici

Moto di cariche in campi magnetici: richiami di teoria. Misura del campo magnetico: la sonda di Hall. Misura del campo magnetico al centro di una bobina e di una coppia di bobine di Helmholtz (e in un solenoide). Misura del campo magnetico locale (terrestre).

1.2 Induzione elettromagnetica

L'induzione elettromagnetica: induttanza e coefficiente di mutua induzione. Determinazione dell'induttanza di un solenoide e del coefficiente di mutua induzione di una coppia di solenoidi coassiali.

1.3 Effetto Hall

Resistività, mobilità e concentrazione dei portatori in semiconduttori. I contatti ohmici. Misura della resistività e del coefficiente di Hall in un semiconduttore.

1.4 Circuiti RLC

Teoria dei circuiti in corrente alternata con elementi passivi (impedenze complesse, funzioni di trasferimento). Il cavo coassiale. Circuiti RLC in serie ed in parallelo. Fattore di merito. Rumore e filtri. Studio sperimentale di un circuito RLC.

2. Ottica geometrica

2.1 Riflessione e rifrazione

Leggi della riflessione e della rifrazione. Dispersione e prismi. Riflessione totale. Misura dell'indice di rifrazione di un materiale trasparente con metodi diversi e confronto delle accuratezze.

2.2 Sistemi ottici centrati

Specchi sferici, diottri sferici e lenti sottili. Aberrazioni delle lenti. Sistemi ottici centrati. Determinazione della lunghezza focale di una lente convergente e di una lente divergente utilizzando l'equazione delle lenti sottili e un sistema di lenti; misura dell'ingrandimento dell'immagine.

3. Ottica ondulatoria

3.1 La luce

Richiami alle onde elettromagnetiche e cenni alla generazione di onde elettromagnetiche. Polarizzazione (richiami). Coerenza. Sorgenti di luce: intensità e lunghezza d'onda. Lampade a scarica (cenni alla struttura dell'atomo). Lampade a incandescenza (cenni allo spettro di corpo nero). Luce laser e sue proprietà. Spettro di una sorgente: spettroscopio a prisma. Potere dispersivo e potere risolutivo dello spettroscopio a prisma. Cenni sulla percezione dei colori. Utilizzo dello spettrometro a prisma: ricerca dell'angolo di deviazione minima e verifica della relazione di Cauchy. Taratura di uno spettrometro a prisma e identificazione delle righe spettrali di una lampada. Filtri.

3.2 Ottica ondulatoria: interferenza e diffrazione

Richiami a (i) interferenza da due (o più) fenditure e da lamine sottili (ii) diffrazione alla Fraunhofer. Osservazione dei fenomeni di interferenza e diffrazione prodotti da sistemi di fenditure di diverse geometrie. Reticolo di diffrazione. Potere dispersivo e potere risolutivo del reticolo di diffrazione. Caratterizzazione sperimentale di un reticolo in riflessione e in trasmissione. Acquisizione di una figura di interferenza da doppia fenditura. Acquisizione dello spettro di una lampada a gas e a incandescenza con uno spettrometro a reticolo.

3.3 Polarizzazione

Metodi di polarizzazione della luce: (i) assorbimento selettivo, (ii) riflessione, (iii) diffusione, (iv) utilizzo della birifrangenza. Lamine dicroiche, lamine birifrangenti. Verifica sperimentale della legge di Malus. Determinazione dell'angolo di Brewster per una lastra trasparente e determinazione dell'indice di rifrazione. Utilizzo delle lamine $\frac{1}{2}$ d'onda e $\frac{1}{4}$ d'onda.

TESTI

E.Acerbi, Metodi e strumenti di misura, Città Studi (Torino) e testi a scelta di Fisica I-II, Ottica

NOTA

Prerequisiti: frequenza dei moduli di Elettromagnetismo I e II, del modulo di Ottica, del Laboratorio di Elettronica

Modalità esame: Discussione delle relazioni relative alle esperienze effettuate, prova pratica esame, consistente nello svolgimento di una delle esperienze proposte nel modulo (scelta fra tre preventivamente concordate con gli studenti)

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=8f30

Laboratorio di Fisica dei Materiali

Codice: 18039

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Luigi Cristofolini, Prof. Carlo Razzetti**

Recapito:

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

Avvalenza:

http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=e08c&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbpainelli%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%27514e%27&hits=2

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Martedì	8:30 - 10:30	
Venerdì	10:30 - 12:30	
Mercoledì	15:30 - 17:30	

Nota: Il corso è composto da due moduli; le lezioni si terranno nei laboratori indicati dai docenti di ogni modulo.

PROGRAMMA

Modulo A: Raman e Caratterizzazione delle Superfici (Prof. Cristofolini)

In questo modulo si offre la possibilità di fare esperienza in una delle tre tecniche sperimentali sotto indicate:

Lo scattering Raman (con monocromatore triplo dispersivo, ed eccitazione laser multiriga) con particolare riguardo per la regione spettrale

a bassi numeri d'onda, che nei sistemi disordinati è particolarmente ricca di informazioni.

La microscopia a forza atomica su strati molecolari di materiali polimerici.

L'ellissometria d'estinzione, anche in modalità di imaging, sempre su strati molecolari di materiali polimerici Modulo B: Lab. di Ottica non lineare (Prof. Razzetti)
Generazione e controllo di segnali ottici: laser a stato solido e modulazione elettro-ottica.
Effetto Pockels, Kerr, Faraday. Modulazione nello infrarosso.

TESTI

Modulo B:

F A Jenkins, H E White : Fundamentals of optics (McGraw- Hill 1957 e successive)

A Yariv, P Yeh : Optical waves in crystals (Wiley 1984 e successive)

B E A Saleh, M C Teich : Fundamentals of photonics (Wiley 1991 e successive)

NOTA

Il corso è suddiviso in due moduli da 3 CFU.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=6ac9

Laboratorio di Fisica dei Semiconduttori

Codice: 23656

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Dott. Renato Magnanini**

Recapito: 0521 905272-905252

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=e08c&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbpainelli%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%27514e%27&hits=2

OBIETTIVI

Nel corso lo studente acquisisce la capacità di utilizzare alcune delle tecniche fondamentali di misura per la caratterizzazione di strutture epitassiali di materiali semiconduttori, oppure di interpretare i risultati provenienti da tali indagini.

PROGRAMMA

Il Programma si svolge attorno le seguenti esperienze fondamentali di laboratorio.

- a) Diffrazione X e problematica dell'adattamento reticolare in eterostrutture epitassiali;
- b) Tecniche di misure elettriche: preparazione dei contatti elettrici, misure corrente tensione (J/V), misure Capacitive C/V, DLTS, conducibilità ed effetto Hall a bassi campi e ad alti campi magnetici (cenni);
- c) Tecniche di spettroscopia ottica: dispersiva (assorbimento, fotoconducibilità, fotoluminescenza) e a trasformata di Fourier (fotoluminescenza).

Per ognuna delle suddette esperienze sarà effettuata una introduzione teorica in cui si definiscono in modo puntuale le funzioni dell'apparato sperimentale, la sua messa a punto, le principali caratteristiche degli strumenti che lo compongono.

Si effettuerà poi la scelta del campione da misurare in base al tipo di misura e ai risultati attesi, da correlare con quelli ottenuti da altre misure sul medesimo campione. I campioni scelti saranno preparati con apposite tecnologie per la misura (attacchi chimici, metodi fotolitografici, metallizzazioni ecc.). Andrà inoltre determinato il modo migliore per il montaggio del campione nell'apparato sperimentale. Infine, i dati raccolti dalla misura saranno elaborati e i risultati saranno analizzati ed interpretati.

TESTI

- Dieter K.Schroder Semiconductor material and device characterization
- L.Tarricone Proprietà ottiche e fotoelettroniche dei semiconduttori (Fisica, Tecnologia e applicazioni dei semiconduttori composti) lezioni della Scuola Nazionale Piano Mia-Murst Tema n°17
- A.Parisini Trasporto elettrico a bassi e alti campi in semiconduttori (Fisica, Tecnologia e applicazioni dei semiconduttori composti) lezioni della Scuola Nazionale Piano Mia-Murst Tema n°17
- C. Ghezzi appunti delle lezioni di Fisica dei semiconduttori
- M.Wolf, N. Holonyak, G.E. Stillman Physical properties of semiconductors Prentice Hall International Editions

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=132c

Laboratorio di Fisica Moderna

Codice: 14704

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Luigi Cristofolini**

Recapito: 0521 905262

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=98a6&sort=DEFAULT&search=&hits=52

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Mercoledì	14:30 - 18:30	Aula "Galilei" Plesso Fisico
Venerdì	14:30 - 18:30	Aula "Galilei" Plesso Fisico

Nota: L'impegno per ciascuno studente è di 48 ore di Laboratorio. Gli studenti saranno riuniti in gruppi di 2 o 3. Dato il grande numero di iscritti, i gruppi saranno distribuiti in 2 pomeriggi alla settimana.

OBIETTIVI

Comprendere a fondo, da parte dello studente, i concetti basilari della fisica moderna. Acquisire la consapevolezza dei diversi gradi di difficoltà che comporta ideare e progettare un nuovo esperimento, e quindi affrontare e risolvere tutte le problematiche che si presentano. Sviluppare una sensibilità adeguata a valutare gli ordini di grandezza delle variabili in gioco. Sviluppare il giusto senso critico per distinguere gli aspetti basilari da quelli marginali, per valutare le cause e gli effetti, l'adeguatezza delle assunzioni e delle approssimazioni adottate, la validità delle ipotesi e dei modelli teorici assunti come chiave interpretativa dei risultati. Stimolare la fantasia di fronte ad una problematica

sperimentale onde individuare nuove soluzioni e strategie migliorative. Esercitare le capacità di analisi al fine di scoprire incongruenze e possibili fonti di errore.

NOTA

Il corso è tenuto insieme al corso di "Laboratorio Fisica Moderna I" della Laurea Triennale in Fisica, alla cui pagina si rimanda per il programma.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=a4ea

Laboratorio di Informatica

Codice: 13425

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Roberto Alfieri**

Recapito: 0521906214

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	8:30 - 10:30	Aula "Newton" Plesso Fisico
Venerdì	10:30 - 12:30	Aula Informatica Plesso Polifunzionale

PROGRAMMA

LEZIONI FRONTALI:

1. Codifica binaria dell'informazione
2. Il calcolatore
3. Il software
4. Le Reti Informatiche
5. La programmazione

Maggiori dettagli: <http://www.fis.unipr.it/home/alfieri/>

LABORATORIO:

1. I principali ambienti operativi (Windows e linux)
2. I principali applicativi (Stumenti Office, applicativi di rete, di calcolo)

Maggiori dettagli: <http://www.fis.unipr.it/home/cavaliere/didattica>

Laboratorio di Meccanica

Codice: 13596

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Renato Magnanini**

Recapito: 0521 905272-905252

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza:

http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Giovedì	14:30 - 17:30	Laboratori Didattici Plesso Fisico
Venerdì	8:30 - 10:30	Aula "Rutherford" Plesso Fisico

Nota: Lezioni del giovedì a partire dal 24 novembre 2005.
Lezioni del venerdì fino al 18 novembre 2005.

PROGRAMMA

- Sistemi e Unità di Misura. Elementi di Metrologia-Strumenti di misura meccanici (3)
 - Introduzione ai circuiti in c.c: leggi di Ohm (3)
 - Strumenti di misura elettrici ed elettronici. multimetri analogici e digitali, oscilloscopio (3)
 - Metrologia I: Misure di volumi e masse (3)
 - Metrologia II: Misure di resistenze con il metodo volt-amperometrico (3)
 - Introduzione all'analisi degli Errori : I parte (18)
 - Errori sistematici e accidentali: definizione e rappresentazione. Cifre significative Valutazione dell'incertezza di misura (3)
 - Propagazione degli errori e valutazione dell'incertezza (3)
 - Analisi statistica degli errori accidentali: media, deviazione standard e deviazione standard della media (3)
 - Distribuzioni di frequenza e distribuzioni limite. Gaussiana degli errori. Introduzione all'uso di un foglio elettronico per la raccolta e la rappresentazione statistica dei dati sperimentali (3)
 - La distribuzione Normale. Deviazione standard: funzione errore e limite di confidenza (3)
 - Rigetto dei dati: Criterio di Chauvenet. Medie Pesate (3)
 - Studio sperimentale della legge di caduta dei gravi; determinazione dell'accelerazione di gravità e applicazione dell'analisi statistica degli errori. (3)
 - Studio sperimentale della legge del moto oscillatore armonico: determinazione della costante elastica di una molla (3)
 - Studio sperimentale di un moto lineare viscoso: verifica della legge di Stokes e determinazione della viscosità di un fluido (glicerina) (3)
 - Studio sperimentale di un moto circolare viscoso: analisi del moto smorzato di una ruota (3)
 - Modalità di verifica e accreditamento:
- Test finale e presentazione commentata del quaderno di Laboratorio.

TESTI

- J.R.Taylor, Introduzione all'analisi degli Errori, Zanichelli Editore, Bologna
- Appunti delle Lezioni
- S. Rosati- FISICA GENERALE , Casa Editrice Ambrosiana, Milano
- R.G. M. Caciuffo, S. Melone: FISICA GENERALE: Meccanica e Termodinamica, Masson Ed., Milano
- D. Halliday, R. Resnick, K.S. Krane- FISICA 1, Casa Editrice Ambrosiana, Milano

NOTA

Prerequisiti:

Elementi di Matematica di base (precorso di matematica)

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=eb91

Laboratorio di Spettroscopia dei Materiali Molecolari

Codice: 18346

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Dott. Matteo Masino**

Recapito: 0521-905446

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

Avvalenza:

http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52

PROGRAMMA

Proprietà ottiche dei solidi molecolari

Richiami sulla radiazione elettromagnetica; Assorbanza e riflettanza da una superficie cristallina. Relazioni di Kramers-Kronig; coefficiente di assorbimento, indice di rifrazione, conducibilità ottica e funzione dielettrica.

Spettri ottici dei metalli molecolari: Il modello di Drude; effetto della struttura a bande. Interazione elettrone-fonone e interazione elettrone-elettrone.

Spettri ottici dei cristalli molecolari (semiconduttori): Transizioni interbanda. Stati elettronici collettivi; eccitoni molecolari; interazione elettrone-fonone.

Simmetria dei cristalli: Analisi di gruppo fattore; modello del gas orientato.

Fononi nei cristalli molecolari: Vibrazioni intramolecolari e vibrazioni reticolari.

Transizioni di fase

Metodi Sperimentali

Considerazioni generali sulle principali tecniche spettroscopiche: spettroscopia ottica UV-VIS e IR; Spettroscopia Raman. Cenni su metodologie criogeniche e ad alta pressione (celle a cuneo di diamante) applicate alla spettroscopia.

Esperimenti in Laboratorio

Le esperienze di laboratorio approfondiranno uno degli argomenti trattati (a scelta dello studente).

TESTI

J.C.Decius and R.M.Hexter "Molecular vibrations in crystals" (McGraw-Hill 1977).

G. Turrell "Infrared and Raman properties of crystals" (Academic Press 1972).

H. Kuzmany "Solid State Spectroscopy" (Springer 1998).

M.Dressel and G.Gruner "Electrodynamics of solids" (Cambridge 2002).

Articoli da riviste reperibili in biblioteca.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=20a2

Laboratorio di Tecniche Diagnostiche

Codice: 18567

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Giancarlo Salviati**

Recapito: 0521-269223

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza:

http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 25/04/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	14:30 - 16:30	
Martedì	14:30 - 16:30	

Nota: Lezioni presso Istituto IMEM-CNR di Parma.

OBIETTIVI

Il corso illustra i principi e le applicazioni di una serie di tecniche d'indagine strutturale, ottica e morfologica basate sulla diffrazione elettronica ed a raggi X. Gli argomenti vengono sviluppati in tre moduli.

PROGRAMMA

Modulo n1: Teoria ed impiego del microscopio elettronico a scansione (SEM) nella scienza dei materiali Principio di funzionamento del SEM, la colonna di ottica elettronica, la sorgente di elettroni, le lenti magnetiche e le loro aberrazioni, correzione delle aberrazioni, prodotti di interazione

elettrone-materia, volume di interazione, concetto di risoluzione spaziale ed analitica, distribuzione energetica degli elettroni emessi, rendimento di emissione, formazione dell'immagine al SEM e tipi di rivelatori, contrasto compositivo e morfologico, contrasto magnetico e di tensione, principio di funzionamento della microanalisi a raggi-X, analisi qualitativa e quantitativa, richiami di fisica dei semiconduttori, le bande di energia, semiconduttori intrinseci ed estrinseci, principi di spettroscopia ottica, principio di funzionamento della Catodoluminescenza al SEM, sistemi di dispersione e rivelazione della luce, principio di funzionamento del microscopio ad effetto tunnel, modo a corrente costante ed ad altezza costante, principio di funzionamento del microscopio a forza atomica, modo a contatto e tappino, influenza delle punte sulla risoluzione dello strumento. Esempi di applicazione delle tecniche descritte applicate a strutture epitassiali e nanostrutture Modulo n.2: La Microscopia Elettronica in Trasmissione (TEM) nella scienza dei materiali Effetto delle imperfezioni reticolari su alcune proprietà dei solidi, Difetti nei solidi, difetti di punto, difetti estesi, le dislocazioni, geometria delle dislocazioni, il vettore di Burgers, il movimento delle dislocazioni, interazioni tra dislocazioni, dislocazioni da disadattamento reticolare, concetto e tipi di strain, concetto di spessore critico, principio di funzionamento del TEM, vantaggi e limiti, concetto di risoluzione, il reticolo reciproco e la figura di diffrazione, concetto di teoria dinamica e cinematica, il contrasto dell'immagine e le equazioni di Howie e Whelan, il contrasto da difetti reticolari, criterio di invisibilità delle dislocazioni, il fattore di struttura, il contrasto di tipo chimico, il metodo dei fasci debolmente eccitati, il contrasto di fase e la risoluzione atomica. Esempi delle metodologie presentate applicate a strutture epitassiali e nanostrutture Modulo n.3: Tecniche di diffrazione X nella scienza dei materiali Lo scattering Thomson, scattering X da una distribuzione di carica, la distribuzione di carica elettronica in un cristallo, trasformata di Fourier della distribuzione di carica in un cristallo, densità di carica nella cella unitaria, fattore di scattering atomico e di struttura, la funzione di Laue, la sfera di Ewald, la diffrazione X ad alta risoluzione, calcolo della separazione angolare dei picchi di Bragg in un film cristallino cubico deformato, calcolo della composizione di una lega in uno strato epitassiale, uso di programmi di simulazione basati sulla teoria dinamica, concetto di topografia a raggi X, descrizione della morfologia e della distribuzione dei difetti nei materiali, la topografia di Lang, la topografia a doppio cristallo, la risoluzione nella topografia a raggi X, origine del contrasto e contrasto da orientazione, contrasto da dislocazioni, contrasto di estinzione in topografia a raggi X.

NOTA

Al termine delle lezioni frontali vengono tenute esercitazioni di laboratorio, in totale 30 ore per ciascuno dei tre moduli, su argomenti concordati con gli studenti.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=474c

Laboratorio di Termodinamica

Codice: 14105

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Renato Magnanini**

Recapito: 0521 905272-905252

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza:

http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Giovedì	14:30 - 17:30	Laboratori Didattici Plesso Fisico

PROGRAMMA

- **Introduzione all'analisi degli Errori ; II parte (15)**
- **Metodo dei minimi quadrati. Adattamento di funzioni lineari e non lineari (3)**
- **Covarianza e correlazione: coefficiente di correlazione (3)**
- **Richiami di calcolo combinatorio. La distribuzione di Bernoulli e la sua approssimazione asintotica alla distribuzione di Gauss (3)**
- **La distribuzione di Poisson. Applicazioni: conteggi, decadimenti (3)**
- **Il test χ^2 per una distribuzione (3)**
- **Studio sperimentale della dinamica di un corpo rigido che rotola su un piano inclinato: determinazione del momento d'inerzia (3)**
- **Studio sperimentale della legge del moto oscillatorio armonico di un pendolo di torsione: determinazione del modulo di Young del filo (3)**
- **Studio sperimentale delle leggi di Bernoulli e di Poiseuille: determinazione della legge di svuotamento di un recipiente nei regimi (i) ideale e (ii) viscoso (3)**
- **Studio della propagazione delle onde sonore: verifica delle condizioni di risonanza per onde stazionarie in un tubo di Kundt: misura della velocità del suono (3)**
- **Taratura di una termocoppia Fe-Costantina per punti fissi di riferimento (trasformazioni di fase solido-liquido-gas) di varie sostanze (acqua, indio, gallio, mercurio, aria)**
- **Determinazione sperimentale del calore specifico (medio) di metalli con il calorimetro ad azoto liquido (3)**
- **Determinazione della variazione del calore specifico di un metallo (alluminio) a bassa temperatura con il calorimetro di Nerst (3)**
- **Studio dell'irraggiamento di un corpo nero: determinazione della costante di Stefan (3)**

Modalità di verifica e accreditamento:

Test finale e presentazione commentata del quaderno di Laboratorio.

TESTI

- J.R.Taylor, Introduzione all'analisi degli Errori, Zanichelli Editore, Bologna
- Appunti delle Lezioni
- S. Rosati- FISICA GENERALE, Casa Editrice Ambrosiana, Milano

- R.G. M. Caciuffo, S. Melone: FISICA GENERALE: Meccanica e Termodinamica, Masson Ed., Milano
- D. Halliday, R. Resnick, K.S. Krane- FISICA 1, Casa Editrice Ambrosiana, Milano

NOTA

Prerequisiti:

MECCANICA I- Lab. di MECCANICA- Lab. di INFORMATICA

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=8ecf>

Laboratorio Materiali Magnetici

Codice: 18970

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Massimo Solzi**

Recapito: 0521.90.5242/5292/6101

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

<http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52>

PROGRAMMA

Scopo del modulo è di fornire agli studenti una panoramica delle tecniche moderne di magnetometria finalizzate alla caratterizzazione delle proprietà dei materiali magnetici di interesse applicativo. Per ogni specifico argomento si prevede di associare ad una breve introduzione teorica lo svolgimento di esperimenti dimostrativi ed in alcuni casi di esperimenti gestiti dagli studenti stessi sotto il controllo del docente.

Con finalità propedeutica, verranno illustrate agli studenti le tecniche per la generazione di campi magnetici, quelle relative alla misura dell'intensità del campo magnetico ed i principali metodi per la misura di grandezze magnetiche, quali la suscettibilità magnetica, la magnetizzazione e l'anisotropia magnetica. Oltre alla descrizione ed all'utilizzo di strumenti convenzionali (bilancia magnetica, magnetometro ad estrazione, suscettometro ac), verranno mostrati agli studenti allestimenti e tecniche di misura realizzati ad hoc, che costituiscono essi stessi parte dell'attività di ricerca (magnetometro CMP, suscettometro a filo vibrante, tecnica SPD di 2a armonica, isteresigrafo ac).

Per quanto riguarda i materiali che verranno utilizzati per gli esperimenti, è possibile suddividerli in due ampie classi:

- composti intermetallici del tipo RE-TM e ossidi ferrimagnetici esagonali in forma "bulk" che hanno applicazione nel campo dei magneti permanenti e dell' information storage;
- film sottili e multistrati magnetici metallici, che presentano possibili applicazioni nell'ambito della tecnologia dei microsistemi e dell' information storage.

Le misure sperimentali su tali materiali consisteranno tra l'altro nella determinazione dei principali parametri di interesse dal punto di vista applicativo, quali ad esempio il campo coercitivo, la magnetizzazione di saturazione, il campo di anisotropia magnetica e l'energia magnetica del ciclo di isteresi. Inoltre verrà mostrato come è possibile effettuare un'analisi delle fasi ferromagnetiche presenti nei materiali e come è possibile individuare importanti transizioni di fase magnetica come la temperatura di Curie e le transizioni di riorientazione di spin, che pure rivestono grande importanza nella caratterizzazione dei materiali magnetici ai fini del loro utilizzo in dispositivi.

Matematica Applicata

Codice: 03721

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Maria Groppi**

Recapito: 0521/906955

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

<http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52>

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 28/04/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	14:30 - 16:30	Aula "Boltzmann" Plesso Fisico
Mercoledì	10:30 - 11:30	Aula "Boltzmann" Plesso Fisico
Giovedì	8:30 - 10:30	Aula "Boltzmann" Plesso Fisico

PROGRAMMA

Serie di funzioni; convergenza puntuale e convergenza uniforme; serie di potenze; sistemi completi e serie di Fourier; applicazioni.

Elementi di teoria delle funzioni complesse di una variabile complessa e loro applicazioni: formula di Cauchy, teorema dei residui, serie di Taylor e di Laurent; lemmi di Jordan.

Trasformata e integrale di Fourier. Trasformata di Laplace.

Cenni alle equazioni differenziali ordinarie: studi qualitativi, metodi di risoluzione, sistemi lineari di equazioni differenziali.

TESTI

C.D. PAGANI, S. SALSA, Analisi Matematica Vol. 2, MASSON;

L. AMERIO, Funzioni analitiche e trasformata di Laplace, POLITECNICA C. TAMBURINI;

G. SPIGA, Problemi matematici della Fisica e dell'Ingegneria, PITAGORA;

F. G. TRICOMI, Istituzioni di Analisi Superiore, CEDAM.

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=0d45>

Materiali Ceramici

Codice: 21238

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Gianluca Calestani**

Recapito: 0521 905447

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

<http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52>

PROGRAMMA

Diagrammi di fase

Diagrammi di fase, diagrammi di fase degli stati condensati, diagrammi di fase a due componenti, sistemi eutettici, sistemi con formazione di composti, sistemi peritettici, sistemi con formazione di soluzioni solide, diagrammi di fase a tre componenti.

Preparazione di materiali ceramici

Il processo di sinterizzazione, aspetti termodinamici e cinetici, diffusione superficiale, diffusione di massa, evaporazione-condensazione, cristallizzazione secondaria e retrodensificazione, aspetti pratici, scelta dei materiali di partenza, materiali refrattari per crogioli, pressatura e formatura, tecniche speciali di formatura, sinterizzazione in presenza di fase liquida, hot forging, hot pressing, HIP.

Materiali ceramici tradizionali e loro classificazione

terracotte, faenze, terraglie tenere e forti, gres, fire clay, klinker, gres rosso, porcellane di vario tipo

Materiali ceramici speciali

ceramici ferroelettrici, ceramici ferromagnetici, ceramici di particolare interesse elettrico (semiconduttori e superconduttori), vetroceramici, ceramici compositi

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=8bf8>

Materiali Nanostrutturati a base Carbonio

Codice: 18971

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Mauro Riccò**

Recapito:

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

Avvalenza:

<http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52>

OBIETTIVI

Il corso vuol dare le informazioni basilari sui due sistemi nanostrutturati a base di carbonio più diffusi: nanotube e fullereni.

PROGRAMMA

Nanotubi

Proprietà strutturali

Proprietà elettroniche

Proprietà meccaniche

Proprietà magnetiche

Produzione mediante scarica a plasma o laser ablation

Fullereni

Proprietà strutturali ed elettroniche

Fulleriti anioniche

Fulleriti polimeriche

Proprietà magnetiche e superconduttrici delle fulleriti

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=61bb

Materiali Organici Funzionali

Codice: 23657

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Enrico Dalcanale**

Recapito: 0521-905463

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52

PROGRAMMA

Finalità del corso

I materiali rappresentano uno dei settori avanzati della ricerca di base ed applicata in campo chimico. Attraverso lo studio di quattro classi di materiali funzionali, il presente corso vuole illustrare la metodologia di lavoro e la multidisciplinarietà richieste dalla ricerca nel campo dei materiali.

Per ogni classe verranno discussi gli aspetti fisici (introduzione ai principi fisici fondamentali dei fenomeni studiati), chimici (progettazione, sintesi, caratterizzazione, rapporto proprietà-struttura) ed applicativi (possibili campi di applicazione, prestazioni, compatibilità dei materiali con i cicli produttivi dei manufatti).

Concetti introduttivi

Funzione via organizzazione, autoassemblaggio, autoorganizzazione, trasferimento delle proprietà desiderate dal livello molecolare a quello macroscopico.

Cristalli liquidi

Definizione e proprietà fisiche. Mesofasi: nematica, smettica, colonnare, colesterica. Sintesi. Rapporto proprietà-struttura. Caratterizzazione chimico-fisica. Proprietà elettriche. Polimeri liquido cristallini. Applicazioni: displays piatti, pannelli ottici, termocromismo, ecc.

Self-assembled monolayers (SAM) e film Langmuir-Blodgett (LB)

Definizione.

Caratteristiche molecolari richieste per formare SAM e film LB. Termodinamica e cinetica di formazione. Esempi di progettazione e sintesi di composti per SAM e LB. Tecniche di deposizione e di caratterizzazione. Proprietà funzionali di SAM e film LB.

Sensori chimici

Principi di funzionamento dei sensori termici, piezoelettrici, elettrochimici, ottici. Materiali e trasduttori impiegati. Trasformazione di fenomeni di riconoscimento molecolare in segnali elettrici/ottici. Superfici organizzate. Ionofori. Analisi multicomponenti ed uso di reti neurali. Applicazioni: sensori per gas, sensori per liquidi e fluidi biologici. Sensori per l'identificazione di miscele complesse (aromi, ecc.).

Polimeri conduttori

Teoria delle bande: solitoni, polaroni e bipolaroni. Conduttività nei composti organici. Drogaggio. Sintesi e proprietà conduttrici di poliacetilene, polipirrolo, polianilina, politiofene. Applicazioni: batterie leggere, sensori conduttimetrici, etc.

Testi consigliati

Dispense

NOTA

Avvalenza dal corso di laurea in Chimica Industriale.

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?id=a997>

Materiali Superconduttori

Codice: 14711

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Dott. Edmondo Gilioli**

Recapito: 0521269281

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

<http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52>

Meccanica dei Sistemi

Codice: 18569

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Luciano Tarricone**

Recapito: +39-0521-905269

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Mercoledì	8:30 - 10:30	Aula "Newton" Plesso Fisico
Giovedì	8:30 - 10:30	Aula "Newton" Plesso Fisico

PROGRAMMA

1. Cinematica e Dinamica del moto rotatorio. Momento Angolare (6) 2. Dinamica dei Sistemi di Particelle. Leggi di Conservazione (6) 3. Dinamica dell'urto (2) 4. Dinamica dei Corpi Rigidi (6) 5. Statica dei Corpi Rigidi (2) 6. Cenni alle proprietà meccaniche. Elasticità (2) 7. Meccanica dei mezzi continui: Fluidostatica e Fluidodinamica (4) 8. Oscillazioni. Onde Elastiche. Onde sonore (4) · Modalità di verifica e accreditamento: in media 1 test scritto al mese + 1 test finale e colloquio. ·

TESTI

S. Rosati- FISICA GENERALE , Casa Editrice Ambrosiana, Milano

R.G. M. Caciuffo, S. Melone: FISICA GENERALE: Meccanica e Termodinamica, Masson Ed., Milano

D. Halliday, R. Resnick, K.S. Krane- FISICA 1, Casa Editrice Ambrosiana, Milano

NOTA

Collocazione temporale e durata :

I anno-II semestre (PRIMAVERILE) , Febbraio-Aprile, in media quattro lezioni per settimana.

Prerequisiti:

MECCANICA I

LABORATORIO di MECCANICA

CALCOLO I

CALCOLO II

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=9fd5

Meccanica del Punto

Codice: 18568

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Luciano Tarricone**

Recapito: +39-0521-905269

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Giovedì	8:30 - 10:30	Aula "Newton" Plesso Fisico
Venerdì	8:30 - 10:30	Aula "Rutherford" Plesso Fisico

Nota: Le lezioni del venerdì inizieranno dal 25 novembre 2005.

PROGRAMMA

1. Introduzione alla Fisica (8) 2. Cinematica del punto (6) 3. Dinamica del punto (6) 4. Lavoro-Energia; Leggi di conservazione (6) 5. Trasformazioni di Galilei e (cenni) di Lorentz (2) 6. Sistemi di riferimento non inerziali: Forze fittizie (2) 7. Gravitazione (2) · Modalità di verifica e accreditamento: in media 1 test scritto al mese + 1 test finale e colloquio. ·

TESTI

S. Rosati- FISICA GENERALE , Casa Editrice Ambrosiana, Milano

R.G. M. Caciuffo, S. Melone: FISICA GENERALE: Meccanica e Termodinamica, Masson Ed., Milano

D. Halliday, R. Resnick, K.S. Krane- FISICA 1, Casa Editrice Ambrosiana, Milano

NOTA

Collocazione temporale: e durata:

I anno - I semestre (AUTUNNALE)

Ottobre-Gennaio in media due lezioni per settimana.

· Collocazione temporale: e durata:

I anno - I semestre (AUTUNNALE)

Ottobre-Gennaio in media due lezioni per settimana.

· Prerequisiti:

Elementi di Matematica di base (precorso di matematica)

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=cc09

Metodi Matematici per la Scienza dei Materiali

Codice: 01765

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Raffaella Burioni**

Recapito: +39 0521 905492

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

<http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52>

Primo Semestre. Lezioni dal 03/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Mercoledì	14:30 - 16:30	Aula "Fermi" Plesso Fisico
Giovedì	10:30 - 12:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico

Nota: Le lezioni del mercoledì terminano il 16 novembre 2005.

PROGRAMMA

Spazi lineari a dimensione finita

Linearità e non linearità nei sistemi fisici. Spazi e sottospazi vettoriali.

Dipendenza lineare, basi, componenti, dimensione. Cambiamenti di base.

Somma ed intersezione di sottospazi. Somma diretta. Prodotto diretto.

Matrici e Determinanti

Definizioni ed operazioni con le matrici. Algebra delle matrici.

Trasposizione, inversione, funzioni di matrici. Commutatori ed anticommutatori.

Rango. Matrici simili, ortogonali ed hermitiane. Rotazioni. Determinanti.

Proprietà fondamentali e tecniche di calcolo.

Permutazioni e scomposizione in cicli. Polinomio caratteristico.

Spazi Euclidei e Unitari

Distanze, norme, prodotti scalari ed unitari. Spazi metrici, spazi lineari normati ed euclidei. Distanza euclidea e chimica. Disuguaglianze fondamentali, angoli, ortogonalità e sistemi ortonormali.

Procedimento di Gram-Schmidt. Matrice metrica, cambiamenti di base tra basi ortonormali.

Componenti di un vettore nella base ortonormale. Proiezioni. Complemento ortogonale

Funzionali ed operatori lineari

Omomorfismi tra spazi vettoriali, definizioni e proprietà. Algebra degli operatori.

Kernel, immagine, invertibilità. Rappresentazione matriciale di un operatore lineare. Similitudine e cambiamento di base. Rappresentazione degli operatori su spazi con prodotto scalare. Invarianti del polinomio caratteristico. Sottospazi invarianti. Autovalori, autovettori. Operatori diagonalizzabili.

Rappresentazione spettrale. Proiettori.

Funzionali ed operatori lineari su spazi unitari

Spazio duale, notazione di Dirac. Bras e kets. Teorema di Riesz-Fisher. Completezza. Operatori diagonalizzabili sugli spazi unitari. Hermitiano coniugato di un operatore. Operatori hermitiani.

Rappresentazione spettrale per gli operatori hermitiani. Operatori unitari, rappresentazione spettrale degli operatori unitari. Operatori commutanti. Operatori diagonalizzabili sulla stessa base. Operatori normali, rappresentazione spettrale degli operatori normali.

Spazi vettoriali a dimensione infinita

Definizioni. Spazi di Hilbert separabili. Sistemi ortonormali completi. Serie di Fourier. Dominio. Funzionali ed operatori limitati e non limitati.

Operatori hermitiani, autoaggiunti, isometrici ed unitari. Autovalori ed autovettori. Operatore risolvente. Spettro discreto, continuo e residuo.

Applicazioni

Operatore numero di fermioni e di bosoni. Spettro ed autovettori, operatori di creazione e distruzione. Modi normali di molecole biatomiche. Oscillazioni armoniche di una struttura discreta generica. Spettro del Laplaciano. Reticoli regolari ed invarianza per traslazione.

Teoria di Huckel. Oscillazioni di un reticolo monodimensionale a cella semplice e composta.

Relazioni di dispersione. Modi ottici ed acustici Polinomi ortonormali.

Relazioni di ricorrenza e relazioni di Rodriguez. Polinomi di Legendre, Hermite, Laguerre. Relazioni di Kramers-Kronig

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=95ab>

Metodi Numerici per le Applicazioni

Codice: 23699

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Mauro Diligenti**

Recapito: 0521-906918

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

<http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52>

PROGRAMMA

Interpolazione polinomiale di funzioni e dati

Il problema dell'interpolazione polinomiale. Forma di Lagrange e di Newton del polinomio interpolatore. L'errore di interpolazione. Limiti dell'interpolazione polinomiale su nodi equidistanti e controesempio di Runge. Stabilità dell'interpolazione polinomiale. Interpolazione generalizzata. Spline lineari e cubiche interpolatorie. Teorema di convergenza.

Integrazione numerica

Formule di quadratura interpolatorie. Formule di Newton-Cotes semplici e composite. Tecniche adattive. Stime dell'errore.

Algebra lineare Numerica

Analisi di stabilità per sistemi lineari. Il numero di condizionamento di una matrice. Il metodo di eliminazione gaussiana. Pivoting e Scaling. Fattorizzazione LU. Calcolo dell'inversa di una matrice. Sistemi con matrici tridiagonali. Sistemi tridiagonali a blocchi.

Equazioni non lineari

Condizionamento di una equazione non lineare. Il metodo di bisezione. Il metodo Newton. Teoremi di convergenza. Cenno ai metodi a punto fisso.

Risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie

Il problema di Cauchy. Metodi numerici ad un passo. Metodi Runge-Kutta Consistenza. Zero stabilità. Metodi predictor-corrector. Analisi di convergenza. Problemi con valori ai limiti: metodo delle differenze finite, metodo di collocazione.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=39ab

Modelli della Fisica Matematica

Codice: 18975

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Dott. Maria Groppi**

Recapito: 0521/906955

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52

Primo Semestre. Lezioni dal 17/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	14:30 - 17:30	Aula "Boltzmann" Plesso Fisico
Giovedì	10:30 - 12:30	Aula "Rutherford" Plesso Fisico

Nota: L'orario comprende anche il corso (a scelta) di "Metodi Numerici per le Applicazioni", tenuto in parallelo dal Prof. M. Diligenti.

OBIETTIVI

Il corso intende presentare alcuni esempi di modelli matematici nelle Scienze applicate. Oggetto del corso sono i metodi per l'analisi qualitativa dei sistemi di equazioni differenziali che descrivono tali modelli, con particolare attenzione alle soluzioni di equilibrio e alla stabilità.

PROGRAMMA

Sistemi dinamici: definizioni e proprietà elementari. Il concetto di stabilità. Metodi di Liapunov per lo studio della stabilità di soluzioni stazionarie di sistemi di equazioni differenziali ordinarie.

Modelli lineari e non lineari in Meccanica, Chimica, Biologia, Economia.

Introduzione alla teoria delle biforcazioni: biforcazioni stazionarie, cicli limite, biforcazioni di Hopf. Il teorema di Poincarè-Bendixson per sistemi piani.

Equazioni alle derivate parziali: le equazioni della Fisica Matematica. L'equazione del calore, l'equazione di Laplace, l'equazione delle onde.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=57bc

Onde e Ottica

Codice: 13605

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Leonardo Ferrari**

Recapito:

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Mercoledì	9:30 - 10:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico
Giovedì	10:30 - 12:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico

PROGRAMMA

Onde elettromagnetiche: Equazioni di Maxwell ed equazione delle onde. Onde piane e onde sferiche. Onde elettromagnetiche nei dielettrici e nei conduttori.

Conservazione dell'energia e vettore di Poynting. Pressione di radiazione.

Fenomeni classici di interazione fra radiazione e materia: Riflessione e rifrazione. Dispersione della luce. Luce naturale e radiazione polarizzata.

Velocità di gruppo.

Interferenza.

Principio di Huyghens-Fresnel. Diffrazione.

Ottica dei corpi anisotropi: Anisotropia della materia. Ellissoide degli indici. Prisma di Nicol e lamina quarto d'onda. Birifrangenza artificiale. Potere rotatorio. Effetto Faraday.

TESTI

C. Mencuccini, V. Silvestrini:

Fisica II, Elettromagnetismo Ottica,
Liguori Editore.

E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella:

Fisica Generale; Elettromagnetismo, Relatività, Ottica,
Zanichelli.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=b0b3

Programmazione I

Codice: 13464

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Vincenzo Miccio**

Recapito:

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	8:30 - 10:30	Aula Informatica Plesso Polifunzionale
Martedì	14:30 - 16:30	Aula "Newton" Plesso Fisico

OBIETTIVI

Il corso intende fornire gli strumenti fondamentali per la progettazione e la scrittura di programmi in un linguaggio di programmazione convenzionale. In particolare, come linguaggio di programmazione verrà utilizzato un sottoinsieme del linguaggio C++.

PROGRAMMA

ALGORITMI Il concetto di algoritmo - Rappresentazione di algoritmi. I diagrammi di flusso.

PROGRAMMAZIONE IN C++:

ELEMENTI DI BASE. Struttura di un programma - dichiarazione di variabili. Tipi di dati elementari.
- Assegnamento ed espressioni - Input/output di base -

STRUTTURE DI CONTROLLO. if_else, while, for,do_while, switch.

FUNZIONI. Definizione ed uso di funzioni. Modalita' di passaggio dei parametri. Funzioni ricorsive. Visibilita' e regole di "scope".

TIPI STRUTTURATI. Array e struct. Le stringhe.

ARGOMENTI AVANZATI. Puntatori ed allocazione dinamica della memoria. Puntatori ed array. Input/output su file.

SVILUPPO PROGRAMMI. Ambiente di programmazione: editor, compilatore, linker.

TESTI

H.M. Deitel, P.J. Deitel. C++ Fondamenti di programmazione, Apogeo, 2003, 696 pp.

Disponibili su Internet

R. Miller, D. Clark, B. White, e W. Knottenbel: An Introduction to the Imperative Part of C++, 1999,

Paolo Marotta: C++: una panoramica sul linguaggio

(seconda edizione)

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=112e

Proprietà Elettromagnetiche della Materia

Codice: 07354

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Giuseppe Amoretti**

Recapito: 0521-905258/5210

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

Avvalenza:

http://fisica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=abc8&sort=DEFAULT&search=&hits=52

OBIETTIVI

Il programma del corso di Proprietà Elettromagnetiche della Materia risponde all'esigenza di approfondire un importante argomento quale il magnetismo nei solidi dal punto di vista delle interazioni fondamentali. Il corso comprende una parte di esercitazioni nella quale vengono trattati esempi notevoli, anche utilizzando programmi di calcolo numerico. Date le caratteristiche del programma svolto, il corso è adatto per studenti che abbiano già conoscenza della meccanica quantistica, della fisica atomica e di elementi della fisica dei solidi.

PROGRAMMA

1- stati elettronici degli ioni di transizione in un cristallo;

2- teoria di campo cristallino e operatori tensoriali;

3- calcolo delle osservabili fisiche (magnetizzazione, suscettività, fattore g, campo iperfine,

splitting di quadrupolo nucleare, calore specifico di Schottky ed entropia, sezione d'urto per scattering anelastico di neutroni).

4- interazione di scambio in isolanti, superscambio, scambio antisimmetrico e ferromagnetismo debole;

5- teoria di campo medio e ordine magnetico;

6- scambio ed effetti di correlazione elettronica in sistemi metallici.

Possibili applicazioni: superconduttori ad alta temperatura critica, fermioni pesanti, supermagneti.

TESTI

G. AMORETTI, "Crystal Field and Exchange Interaction for Magnetic Ions in Solids", in "Magnetic Properties of Matter", World Scientific, Singapore, 1988, p. 3-108.

P. FULDE, "Electron Correlations in Molecules and Solids", Springer-Verlag, Berlin, 1991.

B.R. JUDD, "Operator Techniques in Atomic Spectroscopy", McGraw-Hill, New York, 1963.

A. HERPIN, "Theorie du Magnetisme", Presses Universitaires de France, Paris, 1968.

C.A. MORRISON, "Angular Momentum Theory Applied to Interactions in Solids", Adelphi, MD, USA, 1988.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=d133

Proprietà Ottiche della Materia

Codice:

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Rosanna Capelletti**

Recapito:

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 5

Avvalenza:

http://fisicaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=837d&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbcapelletti%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%277728%27&hits=1

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=33ee

Relatività e Quanti

Codice: 13607

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Prof. Massimo Pauri**

Recapito: 0521-905219

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fisicaspécialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=837d&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cb%5c%5c%5c%5c%5c%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%277728%27&hits=1

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=0681

Strumentazione Elettronica Avanzata

Codice: 18963

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Dott. Giuseppe Allodi**

Recapito: 0521.906311/5564/6239

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 5

Avvalenza:

http://fisicaspécialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=837d&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cb%5c%5c%5c%5c%5c%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%277728%27&hits=1

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 13/06/2006

giorni	orario	aula
Lunedì	14:30 - 16:30	Aula "Rutherford" Plesso Fisico
Mercoledì	11:30 - 13:30	Aula "Fermi" Plesso Fisico
Mercoledì	14:30 - 16:30	Laboratori Didattici Plesso Fisico
Giovedì	14:30 - 16:30	Laboratori Didattici Plesso Fisico

Nota: Lezioni del mercoledì o del giovedì pomeriggio da concordare con gli studenti.

PROGRAMMA

I) Elettronica digitale

I segnali digitali come grandezze booleane: algebra di Boole, operazioni e funzioni logiche. - La rappresentazione binaria degli interi: somma e sottrazione, codici binari. - Circuiti logici combinatori: (de)codificatori, (de)multiplexer, sommatore digitali. - Il concetto di bistabilità e i circuiti logici sequenziali: latch e flip-flop. - Applicazioni di logica sequenziale: contatori (a)sincroni, registri di scorrimento. - Conversione di segnale digitale/analogico e analogico/digitale: convertitori A/D a rampa, ad approssimazioni successive, flash.

II) Elettronica analogica

L'amplificatore operazionale come componente ideale. - Circuiti lineari basati su amplificatori operazionali: amplificatore invertente e non invertente; sommatore analogico; integratore e derivatore. - Circuiti non-lineari: amplificatore logaritmico, raddrizzatori di precisione, rivelatori di picco. - Amplificatori con retroazione e condizioni di auto-oscillazione (criterio di Barkhausen). Oscillatori sinusoidali di tipo RC (sfasamento, ponte di Wien) e LC (Colpitts). - Circuiti a retroazione positiva: trigger di Schmitt, multivibratore stabile e astabile. - Conversione corrente-tensione, tensione-corrente, tensione-frequenza.

III) Applicazioni alla misura

Rivelazione coerente del segnale: mixer, amplificatore lock-in. - Cenni ai controlli automatici:

controllore PID

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=c6b5

Tecniche di Diffrazione

Codice: 18035

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Gianluca Calestani**

Recapito: 0521 905447

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

http://fisicaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=837d&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbcapelletti%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%277728%27&hits=1

Primo Semestre. Lezioni dal 08/11/2005 al 26/01/2006

giorni	orario	aula
Martedì	8:30 - 10:30	
Giovedì	14:30 - 16:30	Aula "Fermi" Plesso Fisico
Venerdì	8:30 - 10:30	Aula "Einstein" Plesso Fisico

Nota: Lezioni del martedì dal 8/11/05 al 13/12/05
Lezioni del giovedì dal 12/01/06 al 26/01/06
Lezioni del venerdì dal 11/11/05 al 16/12/05

PROGRAMMA

Prefazione matematica

Funzione delta di Dirac; funzione reticolo; trasformata di Fourier e sue applicazioni; trasformata di Fourier della funzione reticolo; convoluzione di funzioni; funzioni periodiche come convoluzione di una funzione con una funzione reticolo; trasformata di Fourier di una convoluzione

Diffrazione di raggi X

Scattering di raggi X; scattering Thomson e Compton; interferenza di onde diffuse e diffrazione; diffrazione da un cristallo infinito; diffrazione da un cristallo finito; fattore atomico di scattering; fattore di temperatura; fattore di struttura; simmetria nello spazio reciproco; legge di Friedel; restrizioni di fase; assenze sistematiche; intensità di diffrazione; fattore di Lorentz; polarizzazione; fattore di trasmissione; aspetti dinamici: estinzione primaria e secondaria, scattering anomalo e dispersione anomala, coppie di Bijvoet

Aspetti sperimentali della diffrazione di raggi X

Generazione dei raggi X; sorgenti convenzionali; luce di sincrotrone; diffrattometro di cristallo singolo; diffrazione di polveri; diffrattometro di polveri

Metodi di risoluzione ed affinamento strutturale

Sintesi di Fourier ed il problema della fase in cristallografia; metodi trial and error; funzione di Patterson; simmetria della Patterson; applicazioni della Patterson nella risoluzione strutturale; metodi diretti in cristallografia; statistica di Wilson e fattori di struttura normalizzati; equazione di Sayre, invarianti e seminvarianti di struttura; stima probabilistica dei tripletti invarianti; formula della tangente; procedura di fasatura nei metodi diretti; affinamento strutturale con tecniche di minimi quadrati; affinamento da dati di polveri con tecniche di Rietveld.

Diffrazione di neutroni

Interazione neutrone-materia; scattering elastico ed inelastico; fattore di scattering neutronico; scattering magnetico; sorgenti di neutroni; geometria di diffrazione in sorgenti pulsate; uso della diffrazione neutronica e confronto con la diffrazione di raggi X.

Diffrazione di elettroni

Teoria cinematica della diffrazione di elettroni; fattore di scattering elettronico; cenni sulla teoria dinamica di diffrazione; il microscopio elettronico a trasmissione ed il simultaneo accesso allo spazio reale e reciproco; microscopia elettronica ad alta risoluzione; confronto fra diffrazione elettronica, neutronica e di raggi X.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=d7a0

Tecnologia di Deposizione di Film Sottili

Codice: 16909

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Alessio Bosio**

Recapito: ++39 0521 905257

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza:

http://fiscaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=837d&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cb%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%277728%27&hits=1

PROGRAMMA

1 Introduzione alla teoria del vuoto 1.1 Che cosa è il vuoto, come si ottiene, concetti fondamentali di fluidodinamica, Portata 1.2 Le pompe da vuoto: 1.2.1. Pompe per il vuoto primario: Pompa ad acqua, Pompe Rotative, Pompe Root. 1.2.2. Pompe per l'alto vuoto e l'ultra-alto vuoto: Pompe a Diffusione,

Pompe Turbomolecolari, Pompe Criogeniche, Pompe Ioniche, Pompe a Sublimazione. 2 Misura del vuoto 2.1 Unità di misura 2.2 Vacuometri meccanici, a membrana, di Bourdon, 2.3 Manometri a liquido, Vacuometro di McLeod, 2.4 Vacuometri capacitivi, 2.5 Vacuometri termici, Vacuometri a termocoppia, Vacuometri tipo Pirani, 2.6 Vacuometri a ionizzazione, Teste a ionizzazione a "catodo caldo", Vacuometri Penning a "catodo freddo", 2.7 Analizzatori di gas residuo (RGA). 3 Crescita di film sottili policristallini 3.1 Condensazione, nucleazione, crescita dei film sottili 3.2 Influenza sulla crescita dal substrato 3.3 Influenza sulla crescita dai parametri di deposizione 3.4 Spessore dei film (misura) e loro composizione 4 Tecniche di deposizione termiche 4.1 Evaporazione semplice 4.2 Flash-evaporazione 4.3 Evaporazione in atmosfera controllata -C S S- (close-spaced sublimation) 4.4 Evaporazione di elementi e composti a bassa tensione di vapore - e.b.g.- (electron-beam gun) 5 Tecniche di deposizione per Sputtering 5.1 Scarica nei gas 5.2 Il fenomeno fisico dello sputtering 5.3 Sputtering D.C. 5.4 Sputtering R.F. 5.5 Sputtering R.F. magnetron 5.6 Sputtering Reattivo 5.7 Influenza dai parametri di deposizione sulla crescita

TESTI

- 1) "Introduzione alla Tecnologia del Vuoto", Bruno Ferrario, Patron Editore, Bologna, 1999.
- 2) "Handbook of Thin Film Technology", Maissel & Glang, McGraw-Hill, 1997.
- 3) Thin Film Process, J. L. Vossen and W. Kern, Academic Press, Inc, 1999
- 4) Appunti dalle lezioni.

NOTA

Il Corso si sviluppa in una parte "teorica" sugli argomenti descritti (≈ 10 ore) ed in una parte "pratica" di sperimentazione delle tecniche di deposizione di film sottili da svolgersi presso il "Laboratorio Film Sottili" del Dip. di Fisica (≈ 30 ore).

Gli studenti che hanno seguito le lezioni di "Tecnologia del Vuoto e delle Basse Temperature" tenute dall'Ing. Luigi DallaBella sono esentati dal seguire le parti 1 e 2 (argomenti riguardanti il Vuoto) del presente corso.

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=ef2d>

Tecnologie del Vuoto e delle Basse Temperature

Codice: 13491

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Ing. Luigi Dalla Bella**

Recapito: 0521/775932

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza:

<http://fiscaspecialistica.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=837d&sort=DEFAULT&search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5cbcapelletti%5cb%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%277728%27&hits=1>

Secondo Semestre. Lezioni dal 04/05/2006 al 16/06/2006

giorni	orario	aula
Giovedì	16:30 - 18:30	Aula "Rutherford" Plesso Fisico
Venerdì	10:30 - 13:30	Aula "Rutherford" Plesso Fisico

PROGRAMMA

1.0 Brevi cenni di tecnica del vuoto 2.0 Principali materiali usati nella tecnica del vuoto 3.0 Metalli
4.0 Vetri, quarzo 5.0 Ceramiche 6.0 Elastometri 7.0 Cementi, adesivi, grassi da vuoto 8.0
Sostanze essiccanti 9.0 Miscele refrigeranti 10.0 Pulizia e trattamento dei materiali da vuoto 11.0
Metodi di unione 11.1 Saldatura TIG 11.2 Saldatura a fascio elettronico e laser 11.3 La saldo-brasatura
e la brasatura 11.4 Saldatura a freddo 11.5 Saldatura per esplosione 12.0 Collaudi 13.0 Tecniche di
deposizione 13.1 Evaporazione termica 13.2 Bombardamento elettronico 13.3 Polverizzazione
catodica 13.4 Crescite epitassiali 13.5 Crescite con fasci elettronici assistiti da plasma

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=b5e4

Tecnologie di Chimica Applicata

Codice: 07858

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Marisa Ferrari Belicchi**

Recapito: 0521-905420

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Avvalenza: http://mds.cedi.unipr.it/print_insegnamento.php3?codins=0624113105

Primo Semestre. Lezioni dal 17/10/2005 al 27/01/2006

giorni	orario	aula
Mercoledì	10:30 - 12:30	
Giovedì	8:30 - 10:30	

PROGRAMMA

STRUTTURA DEI MATERIALI.

STATO CRISTALLINO E AMORFO DEI MATERIALI. METALLI, MATERIALI CERAMICI, POLIMERI, MATERIALI COMPOSITI. PROPRIETÀ MECCANICHE E TERMICHE DI TALI MATERIALI E PROVE PER LA LORO CARATTERIZZAZIONE.

MATERIALI METALLICI.

STRUTTURE CRISTALLINE DEI METALLI. SOLUZIONI SOLIDE. DIFETTI NEI CRISTALLI E DEFORMAZIONE PLASTICA. CENNI SUI PROCESSI DI ESTRAZIONE DEI METALLI. GHISE E ACCIAI: PREPARAZIONE, PROPRIETÀ. EQUILIBRI ETEROGENEI. DIAGRAMMI DI STATO, LORO INTERPRETAZIONE ED IMPIEGO. DIAGRAMMA DELLE FASI DI EQUILIBRIO DEL SISTEMA FERRO-CARBONIO. TRATTAMENTI TERMICI DEGLI ACCIAI (TEMPRA, RINVENIMENTO, RICOTTURA, NORMALIZZAZIONE). ACCIAI BASSO LEGATI E INOSSIDABILI. GHISE BIANCHE E GRIGIE, MALLEABILI E SFEROIDALI. NORMATIVA PER LA CLASSIFICAZIONE E LA CODIFICA DEI MATERIALI METALLICI.

CENNI SU CARATTERISTICHE E PREPARAZIONE DI RAME, ALLUMINIO E LORO PRINCIPALI LEGHE. CENNI SU LEGHE SUPERLEGGERE.

CORROSIONE SECCA ED ELETTROCHIMICA. CORROSIONE PER ETEROGENEITÀ DELLA FASE SOLIDA, CORROSIONE INTERGRANULARE, TENSIOCORROSIONE. PROTEZIONE DALLA CORROSIONE.

MATERIALI POLIMERICI.

MATERIE PLASTICHE: PROCESSI DI POLIMERIZZAZIONE.
COMPORAMENTO AL CALORE. PRINCIPALI TIPI DI RESINE TERMOPLASTICHE E TERMOINDURENTI.

NOTA

Ci si avvale per 4 CFU del corso di Tecnologie di chimica Applicata/A del corso di laurea in Ingegneria Meccanica.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=d488

Tecnologie di Crescita dei Materiali per Elettronica

Codice: 18966

CdL: Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi

Docente: **Prof. Carlo Paorici**

Recapito: 0521 905271

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza: http://mds.cedi.unipr.it/print_insegnamento.php3?codins=0624113105

PROGRAMMA

Aspetti fenomenologici e atomistici nella fisica della cristallizzazione dei materiali. Stabilità di crescita e concetto di epitassia. La tecnologia di crescita nei materiali per elettronica: rassegna delle principali tecniche. Tecniche di crescita di cristalli massivi. Difetti strutturali: come si generano, come si evidenziano, come si controllano (eliminano) nei processi di crescita. Profili di drogaggio e loro controllo. Cenni di tecnologia di "processing" (taglio, lappatura, lucidatura, orientazione dei wafer, con particolare riferimento al silicio). La tecnologia di crescita delle strutture epitassiali: descrizione delle tecniche LPE, CVD, MOCVD, MBE. Cenni di modellizzazione matematica dei processi di deposizione epitassiale. La tecnologia planare (con particolare riferimento al silicio): ossidazione, diffusione in stato solido, impiantazione ionica (cenni), metallizzazioni (cenni), sistemi litografici (cenni). Esempi di applicazioni.

(*) Benché il corso sia monografico, per alcuni argomenti specifici ci si potrà avvalere anche di contributi seminariali di esperti.

http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show?_id=a93d

Tecnologie Microelettroniche

Codice: 14713

CdL: Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Docente: **Dott. Enos Gombia**

Recapito: 0521-269211

Ordinamento: Nuovo Ordinamento

Tipologia: Di base

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 3

Avvalenza: http://mds.cedi.unipr.it/print_insegnamento.php3?codins=0624113105

Secondo Semestre. Lezioni dal 01/03/2006 al 27/04/2006

giorni	orario	aula
Mercoledì	14:30 - 16:30	
Giovedì	8:30 - 10:30	
Giovedì	14:30 - 16:30	

Nota: Lezioni presso Istituto IMEM-CNR di Parma.

PROGRAMMA

Introduzione sulle proprietà dei materiali semiconduttori. Drogaggio di materiali semiconduttori. Meccanismi di diffusione di impurezze droganti. Drogaggio per impiantazione e trattamenti termici rapidi. Cenni sulla formazione e sulle proprietà della giunzioni p/n. Cenni sulle proprietà di superficie dei semiconduttori. Contatti metallo/semiconduttore. Contatti ohmici e contatti rettificanti. Tecniche di misura di resistività e mobilità: metodo a due punte, metodo a 4 punte, effetto Hall, van der Pauw. Tecnica di crescita di monocristalli bulk con il metodo Czochralski. Visita laboratori di crescita bulk (Istituto IMEM). Tecniche di crescita epitassiali. Epitassia da fase vapore (VPE, MOVPE). Epitassia da fasci molecolari (MBE). Visita laboratori MBE ed MOVPE (Istituto IMEM). Litografia ottica e costruzione delle maschere. Processi fotolitografici (stesura del resist, esposizione e sviluppo). Litografia ottica, a raggi X ed a fascio elettronico. Steps di processo per la realizzazione di diodi metallo/semiconduttore (preparazione superficie, realizzazione contatti ohmici e rettificanti mediante fotolitografia). Steps di processo per la preparazione di giunzioni p/n con struttura mesa. Processi di ossidazione e nitrurazione. Realizzazione, mediante fotolitografia, di barriere Schottky su GaAs e Si, controllo della qualità dei contatti ohmici e misura delle caratteristiche corrente-tensione dei diodi (laboratorio misure elettriche- Istituto IMEM). Attacchi umidi (wet etching) e secchi (dry etching). Anisotropia e selettività dellattacco. Plasma etching,, sputter etching e reactive ion etching. Prove di attacco su materiali semiconduttori (Laboratorio di fotolitografia-Istituto IMEM). Deposizione di film metallici mediante evaporazione termica e a fascio di elettroni (Laboratorio di fotolitografia-Istituto IMEM). Realizzazione mediante fotolitografia ed evaporazioni di una giunzione p/n con struttura mesa (Laboratorio di fotolitografia-Istituto IMEM). Caratterizzazione di giunzioni p/n con tecniche corrente-tensione: determinazione del coefficiente di idealità ed analisi dei meccanismi di trasporto dominanti. Determinazione del profilo di concentrazione di portatori mediante misure capacità-tensione condotte su barriere Schottky e giunzioni p/n (laboratorio misure elettriche-Istituto IMEM).

<http://stm.unipr.it/cgi-bin/campusnet/corsi.pl/Show? id=958f>

[Versione standard](#) | [Versione per ipovedenti](#) | [Condizioni per l'utilizzo del servizio](#)
Powered by [CampusNet](#) - Pagine curate dall' [Amministratore](#)

Table of Contents

Università degli Studi di Parma

Classifica	1
Classe 25 - Classe 61/S: Corsi di Studio in Scienza e Tecnologia dei Materiali	1
Corsi di insegnamento: Elenco completo	1
Algebra Lineare e Geometria	1
Applicazioni Numeriche della Scienza dei Materiali	2
Architettura degli Elaboratori	3
Biologia applicata	4
Biologia Molecolare	5
Calcolo I, II	5
Calcolo III	7
Chimica Analitica delle Superfici e delle Interfasi	9
Chimica dello Stato Solido	10
Chimica e Tecnologia dei Polimeri	11
Chimica Fisica dei Materiali Molecolari	11
Chimica Fisica I	13
Chimica Fisica II	14
Chimica Generale	15
Chimica Industriale e Tecnologica	17
Chimica Inorganica	17
Chimica Organica	18
Colorimetria	19
Complementi di Fisica Quantistica	20
Cristallografia	21
Diritto Commerciale	22
Economia e Gestione delle Imprese	22
Elementi di Elettrochimica dei Materiali	25
Elementi di Spettroscopia	25
Elettromagnetismo	26
Elettronica Analogica	28
Elettronica Molecolare	29
Fisica dei dispositivi a semiconduttore	29
Fisica dei Materiali	32
Fisica dei Materiali per Fotonica	33
Fisica dei Semiconduttori	34
Fisica dei Solidi	34
Fondamenti Chimico-Fisici delle Tecnologie dei Materiali	35
Fondamenti di Termodinamica	36
Fonti di Energia Alternative	37
Fotonica Molecolare	38
Inglese	39
Inglese 2	44
Introduzione alla Fisica della Materia	46
Introduzione alla Fisica dello Stato Solido	47
Introduzione alla Meccanica Quantistica	47
Laboratorio di Chimica dei Materiali	48
Laboratorio di Chimica dei Materiali Inorganici	49

Laboratorio di Chimica Fisica	51
Laboratorio di Chimica Generale	51
Laboratorio di Chimica Organica	52
Laboratorio di Elettromagnetismo ed Ottica	53
Laboratorio di Fisica dei Materiali	57
Laboratorio di Fisica dei Semiconduttori	58
Laboratorio di Fisica Moderna	59
Laboratorio di Informatica	60
Laboratorio di Meccanica	61
Laboratorio di Spettroscopia dei Materiali Molecolari	62
Laboratorio di Tecniche Diagnostiche	63
Laboratorio di Termodinamica	64
Laboratorio Materiali Magnetici	66
Matematica Applicata	67
Materiali Ceramici	67
Materiali Nanostrutturati a base Carbonio	68
Materiali Organici Funzionali	69
Materiali Superconduttori	70
Meccanica dei Sistemi	71
Meccanica del Punto	72
Metodi Matematici per la Scienza dei Materiali	73
Metodi Numerici per le Applicazioni	74
Modelli della Fisica Matematica	75
Onde e Ottica	76
Programmazione I	77
Proprietà Elettromagnetiche della Materia	78
Proprietà Ottiche della Materia	79
Relatività e Quanti	79
Strumentazione Elettronica Avanzata	80
Tecniche di Diffrazione	81
Tecnologia di Deposizione di Film Sottili	82
Tecnologie del Vuoto e delle Basse Temperature	83
Tecnologie di Chimica Applicata	84
Tecnologie di Crescita dei Materiali per Elettronica	85
Tecnologie Microelettroniche	85