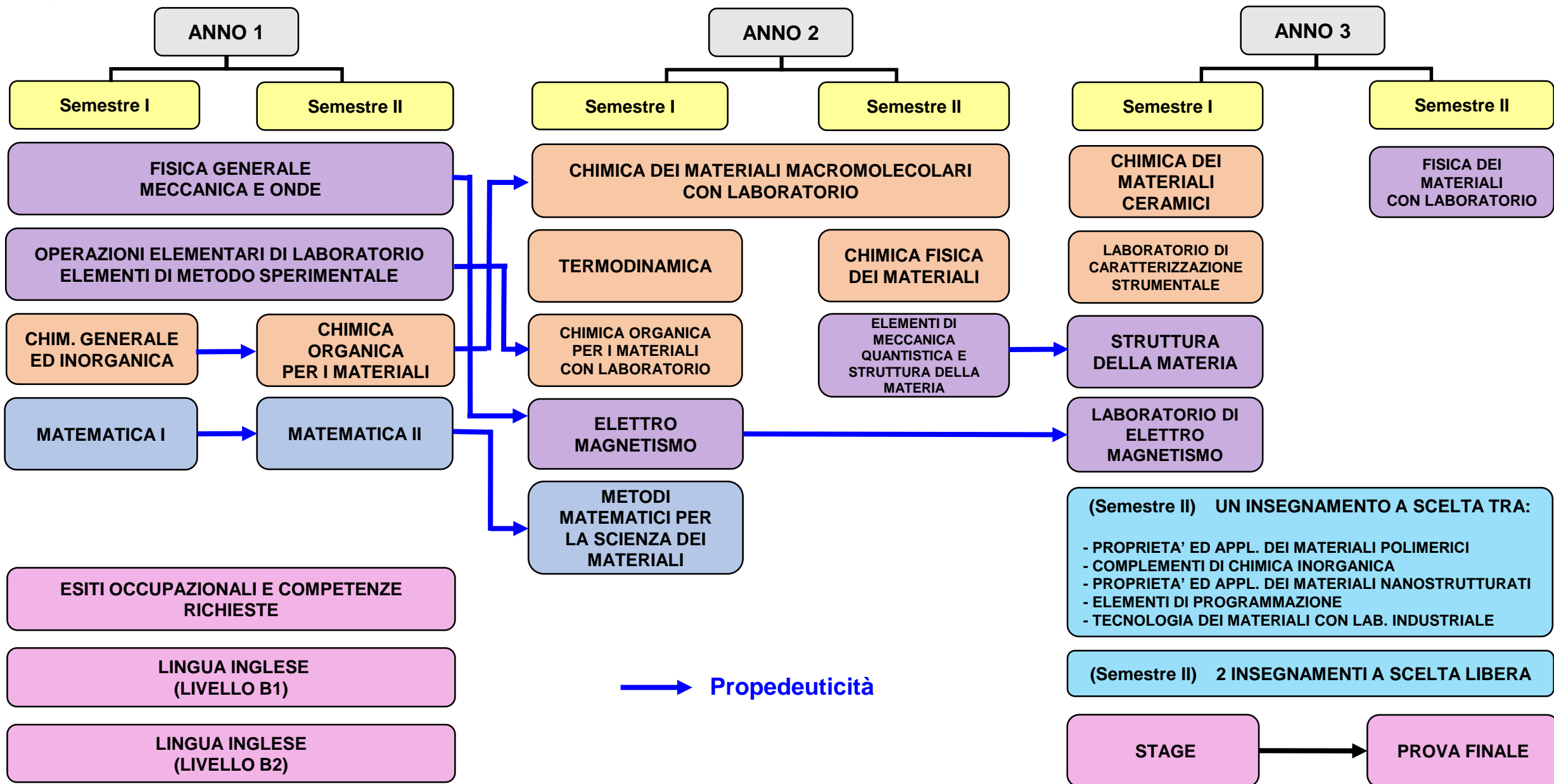


MAPPE CONCETTUALI

Corso di Laurea Triennale in SCIENZA e NANOTECNOLOGIA DEI MATERIALI



FISICA GENERALE MECCANICA E ONDE

Il corso ha lo scopo di introdurre gli studenti alla disciplina della fisica ed in particolare alla conoscenza della meccanica classica, affiancando spiegazioni teoriche a numerosi esempi e problemi per la comprensione delle proprietà della materia.

materiali fenomeni universale **inerziali** vettoriale
 libere rigidi forzate riferimenti algebra punto
 stazionarie fluidi propagazione
dinamica numerosi esempi conservazione campi
 lavoro corso introdurre **corpi classica** fittizie disciplina
conservative problemi proprietà centrali
meccaniche spiegazioni gravitazione temi
 oscillazioni **energia** sviluppati vengono
 materiale radente punti scopo **trattati** ampi
 potenziale migliore proposti relatività fisica cinetica **sistemi**
attrito teoriche connessioni urti riferimento smorzate
 galileiana corsi **onde** leggi avanzati
meccanica materia mezzo oscillatore
 viscoso **forze** cinematica

CHIMICA ORGANICA PER I MATERIALI

Il corso ha lo scopo di fornire allo studente le basi teoriche e pratiche della Chimica Organica necessarie ad affrontare il successivo studio di materiali a base completamente o parzialmente organica.

famiglie complessivo **pka** introduzione parzialmente
principali successivo affrontare **aromaticità**
base atomi legati materiali capace effetti alchini
 elettronica spazio generale completamente conosce teoriche
sostituiti pratiche obiettivo **chimica organica**
 covalente **sostituzione** proprietà **benzeni** struttura
 acidi delocalizzati **composti** stabilità
 alogenuri **Organiche** classi legame
 elettroni **basi** eliminazione disposizione
benzene descrizione **termine** isomeri
alchilici avere **reazioni** reattività
alcheni applicare **organici** concetti
sostanze

OPERAZIONI ELEMENTARI DI LABORATORIO ELEMENTI DI METODO SPERIMENTALE

Scopo del corso è l'apprendimento di metodiche per eseguire esperienze di Meccanica e Termodinamica, per la valutazione della precisione e accuratezza delle misure e per l'elaborazione dei dati ottenuti. Vengono studiate le sorgenti di incertezza relative ad ogni misura fisica ed i mezzi per quantificare e ridurre gli errori di misura.

laboratorio quadrati meccanica misure
 termodinamica densità distribuzione prevede
 distribuzioni livelli inerzia ottenuti metodiche poisson
 diviso quadro elaborazione scopo metodo principale elasticità
 ridurre divisi apprendimento teoria analisi
 raffreddamento misura inerziale
 confidenza sperimentali dati casuali
 accuratezza eseguire radioattivo onde intervalli stazionarie fisica
 gruppi sorgenti prima esecuzione
 esperienze momenti semplice legge
 binomiale quantificare errori relative minimi
 regressione pendolo probabilità incertezza newton
 decadimento mezzi bilancia precisione sistematici test
 valutazione gaussiana seconda

CHIMICA GENERALE ED INORGANICA

Il corso si propone di fornire conoscenza della chimica generale per la comprensione della struttura e delle proprietà dei composti chimici e dei fenomeni chimici (reazioni, equilibri chimici, pH...). Il corso avvia gli studenti alla sperimentazione in laboratorio mediante l'apprendimento della stechiometria e con esperienze complementari all'insegnamento teorico.

formule adeguato struttura fase dovrà elementi ionico legami
 tecniche stechiometria conoscere cristalline introduzione
 solubilità composti proprietà
 studente definizione inoltre poh SP bilanciamento richiamo
 elementari orbitali studenti reazione risolvere acidi mole trasferimento
 chimica
 sicurezza strutture generale parte atomici
 chimiche dimensioni comprensione volumetrica deboli sintesi
 preparazione raggi idrolisi esecuzione ossidazione interazioni potenziali isotopi
 termine chimici solidi teoria inorganici base ionici
 chimico norme prodotto nomenclatura sistemi legame transizioni
 massa equilibri laboratorio dipolo rispettare
 reazioni elettroniche analisi concentrazione fasi riduzione
 basi termodinamica dissociazione numero equilibrio grado
 teorica problemi forza verranno costanti acqua ph fornire
 soluzioni fondamentali semplici molecolari propone
 periodiche reattività atomi molecole esperienze

MATEMATICA I

Gli obiettivi formativi del corso sono i seguenti. Conoscenza e capacità di comprensione. Lo studente apprenderà i principali risultati di base del Calcolo: studio di funzioni di una variabile e problemi di analisi che si possono rappresentare mediante funzioni di una variabile; insiemi numerici e funzioni; successioni e serie numeriche; limiti; derivate; integrali.

limiti problema **velocità** **funzioni** numeri
successioni quoziente sottosuccessione **taylor**
serie base **composte** **definizioni** trigonometriche
riemann regole **tecniche** infinito **primitiva** **formula**
numeriche sinistro **integrale** **primitive**
teorema volumi **aree** **razionali**
definizione risultati **applicazioni** regola reali
secondo nozione **tangente** **integrali** **limite**
principali **insiemi** somma esponenziali **fondamentale**
unicità criteri **derivate** prodotto infiniti **funzione** complessi
numerici logaritmiche destro **inversa** studente **derivata**
convergenza apprenderà **calcolo** polinomiali
derivazione

MATEMATICA II

Obiettivo dell'insegnamento è fornire allo studente un secondo corso di Matematica di base: Calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili. Elementi di algebra lineare. Vettori e geometria dello spazio Euclideo. Rette e piani nello spazio. Matrici. Determinanti. Sistemi lineari. Forme quadratiche.

campi **multipli** **formula** **derivata**
taylor **area** parziali **matrici** **analisi** differenziabilità **moltiplicatori** minimi
superfici **green** elementi **lunghezza** algebra **livello** **continuità** piani
vettoriale tangente **implicita** **cambiamento** **teorema** quadratiche
curva misura differenziale **teoremi** **integrazione** forme
approssimazione **lineare** **specie** **conservativi**
riduzione **tripli** **strati** direzionale piano **gradiente** **rotore**
integrali geometria **stokes** sistemi **composte** sella
iterati **ostogradski** **Vettoriali** **calcolo**
determinanti regolari **superficie** **solenoidali** limiti
integrale **curve** jordan euclideo **fili** **linea** **gauss**
funzioni punti **variabili** **spazio**
vincoli rette **lagrange** **funzione** vettori **derivate** massimi **lineari**

CHIMICA DEI MATERIALI MACROMOLECOLARI CON LABORATORIO

Il corso si svolge durante l'intera annualità. Esso descrive le proprietà delle catene polimeriche, la stereochemica, i principi di distribuzione delle masse molecolari e la sintesi dei polimeri per polimerizzazione a catena, a stadi e di coordinazione.



TERMODINAMICA

Apprendimento dei concetti di base della termodinamica classica di equilibrio e della cinetica chimica elementare e sviluppo della capacità di analisi di semplici sistemi di rilievo in scienza dei materiali.



CHIMICA FISICA DEI MATERIALI

Gli obiettivi del corso sono presentare i fondamenti termodinamici del comportamento delle miscele binarie, i concetti fondamentali legati alla simmetria nei cristalli; le conseguenze della presenza dei difetti nei solidi cristallini.



ELETTRICITÀ E MAGNETISMO

Il corso fornisce gli strumenti fondamentali per la descrizione dei fenomeni elettromagnetici e ottici, propedeutici alla comprensione dell'interazione dei materiali con i campi elettromagnetici e la radiazione elettromagnetica.

densità **elettrostatico** **elettriche** base elettrostatiche geometrica
ampere equazioni **dipolo** percorso variabili
 magnetica **onde** lavoro magnetici principi equazione
 principio condensatori flusso puntiformi effetto vuoto piano tempo
 strumenti **carica generata** elettromagnetiche moto
 conduttori **potenziale** differenziale **corrente** materiali
 ondulatoria sferiche elettromagnetici basi **elettrico**
 polarizzazione **cariche** componenti rifrazione dielettrici
 radiazione calcolo **elettrica** continue **maxwell** ottici lenti **forza**
 processi interpretazione parallelo specchi **CORSO** termini gauss
magnetico campi interazioni
forma indotti induzione **energia campo**
 interazione analisi sistemi locale faraday elettrostatica elettrici capacità studenti
 piani **conduttore** elettromotrice serie circolare laplace integrale
 distribuzioni **ottica** fondamentali elettromagnetica **fenomeni** conduzione sottili

METODI MATEMATICI PER LA SCIENZA DEI MATERIALI

Integrazione in più variabili, calcolo vettoriale e algebra lineare per lo studio della struttura della materia, della fisica molecolare e delle nanotecnologie secondo i principi della meccanica quantistica.

applicazione formula riemann cauchy Variabili
 commutanti schwarz **tripli** inversa laplace **integrali**
 hermitiani **formule** utilizzo proiezione integrale partenza spazi
teorema ortonormali endomorfismi parallelepipedi basi
 dimensione regolari inverse ortogonale **superficie**
 autovalore **applicazioni** geometrica **matrici** secondo
 molteplicità **termini** ker determinante uso **diagonalizzazione**
 algebra sottospazio scalari gram sistemi ortogonalizzazione
ortogonali esempi sufficienti schmidt **integrabili**
 funzioni **Vettoriale** binet cambiamento generatori
calcolo prodotti necessarie algebrica **spazio** problema
riduzione base simmetriche associata disuguaglianza
immagine matrice interpretazione invertibili costruzione
 integrazione vettoriali **superfici lineari** variabile normali
 procedimento regioni simili autovettori rettangoli **spettrale** ortogonalità sottospazi
 proprietà diagonalizzabilità **lineare** caratterizzazione semplici

CHIMICA ORGANICA PER I MATERIALI CON LABORATORIO

Il corso fornisce le conoscenze di base per una corretta conduzione di un esperimento di chimica organica, un'adeguata conoscenza delle tecniche fondamentali di purificazione e caratterizzazione fisica dei composti organici.

reazioni organica tecniche acidi
 sodio **reattività** nomenclatura **acido** seguire **benzoico** gruppi
 cromatografia vari **conoscenza** **chetoni tioeteri** sicurezza
 gravimetrica **dettaglio** bifasica **due** prima **cromatografiche** **chimica**
 separazione **cromatografica** **costa** **controllo** **metodi** bilancio
carbonilici reagenti **ossidoriduzione** **pressione** **tramite** **trasformazione**
purificazione **principali** tecnica **analisi** **condizioni**
composti **tioli** colorati **organiche** trattate
 caratterizzazione **sottile** **specifici** **norme** **cristallizzazione** **tic**
illustrate **acquosa** **preparazione** **eteri** **fisiche** **chimiche**
 parte **carbossilici** **reazione** **copolazione** **sali**
laboratorio **diazonio** **aldolica** **strato** **presentate** **ridotta**
organici **seconda** **distillazione** **classi** **benzofenone**
sostanze **appartenenti** **aldeidi**
caratteristiche **sperimentali** **esperienze** **identificazione** **regole** **solventi**
condensazione **alcoli** **derivati**
estrazione **confronti** **sintesi** **funzionali** **comportamento**

ELEMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA E STRUTTURA DELLA MATERIA

Il corso introduce e sviluppa i concetti base della meccanica quantistica utilizzati per modellizzare le proprietà della materia a livello atomico. Fornisce gli strumenti formali adatti a comprendere alcuni aspetti fondamentali della struttura della materia, quali lo spin, la struttura fine degli atomi, la struttura elettronica di atomi a molti elettroni, e l'interazione luce-materia.

compatibili **energetici** **atomici** **totale** **Zeeman** **emissione** **metodo** **splitting**
metodi **generalizzato** **molti** **dipolo** **atomi** **matrici** **he** **hartree**
quantico **campo** **elettroni** **magnetico** **assiomatica**
spin **trascuando** **orbitale** **angolare** **perturbazioni** **forte**
struttura **spinori** **identiche** **meccanica** **esclusione** **hilbert** **elio**
termini **livelli** **perturbativa** **spontanea** **quantistica** **gerlach** **stern** **tripletto**
moto **Singoletto** **fondamentale** **debole** **stimolata** **interazione**
presenza **materia** **fine** **determinanti** **idrogeno** **teoria**
effetto **costanti** **pauli** **selezione** **operatore** **orbitali** **luce**
particelle **centrale** **tempo** **regole** **dipendenti** **slater** **teorema**
indipendenti **assorbimento** **fisiche** **variazionale** **molte** **estensione** **scambio**
indeterminazione **elettrone** **approssimati** **osservabili**
dovuta **hamiltoniana** **degeneri** **momento** **atomo**
elettrico **hund** **principio** **orbita** **formalismo**
esperimento **riempimento** **numero** **operatori** **integrali** **approssimazione**
simboli **ehrenfest** **Stati** **relativistica** **correzione**

CHIMICA DEI MATERIALI CERAMICI

Introduzione alla sintesi e alle proprietà chimico-fisiche dei materiali ceramici (ossidi, solfuri, carburi, ecc.), alla teoria del campo cristallino e alla struttura elettronica degli ossidi dei metalli di transizione.

sintesi aefs gel leganti bioceramici elettroni produzione biocompatibili
 essiccamento **transizione** ionici inorganici cadmio nmr composizione
 spinelli intercalazione evaporazione raggi **zeoliti** covalente **modello** ciclo
 elettroniche **deposizione** meccaniche interazione **struttura**
 laser metodi **reazioni** bassa stabilizzazione termica sol descritte
 energia **Cementi** hubbard dedicata **strutture** lamellari
 fisiche **intercalati** spruzzo termiche cristalli **ceramici** vapore zn
catalisi parte fibre legame risonanza epitassia **fase solidi**
 idratazione polimorfismo **solido** magnetiche impurezze **ossidi**
 magnetici **campo** ottiche liquida teoria **proprietà**
 ionico **metallici** precipitazione cloruro **composti**
cristallino silicati solfuri **materiali** ecc
chimico stechiometrici **vengono** classificazione conducibilità effetto
vetri spettroscopie **metalli** metallo exafs **metodo**
 risoluzione fasi **isolanti vetro** ossidazione magnetica **tecniche** clinker

FISICA DEI MATERIALI CON LABORATORIO

Fornire allo studente le basi per la comprensione delle proprietà fisiche dei materiali e della loro misura.

ferromagnetici **solidi** magnetismo transizioni
 dipendenza legami diamagnetismo breakdown **dispositivi**
vibrazioni microscopica intrinseci bragg **catena** stima
proprietà drude ferromagnetismo trasporto legge
 energetiche pauli reali meccaniche **modello** optoelettronici
 corrente **strutture** elettroniche hall
elettronici wiedemannfranz **semiconduttori**
 misure curie **macroscopica** jfet libero idea **cristalline**
transistor plastica elettronica **portatori** isteresi drogati **eccitazione**
 domini approccio **elettrone** costanti giunzione **teoria**
 campo **elastiche** costante frequenza temperatura polarizzazione mosfet
 interazione dielettrico capacità piezoelettricità **legame** droganti impurezze
 misura dielettrica quantistica ferroelettrici ordine **dielettrici** ossido reciproco
reticolo difetti generale **diffrazione**
 relazione **termica** metalli magnetico cella metallo autostati **densità**
deformazione **semiconduttore** locale quantistico pn
 conducibilità sistema **bande** atomi stati scambio

LABORATORIO DI ELETTRO MAGNETISMO

L'obiettivo del corso è di fornire conoscenze teoriche ed applicative di elettromagnetismo ed ottica tramite esperienze di laboratorio mirate a consolidare le conoscenze ottenute nel corso di Fisica II e estenderle a concetti base di circuitistica.

carica elementi validazione alternata cenni lezioni
 teorico sperimentalmente circuiti conoscenze
 analisi fornire triodo lrc oscillatore
 corrente voltmetri lr campi estenderle
 elettrolitica amperometri base criteri transiente l trattazione mirate quadrati
 metodo correnti lc errori leggi stessi resistività elementari serie ii
 tramite CORSO induttiva infine indotte minimi tratta principi
 elettromagnetico insegnare collegamento funzionamento applicative frontali
 resistiva circuito trasformatore esperienze
 alimentatori oscilloscopi complementa scarica metodologie cella
 parallelo continua elettrici circuitistica laboratorio
 magnetici kirkhoff induttori capacitiva pratico
 elettromagnetismo interferometria ottica presentati
 misura fisica avviene interferometro attendono rc
 impedenza conoscenze resistenze metalli michelson
 sperimentali condensatori obiettivo contenuti dati consolidare

STRUTTURA DELLA MATERIA

Il corso da un' introduzione alla meccanica statistica classica e quantistica e fornire della solide basi di fisica molecolare anche attraverso la teoria dei gruppi finiti.

molecole applicazione chimico statistiche
 vibrazionali rotazionale caratteri finiti potenziale der superfluidità
 prodotto irriducibili schema studio london gibbs vibrazioni biatomica
 bassa due regole metodi teorema heitler diretto stati ottiche
 struttura boltzmann adiabatica franck quantistiche canonico simmetria
 poliatomiche teoria ensemble
 selezione ir ione huckel molecolare libera
 classico quantistica fermi condon
 elettronici applicazioni meccanica vibrazionale
 approssimazione temperatura limite distribuzione
 gruppi einstein equipartizione van bose distribuzioni
 tavola entropia elementi liquido operazioni specifico dirac rappresentazione fisica
 rotazionali interazione statistica elettronica transizioni proprietà
 classica bosoni gran condensazione calore waals semplici idrogeno elio attraverso
 energia molecola gas introduzione equazione
 rappresentazioni ideale secolare biatomiche lcao probabilità raman

