

Campusnet

Brochure dei corsi

Indice

Indice	1
Corsi di insegnamento: 13 maggio 2012	5
Acustica	5
Algoritmi numerici per la fisica	5
Analisi I - Corso A	5
Analisi I - Corso B	6
Analisi II - Corso A	6
Analisi II - Corso B	6
Analisi III	7
Applicazioni delle tecniche di fisica nucleare	7
Applicazioni di elettromagnetismo	8
Applicazioni informatiche alla gestione dei dati	8
Biofisica	8
Biologia e biologia molecolare	9
Chemodinamica ambientale	9
Chimica	10
Chimica dell'ambiente	10
Cinematica relativistica e acceleratori di particelle	11
Complementi di chimica	11
Complementi di elettromagnetismo	12
Complementi di Fisica Generale	12
Complementi di meccanica quantistica	13
Complementi di metodi matematici per la fisica	13
Complementi di struttura della materia	13
Complementi di teoria dei campi	14
Cosmologia	14
Elementi di anatomia e fisiologia	15
Elementi di fisica dello stato solido	15
Elettricità e magnetismo	16
Elettromagnetismo e ottica	17
Elettronica	17
Elettronica analogica	18
Elettronica digitale	18
Energia e Ambiente	20
Fonti Energetiche	20
Introduzione alle problematiche dell'Ambiente	21
Esperimentazioni I Corso A	21
Meccanica e Termodinamica (II modulo)	21
Metodi di misura e analisi (I modulo)	21
Esperimentazioni I Corso B	22
Meccanica e Termodinamica	22
Metodi di misura e analisi	22
Esperimentazioni II	23
tutoraggio Esperimentazioni II	24

Fenomenologia delle interazioni fondamentali	24
Fisica astroparticellare e cosmologica	25
Fisica dei fluidi	26
Fisica dei semiconduttori	26
Fisica dei superconduttori	27
Fisica del clima	28
Fisica dell'ambiente	28
Fisica dell'atmosfera	29
Fisica della materia allo stato fluido e di plasma	30
Fisica della materia condensata	30
Fisica della materia vivente	31
Fisica dello stato solido	31
Fisica e l'universo	32
Fisica medica	32
Fisica Nucleare	32
Fisica solare	33
Fisica terrestre	33
Fondamenti di astrofisica	33
Fondamenti di astronomia della Via Lattea	34
Fondamenti di fisica cosmica	34
Fondamenti di teoria dei campi	35
Geometria differenziale	35
Geometria e Algebra Lineare I - Corso A	35
Geometria e Algebra Lineare I - Corso B	36
Geometria e algebra lineare II	36
Idee della fisica	37
Impianti e tecnologie per le energie rinnovabili	37
Ingegneria dei reattori nucleari a fusione	38
Inglese scientifico	38
Introduzione all'inglese scientifico	39
Introduzione alla fisica del plasma	39
Introduzione alla fisica nucleare e subnucleare con laboratorio	39
Introduzione alla fisica nucleare e subnucleare	39
Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare	40
Introduzione alla programmazione (ex Tecniche NUmeriche per la Fisica)	40
Introduzione alla teoria dei gruppi	41
Introduzione alla teoria della stringa	41
Istituzioni di algebra	42
Istituzioni di calcolo delle probabilità	42
Istituzioni di logica matematica	42
Laboratorio avanzato di elettronica	42
Laboratorio di Astrofisica	43
Laboratorio di elettronica	43
Laboratorio di fisica ambientale	43
Laboratorio di fisica della materia	44
Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare I	44
Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare II	45

Laboratorio di fisica sanitaria	45
Laboratorio di fluidodinamica	46
Laboratorio di geofisica computazionale	46
Lingua 1	46
Lingua 2	47
Materiali per l'optoelettronica	47
Meccanica analitica e statistica	48
Meccanica corso A -- Classical Mechanics (course A)	48
Meccanica corso B	48
Meccanica quantistica I	49
Meccanica quantistica II	49
Meccanica quantistica relativistica	50
Meccanica statistica	50
Meteorologia	50
Metodi di osservazione e misura	51
Metodi matematici della fisica - Introduzione	51
Metodi matematici della fisica II	52
Metodi matematici della meccanica classica	53
Microelettronica	53
Modelli matematici della Fisica Classica	53
Neutrini in Astrofisica e Cosmologia	54
Onde, fluidi e termodinamica Corso A	54
Onde, fluidi e termodinamica Corso B	54
Particelle elementari I	55
Particelle elementari II	55
Plasmi in astrofisica	56
Preparazione curriculum	56
Processi radiativi	57
Processi stocastici	57
Raggi X e ottica diffrattiva	57
Relatività generale	58
Relatività generale: aspetti geometrici e globali	59
Reti neurali	60
Ricerca e innovazione	60
Rivelatori di particelle	61
Sistemi di calcolo paralleli e distribuiti	61
Sistemi dinamici	62
Sistemi dinamici e teoria del caos	62
Special relativity	62
Statica, cinematica e termodinamica atmosferica	63
Storia delle idee in fisica	63
Struttura della materia con laboratorio	64
Laboratorio di struttura della materia	65
Struttura della materia	65
Tecniche di analisi numerica e simulazione	66
Tecniche di calcolo per la fisica	66
Tecniche di datazione e Archeomagnetismo	67

Tecniche informatiche per la fisica - Corso A e B	67
Teoria dei campi dei sistemi complessi	67
Teoria dei campi statistica	68
Teoria della struttura nucleare	68
Trattamento dei segnali (geofisici)	68
Trattamento informatico dei dati sperimentali	69

Università degli Studi di Torino

Classe dei corsi di laurea in Fisica

Corsi di insegnamento: 13 maggio 2012

Acustica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0844
CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente, 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate
Docente: **Prof. Maria Pia Bussa (Titolare del corso), Prof. Angelo Piano (Titolare del corso)**
Recapito: 0116707472 [bussa@to.infn.it]
Tipologia: D=A scelta dello studente
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/01 - fisica sperimentale
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso si propone di introdurre lo studente alla acustica fisica e alle sue applicazioni nonché agli strumenti e ai metodi di misura del suono.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

competenze teoriche sui fondamenti della acustica fisica competenze teoriche e sperimentali sulle tecniche di misura del suono in diversi contesti applicativi

PROGRAMMA

Italiano

Fondamenti Acustica psicofisica Grandezze e unità di misura Assorbimento acustico e materiali assorbenti Isolamento acustico Acustica degli spazi chiusi Acustica architettonica Propagazione del suono all'aperto Strumentazione

English

Introduction and terminology Psychoacoustics Fundamental quantities and units Sound absorption Acoustics insulation Sound field in enclosures Sound propagation Acoustic measurements

TESTI

R. Spagnolo, Manuale di Acustica Applicata, UTET, L. Beranek, Acoustics, AIP.

NOTA

Propedeuticità consigliate: corsi di Fisica Generale La frequenza alle esercitazioni di laboratorio presso l'INRIM è obbligatoria. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	14:00 - 16:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Martedì	11:00 - 13:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Giovedì	14:00 - 16:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 16/01/2012 al 09/03/2012

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=60ac>

Algoritmi numerici per la fisica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0868
CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale
Docente: **Prof. Giovanni Pellarolo (Titolare del corso)**
Recapito: 011 670 7230 [garnigto@to.infn.it]
Tipologia: B=Caratterizzante
Anno: 1° anno 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/01 - fisica sperimentale
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso ha come scopo quello di avvicinare gli studenti all'uso di algoritmi in modo che siano in grado di affrontare i vari problemi numerici che incontrano nei loro studi. L'implementazione dei vari algoritmi verrà discussa usando problemi di fisica introdotti nei corsi precedenti.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente impara, attraverso un linguaggio di programmazione a stilare programmi per la risoluzione di problemi scientifici.

PROGRAMMA

Italiano

Costituisce parte integrante del corso la realizzazione da parte degli studenti, divisi a gruppi e assistiti dal docente in aula informatica, di un programma di simulazione di un problema fisico (a puro titolo di esempio: rivelazione di muoni cosmici con un telescopio di camere RPC, rivelazione del punto di collisione con un rivelatore di "vertex", simulazione del trasporto di un fascio di particelle con dipoli e quadrupoli numerici).

English

Brief overview of C++. Uncertainties, accuracy and stability of algorithms. Perspective representation of objects in 3D. Fundamental algorithms: derivatives, zeros of functions, definite integrals, ordinary differential equations, initial value problems, boundary value problems. Linear algebraic equations, partial differential equations. Random numbers.

TESTI

W.H. Press, S.A. Teukolsky, W. Vetterling and B. Flannery, Numerical Recipes in C (o Fortran), Cambridge University Press. Donald B. KNUTH, "The Art of Computational Programming" Addison Wesley Ed.Foley, van Dam, Feiner and Hughes Computer Graphics (C o Pascal), Addison Wesley Ed.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale. Per ulteriori dettagli vedi homepage del docente

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni:	dal 16/04/2012 al 15/06/2012	

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=6449>

Analisi I - Corso A

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0520
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Prof. Gianluca Garelli (Titolare del corso), Prof. Margherita Fochi (Titolare del corso)**
Recapito: +39 011 6702902 [gianluca.garelli@unito.it]
Tipologia: A=Di base
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 9 (in comune con corso B)
SSD: MAT/05 - analisi matematica
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Il corso intende fornire gli elementi fondamentali del Calcolo Infinitesimale, Differenziale ed Integrale per funzioni di una variabile reale, necessari per la comprensione delle principali discipline scientifiche, con particolare attenzione alle scienze fisiche.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Al termine del corso gli studenti saranno in grado e dovranno dimostrare di padroneggiare con discreta sicurezza gli elementi fondamentali del calcolo per funzioni di una variabile reale e di risolvere esercizi e problemi correlati. E' richiesta la capacità di dimostrare i teoremi più significativi.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

CONSULTARE ANCHE IL MATERIALE DIDATTICO DEGLI ANNI ACCADEMICI PRECEDENTI.

PROGRAMMA

Italiano

- Principi elementari di logica: calcolo delle proposizioni ed uso dei quantificatori.
- introduzione dei numeri reali;
- numeri complessi;
- concetto di funzione e funzioni elementari,
- limiti di funzione e di successione;
- continuità puntuale e su intervalli;
- derivate e teoremi del calcolo differenziale;
- massimi e minimi;
- studio di funzioni;
- formula di Taylor;
- calcolo integrale: primitive, integrali definiti, Teorema Fondamentale del Calcolo;
- integrali impropri: criteri di convergenza;

- equazioni differenziali del I ordine metodi risolutivi per equazioni lineari e a variabili separabili.
- equazioni differenziali lineari del II ordine a coefficienti costanti.
- problemi ai valori iniziali.

English

Introduction to real numbers. Concept of function and elementary functions. Limits of sequences and of functions. Pointwise continuity and over intervals. Derivatives and differential calculus. Theorems of Maxima and minima. Study of functions. Taylor formula. Integral calculus: primitives, definite integrals. Fundamental theorem of calculus. Improper integrals: convergence criteria. Numerical sequences. Complex numbers. First order differential equations: solving methods for linear equations and ordinary differential equations. Second order linear differential equations with constant coefficients. Initial value problems.

TESTI

Libro di testo: C. Canuto, A. Tabacco, *Analisi Matematica I, teoria ed esercizi con complementi in rete*, ed Springer-Verlag.

NOTA

Nessuna propedeuticit  obbligatoria. La frequenza al corso non   obbligatoria. Al fine di ottenere una buona preparazione si consiglia vivamente agli studenti di seguire assiduamente lezioni ed esercitazioni in aula, svolgere regolarmente gli esercizi assegnati dal docente tramite questa pagina web e verificarli durante i tutoraggi pomeridiani. Informazioni sull'esame di profitto: l'esame   costituito da una prova scritta ed una orale, che vertono su tutto il programma svolto. L'ammissione alla prova orale   condizionata dal superamento dello scritto. Entrambe le prove devono essere superate nella stessa sessione d'esame.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Luned�	11:00 - 13:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Marted�	11:00 - 13:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Gioved�	9:00 - 11:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Venerd�	11:00 - 13:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 04/10/2010 al 03/12/2010

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=8455

Analisi I - Corso B

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0520
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Prof. Anna Capietto (Titolare del corso), Dott. Alessandro Oliaro (Esercitatore)**
Recapito: 011 6702914 [anna.capietto@unito.it]
Tipologia: A=Di base
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 9
SSD: MAT/05 - analisi matematica
Modalit  di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalit  di frequenza: Facoltativa
Modalit  di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Il corso intende fornire gli elementi fondamentali dell'analisi matematica per funzioni di una variabile reale necessari per la comprensione delle principali discipline scientifiche, con particolare attenzione alle scienze fisiche.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Al termine del corso gli studenti devono dimostrare di padroneggiare gli elementi fondamentali del calcolo per funzioni di una variabile reale e di saper risolvere esercizi e problemi correlati. Devono inoltre saper dimostrare i teoremi pi  significativi.

PROGRAMMA

Italiano

Principi elementari di logica. Calcolo delle proposizioni e uso dei quantificatori. Numeri reali. Concetto di funzione e funzioni elementari. Limiti di successioni e di funzioni. Continuit  puntuale e su intervalli. Derivate e teoremi del calcolo differenziale. Massimi e minimi. Studio di funzioni. Formula di Taylor. Calcolo integrale: primitive, integrali definiti, teorema fondamentale del calcolo. Integrali impropri: criteri di convergenza. Numeri complessi. Equazioni differenziali del I ordine: metodi risolutivi per equazioni lineari e a variabili separabili. Equazioni differenziali lineari del II ordine a coefficienti costanti. Problemi ai valori iniziali.

English

Elementary logic concepts. Propositional calculus and quantifiers. Real numbers. The notion of function and elementary functions. Limits of sequences and of functions. Pointwise continuity and continuity in intervals. Derivatives and differential calculus. Theorems of Maxima and minima. Graphs of functions. Taylor formula. Integral calculus: primitives, definite integrals, fundamental theorem of calculus. Improper integrals: convergence criteria. Complex numbers. First order differential equations: solvability of linear equations and of equations with separable variables. Second order linear differential equations with constant coefficients. Initial value problems.

TESTI

Libro di testo: M. Coni, D. Ferrario, S. Terracini, G. Verzini, *Analisi Matematica - Dal calcolo all'analisi - Vol.1*, Apogeo.

NOTA

Propedeuticit  consigliate: percorso di matematica. Modalit  di frequenza: non obbligatoria (ma consigliata). Modalit  d'esame: scritto e orale. Informazioni e materiale relativo al corso si trovano sulla pagina personale della docente: <http://www.dm.unito.it/personalpages/capietto/index.htm>

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 26/09/2011 al 22/11/2011		

Nota: Vedere la homepage

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=ed18

Analisi II - Corso A

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0526
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Dott. Alessandro Oliaro (Titolare del corso), Dott. Joerg Seiler (Esercitatore)**
Recapito: 011 6702912 [alessandro.oliaro@unito.it]
Tipologia: A=Di base
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6 (in comune con corso B)
SSD: MAT/05 - analisi matematica
Modalit  di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalit  di frequenza: Facoltativa
Modalit  di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Il corso intende fornire gli elementi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per funzioni di pi  variabili necessari per la comprensione delle principali discipline scientifiche, con particolare attenzione alle scienze fisiche.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Al termine del corso gli studenti saranno in grado e dovranno dimostrare di padroneggiare gli elementi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per funzioni di pi  variabili e di saper risolvere esercizi e problemi correlati. Dovranno inoltre saper dimostrare alcuni teoremi significativi.

PROGRAMMA

Italiano

Campi scalari e campi vettoriali; limiti, continuit  e calcolo differenziale (derivate direzionali, differenziale, gradiente, matrice Jacobiana). Massimi e minimi, matrice Hessiana. Funzioni implicite. Integrali multipli, integrali impropri.

English

Analytical geometry in the space: planes, spheres, paraboloids. Curves in the plane and in the space. Functions of several variables: limits, continuity and differential calculus (directional derivatives, gradients, differentials, Jacobian matrix). Extrema of a real function of several variables; Hessian matrix. Implicit function theorem. Integration of real functions of two/three variables. Applications.

TESTI

Libro di testo: A. Bacciotti, F. Ricci, "Lezioni di Analisi Matematica 2" (seconda edizione), Levrotto & Bella. Sulla pagina web dei titolari del corso vengono regolarmente messi a disposizione (con relativa correzione) gli esercizi assegnati a tutoraggio, le prove d'esame ed altri esercizi consigliati.

NOTA

Informazioni e materiale didattico relativo al corso si trovano alla pagina http://www2.dm.unito.it/paginepersonali/oliaro/2011-2012/Analisi_II/Analisi_II.html. Si presuppone la conoscenza del calcolo infinitesimale per funzioni reali di una variabile (Analisi I) e la conoscenza di nozioni di base di algebra lineare. Informazioni sull'esame di profitto: l'esame   costituito da una prova scritta ed una orale. L'ammissione alla prova orale   condizionata al superamento di quella scritta. Entrambe le prove devono essere superate nella stessa sessione d'esame. La frequenza al corso non   obbligatoria. Al fine di ottenere una buona preparazione si consiglia vivamente agli studenti di seguire assiduamente lezioni ed esercitazioni in aula, svolgere regolarmente gli esercizi assegnati dal docente e verificarli durante i tutoraggi pomeridiani.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012		

Nota: Vedere in dettaglio l'orario su "Orario Lezioni"

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=f4d4

Analisi II - Corso B

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0526
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Prof. Enrico Priola (Titolare del corso), Dott. Joerg Seiler (Titolare del corso)**

Recapito: 0116702883 [enrico.priola@unito.it]
Tipologia: A=Di base
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6 (in comune con corso A)
SSD: MAT/05 - analisi matematica
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Il corso intende fornire gli elementi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per funzioni di più variabili necessari per la comprensione delle principali discipline scientifiche, con particolare attenzione alle scienze fisiche.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Al termine del corso gli studenti saranno in grado e dovranno dimostrare di padroneggiare gli elementi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per funzioni di più variabili e di saper risolvere esercizi e problemi correlati. Dovranno inoltre saper dimostrare alcuni teoremi significativi.

PROGRAMMA

Italiano
Campi scalari e campi vettoriali; limiti, continuità e calcolo differenziale (derivate direzionali, differenziale, gradiente, matrice Jacobiana). Massimi e minimi, matrice Hessiana. Funzioni implicite. Integrali multipli. Integrali impropri.

English
Analytical geometry in the space: planes, spheres, paraboloids. Curves in the plane and in the space. Functions of several variables: limits, continuity and differential calculus (directional derivatives, gradients, differentials, Jacobian matrix). Extrema of a real function of several variables; Hessian matrix. Implicit function theorem. Integration of real functions of two/three variables. Applications.

TESTI

Libro di testo: A. Bacciotti, F. Ricci, "Lezioni di Analisi Matematica 2" (seconda edizione), Levrotto&Bella. Sulla pagina web dei titolari del corso vengono regolarmente messi a disposizione (con relativa correzione) gli esercizi assegnati a tutoraggio, le prove d'esame ed altri esercizi consigliati.

NOTA

Informazioni e materiale didattico relativo al corso si trovano sulla pagina personale del docente: <http://www.dm.unito.it/personalpages/priola/index.htm> Si presuppone la conoscenza del calcolo infinitesimale per funzioni reali di una variabile (Analisi I) e la conoscenza di nozioni di base di algebra lineare. Informazioni sull'esame di profitto: l'esame è costituito da una prova scritta ed una orale. L'ammissione alla prova orale è condizionata al superamento di quella scritta. Entrambe le prove devono essere superate nella stessa sessione d'esame. La frequenza al corso non è obbligatoria. Al fine di ottenere una buona preparazione si consiglia vivamente agli studenti di seguire assiduamente lezioni ed esercitazioni in aula, svolgere regolarmente gli esercizi assegnati dal docente e verificarli durante i tutoraggi pomeridiani.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012		
Nota: Vedere in dettaglio l'orario su "Orario Lezioni"		

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=fd1d

Analisi III

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0535
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Prof. Enrico Priola (Titolare del corso), Dott. Marco Cappiello (Titolare del corso)**
Recapito: 0116702883 [enrico.priola@unito.it]
Tipologia: A=Di base
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: MAT/05 - analisi matematica
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Italiano
Conoscenza di alcuni concetti matematici (quali quello di campo conservativo, integrale di linea di prima e seconda specie, teorema della divergenza, teorema di Stokes) che hanno una notevole importanza in Fisica. Conoscenza di base sulle serie numeriche e sulle serie di funzioni. Capacità di utilizzare le serie di potenze per rappresentare, integrare e derivare funzioni regolari.

English
Knowledge about some mathematical concepts (like conservative vector fields, line integrals, divergence theorem, Stokes theorem) in physics. Basic knowledge about numerical series and series of functions. Ability to use power series to represent regular functions and to integrate and differentiate such functions.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Al termine del corso gli studenti saranno in grado e dovranno dimostrare di padroneggiare i concetti fondamentali dell'analisi vettoriale e delle successioni e serie di funzioni e di saper risolvere esercizi e problemi correlati. Dovranno inoltre saper dimostrare alcuni teoremi significativi.

PROGRAMMA

Italiano
Lunghezza di un arco di curva regolare e integrali curvilinei di prima specie. Integrali curvilinei di campi vettoriali o di seconda specie. Il concetto di lavoro come integrale curvilineo. Forme differenziali e integrali curvilinei. Campi vettoriali conservativi. Caratterizzazione dei campi conservativi mediante integrali curvilinei. Condizioni necessarie affinché un campo vettoriale sia conservativo. La nozione di aperto semplicemente connesso. Costruzione della funzione potenziale. Teorema di Gauss-Green. Superfici parametriche. Area di superfici. Integrale di superficie di un campo scalare. Flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie. Teoremi della divergenza e di Stokes. Serie numeriche. Successioni e serie di funzioni. Convergenza uniforme e puntuale. Convergenza uniforme e continuità. Convergenza uniforme e integrazione. Serie di potenze in campo complesso e reale. Serie di Taylor.

English
Arc-length for regular curves and line integrals of scalar fields with respect to arc-length. Line integrals of vector fields. The concept of work as a line integral. Differential forms and line integrals. Characterization of conservative vector fields through line integrals. Necessary conditions for a vector field to be conservative. The notion of simply connected domain. Construction of potential functions. The Gauss-Green theorem. Parametric surfaces. Surface integrals of scalar fields. Flux of a vector field through a surface. The divergence theorem. The Stokes theorem. Numerical series. Sequences and series of functions. Pointwise and uniform convergence. Uniform convergence and continuity. Uniform convergence and integration. Complex and real power series. Taylor series (Textbook: Apostol, Tom M. Calculus. Vol. II: Multi-variable calculus and linear algebra, with applications to differential equations and probability. Second edition, 1969).

NOTA

Informazioni sull'esame di profitto: l'esame è costituito da una prova scritta ed una orale. L'ammissione alla prova orale è condizionata al superamento di quella scritta. Entrambe le prove devono essere superate nella stessa sessione d'esame. Si presuppone la conoscenza del calcolo infinitesimale per funzioni reali di una o più variabili (Analisi I e II) e la conoscenza di nozioni di base di algebra lineare. Sulla pagina web del titolare del corso vengono regolarmente messi a disposizione (con relativa correzione) gli esercizi assegnati per il tutorato e le prove d'esame precedenti. La frequenza al corso non è obbligatoria. Al fine di ottenere una buona preparazione si consiglia vivamente agli studenti di seguire assiduamente le lezioni, di svolgere regolarmente gli esercizi assegnati dal docente e di verificarli durante i tutoraggi pomeridiani.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	11:00 - 13:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11:00 - 13:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Venerdì	11:00 - 13:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 27/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=3312

Applicazioni delle tecniche di fisica nucleare

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0878
CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate
Docente: **Prof. Diego Gamba (Titolare del corso)**
Recapito: 011 670 7305 [diego.gamba@unito.it]
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/04 - fisica nucleare e subnucleare
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Partendo da nozioni base di Fisica Nucleare e dalle tecniche connesse, orientare gli studenti nelle innumerevoli applicazioni nella società moderna.

PROGRAMMA

Italiano
La Fisica Nucleare ha dato origine, fin dalle origini, a moltissime applicazioni che in certi casi hanno un piccolo impatto nella vita quotidiana mentre in altri casi l'impatto è sostanziale. Lo sviluppo tecnologico connesso alle ricerche nucleari ha portato alla creazione di ricerche e strumenti analitici in campi disparati, dalla medicina alla scienza ambientale all'arte e all'archeologia. Nuove tecnologie hanno trovato applicazioni che vanno dalla produzione di circuiti integrati alla verifica degli arsenali militari. Le applicazioni derivano dalle proprietà del nucleo, dalle tecniche di misura nucleari, dagli acceleratori e dai sensori nucleari. L'approccio ai diversi argomenti è principalmente sperimentale, con esempi e problemi. Il contenuto del corso: - Ripasso degli elementi base della Fisica Nucleare - Elementi di Fisica del Neutrone - Spettroscopia Neutronica - Fissione e Fusione Nucleare - Energia Nucleare e reattori - Tecniche nucleari - Imaging Nucleare - Tecniche nucleari in medicina (cenni) - Effetti della radiazione sui materiali

English
Nuclear Physics has originate, just from the beginning, many applications that in certain cases have a little impact in the normal life while in others the impacts are substantial. Technological advances spurred by the demands of nuclear research have led directly to the creation of research and analytical tools in fields

ranging from medicine and environmental science to art and archaeology. These new technologies have also found practical applications ranging from integrated circuit production to weapons verification. The applications derive from the nucleus property, from nuclear measurements techniques, from accelerators and nuclear sensors. The approach to the different arguments is mainly experimental, starting from the fundamentals of nuclear physics, with examples and problems. Course contents: - Refresh of Nuclear Physics basic elements - Elements of neutron physics - Neutron spectroscopy - Nuclear fission and fusion - Nuclear energy and reactor - Nuclear techniques - Nuclear imaging - Nuclear techniques in medicine - Radiation effects on materials

TESTI

- Introductory Nuclear Physics, Kenneth S. Krane, Wiley
- Nuclear Physics - Principles and Applications, John Lilley, Wiley
- Nuclear Methods in Science and Technology, Y.M. Tsipenyuk, IOP
- Practical Applications of Radioactivity and Nuclear Radiations, G.C. Lowenthal, P.L. Airey, Cambridge University Press
- Fundamentals of Nuclear Science and Engineering, J.K. Shultis, R.E. Faw, CRD Press
- Introduction to Nuclear Science, J.C. Bryan, CRC Press
- Neutron Scattering in Condensed Matter Physics, A.Furrer, J.Mesot, T.Strassle, World Scientific

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	16.00 - 18.00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Martedì	14.00 - 16.00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11.00 - 13.00	Sala Fubini Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=2471

Applicazioni di elettromagnetismo

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0857

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale

Docente: **Prof. Elena Botta (Titolare del corso)**

Recapito: 0116707093 (botta@to.infn.it)

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Fornire le conoscenze di base sui principi di funzionamento di un sistema laser e sulle proprietà della luce di sincrotrone.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Conoscenza dei processi di interazione tra radiazione elettromagnetica e materia ad energie dell'ordine dell'eV. Principi di funzionamento di un sistema laser. Risuonatori ottici passivi. Comportamento di un laser in condizioni statiche, in regime di impulsi giganti e di agganciamento di fase dei modi. Conoscenza dei tipi di laser esistenti. Applicazioni dei laser. Proprietà della luce di sincrotrone.

PROGRAMMA

Italiano

Formula di Planck per lo spettro di corpo nero, legge di Wien, legge di Stefan-Boltzman. Principi di funzionamento del laser. Interazione radiazione-materia: assorbimento, emissione stimolata, emissione spontanea. Processi di pompaggio. Risuonatori ottici passivi. Comportamento statico del laser: equazioni di bilancio; laser a tre e quattro livelli. Q-switching. Tipi di laser: a cristalli ionici, a gas, ad eccimeri, a coloranti, a semiconduttori. Applicazioni dei laser. Luce di sincrotrone: trattazione semplificata delle proprietà. Applicazioni della luce di sincrotrone.

English

Planck formula for black body radiation. Laser operation principles. Interaction of matter with light: absorption, stimulated emission, spontaneous emission, pumping processes. Passive optical resonators. Continuous wave laser behaviour: rate equation; three and four level lasers. Q-switching. Types of laser: solid state lasers, gas lasers, excimer lasers, dye lasers, semiconductor lasers. Laser applications. synchrotron light: simplified treatise of properties. Synchrotron light applications.

TESTI

Sono disponibili per gli studenti gli appunti del corso, scaricabili direttamente dalla pagina web del docente.

NOTA

Codice specialistica S8680 Il corso richiede come propedeutico il corso obbligatorio di Complementi di Elettromagnetismo del secondo anno della laurea triennale; se viene seguito nella laurea specialistica si richiede il corso di Struttura della Materia I obbligatorio nella triennale ma con svolgimento al terzo anno in periodo successivo a quello del corso presente. Si consiglia anche il corso di Stato Solido. Frequenza non obbligatoria ma fortemente consigliata. Il corso prevede una verifica finale orale consistente in una interrogazione sulle tematiche svolte durante le lezioni frontali. Non si prevede la risoluzione di esercizi contestualmente all'interrogazione.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9.00 - 11.00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Giovedì	11.00 - 13.00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Venerdì	11.00 - 13.00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 11/10/2010 al 01/12/2010

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=1529

Applicazioni informatiche alla gestione dei dati

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0807

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica, 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate

Docente: **Prof. Ferruccio Balestra (Titolare del corso), Prof. Marialucrezia Frau (Titolare del corso), Prof. Massimo Maserà (Titolare del corso)**

Recapito: 011 6707470 [ferruccio.balestra@unito.it]

Tipologia: F= Altro

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 3

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Sviluppare la capacità di gestire gli strumenti informatici necessari per lo sviluppo della tesi

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente sarà in grado di sviluppare la tesi con le conoscenze acquisite nel corso.

PROGRAMMA

Italiano

Studio ed utilizzo di alcune delle attuali metodologie ed applicativi software per il trattamento e la gestione dei dati

English

The student will get acquainted with some of the techniques and of the current software application for data treatment

TESTI

Il materiale verrà fornito durante lo stage

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=fa2a

Bio fisica

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0393

CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica

Docente: **Prof. Renzo Levi (Titolare del corso)**

Recapito: 0116704670 [renzo.levi@unito.it]

Tipologia: D=A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

SSD: BIO/09 - fisiologia

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Comprendere come la struttura molecolare dei canali ionici possa generare le complesse proprietà elettriche delle cellule e interagire in modo essenziale con la sopravvivenza e lo sviluppo di cellule e organismi

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione alla storia e definizione della biofisica
Apprendimento dei principi di biofisica dei trasporti di membrana e fondamenti avanzati di elettrofisiologia cellulare
Equivalenza tra circuiti elettrici che rappresentano le membrane e strutture biologiche che li generano. Le proteine di membrana come interruttori e conduttori elettrici molecolari.
Apprendimento delle strutture molecolari che conferiscono ai canali ionici le loro proprietà e cenni alle relazioni evolutive fra le principali famiglie. Principali patologie associate ai canali ionici.
Argomenti
Ruoli delle proteine di trasporto dei soluti
Principi teorici dei fenomeni di trasporto
Circuiti equivalenti e loro descrizione matematica
Famiglie di proteine che formano canali ionici
Patologie associate ai canali ionici

English

Introduction to the historical definitions of Biophysics.
Elements of Chemical-physics Theory of solutions.
Principles and classification of cell membrane transport mechanisms.
Cellular electrophysiology: equivalent circuits. Differential equations of cell excitability.
Membrane channels as random switches.
Molecular determinants of the properties of ionic channels and transporters.
Elements of neuron modelling.

TESTI

Ion Channels of Excitable Membranes, Third Edition-Bertil Hille, Sinauer Press

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	aula "B" Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi - sede di via Accademia Albertina 13
Martedì	11:00 - 13:00	aula "B" Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi - sede di via Accademia Albertina 13
Venerdì	9:00 - 11:00	aula "B" Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi - sede di via Accademia Albertina 13

Lezioni: dal 04/10/2010 al 02/12/2010

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=2fce

Biologia e biologia molecolare

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0794

CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Spaggi Cosmi

Docente: Prof. Michele De Bortoli (Titolare del corso)

Recapito: 0116704589 / 0119933452 [michele.debortoli@unito.it]

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: BIO/11 - biologia molecolare

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Acquisizione di una conoscenza generale delle molecole e dei processi biologici cellulari, dei meccanismi dell'informazione genetica e della struttura dei geni e dei genomi.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente acquisirà le conoscenze di base e di linguaggio che gli sono necessarie per capire e interpretare la letteratura scientifica del settore e per poter interagire con persone di formazione biologica e biomedica.

PROGRAMMA

Italiano

1. Definizione di vita e di evoluzione.
 2. Cellule, tessuti, organismi.
 3. Molecole ed interazioni: biochimica elementare
 4. Proteine: varietà ed unicità di strutture e funzioni.
 5. Biosintesi delle proteine: il flusso dell'informazione genetica
 6. Trasmissione genetica: la replicazione del DNA e la divisione cellulare.
 7. Genomi e geni: uno sguardo comparativo.
 8. La trascrizione del genoma e la sua regolazione.
 9. Il processamento dell'RNA, trasporto e localizzazione. Splicing alternativo.
 10. Riproduzione, sviluppo e differenziazione. I circuiti di controllo dell'espressione genetica. Comunicazione cellulare e trasduzione del segnale.
 11. Ipotesi sulle origini della vita e sulle molecole pre-biotiche.
- Lavoro dello studente sull'analisi di lavori scientifici recenti nel campo della genomica e della biologia dei sistemi. Discussione di tematiche proposte dagli studenti.

English

1. Definition of life and evolution
 2. Cells, tissues, organisms
 3. Molecules and interactions; basic biochemistry
 4. Proteins: diversity and uniqueness in structures and functions
 5. Protein biosynthesis and the flow of genetic information
 6. Genetic transmission: DNA replication and cell division
 7. Genomes and genes: a comparative overview
 8. Genome transcription and regulation
 9. RNA processing, transport and localization. Alternative splicing.
 10. Reproduction, development and cell differentiation. Control network of genome expression. Cell-cell communication and signal transduction.
 11. The origins of life and pre-biotic molecules.
- Students will carry out analysis of scientific papers in the field of genomics and systems biology Subjects proposed by students will also be discussed.

TESTI

T.A. Brown: Genomi III - Edises 2008, Napoli Watson et al.: Biologia Molecolare del Gene - Zanichelli 2008

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata.

Modalità di esame: test+esposizione lavoro orale.

ATTENZIONE: l'orario segnato qui è in corso di modifica (dopo 11/5)! Stiamo concordando nuovo orario.

Accedere a piattaforma moodle e rispondere a questionario

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Mercoledì	9:00 - 11:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Venerdì	11:00 - 13:00	Sala Fubini Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 02/05/2011 al 30/06/2011

Nota: Fino a 18/5

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=2ab9

Chemodinamica ambientale

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0258

CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate

Docente:

Recapito: []

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: CHM/12 - chimica dell'ambiente e dei beni culturali

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

Avvalenza: attivo se attivato a Chimica

OBIETTIVI

Questo corso presenta i processi fondamentali che controllano il trasporto delle sostanze chimiche nei tre maggiori compartimenti ambientali: idrosfera, atmosfera e litosfera. Prima studia la ripartizione all'equilibrio delle sostanze chimiche fra acqua, aria e suolo, poi illustra i processi fondamentali di trasporto di materia, calore e quantità di moto in un fluido ed infine i processi di trasporto all'interfaccia tra due fasi. Sono analizzate e risolte le equazioni differenziali che descrivono il trasporto di massa per varie condizioni al contorno e iniziali ed i risultati sono usati nel contesto di modelli per il trasporto di specie chimiche in sistemi ambientali complessi.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente acquisirà competenze nel conoscere la natura chimico-fisica dei compartimenti ambientali, nel capire i processi fondamentali di trasporto delle sostanze nell'ambiente; nello sviluppare appropriate rappresentazioni matematiche di tali processi; nel prevedere e trattare complessità specifiche che si possono verificare in particolari casi

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

PROGRAMMA

Italiano

Equilibrio alle interfacce. Equilibri all'interfaccia acqua-aria: i coefficienti di ripartizione e le volatilità relative. Equilibrio acqua-fasi condensate: i coefficienti di ripartizione liquido-liquido e solido-liquido. Introduzione ai processi di adsorbimento. 1° adsorbimento fisico e chimico. Isoterme di adsorbimento di gas su solidi: classificazione e modelli; presenza di cappi di isteresi e condensazione capillare. Isoterme d'adsorbimento da sostanze in soluzione su solidi: classificazione e modelli. I suoli superficiali: Natura e proprietà dei suoli superficiali: proprietà chimiche e fisiche. I minerali: alluminio silicati, ossidi e osso-idrossidi: strutture cristalline e proprietà. I componenti organici: sostanze umiche e loro proprietà. Equilibri fra suoli e fasi

liquide o gassose: adsorbimento di molecole neutre (pesticidi, erbicidi, tensioattivi, antibiotici) Uso delle isoterme ai fini predittivi (caricamento e liscivabilità dei terreni). Uso del coefficiente di ripartizione ottanol-acqua. Adsorbimento competitivo H₂O-molecole neutre volatili: terreni secchi, umidi e bagnati. Adsorbimento di molecole cariche. Le isoterme di scambio cationico, isoterme frazionali, costanti di selettività. Determinazione della CEC (capacità di scambio cationico). Trasporto delle sostanze chimiche: i concetti base: volume di controllo e bilancio di massa, il trasporto intrafase. Meccanismi di trasporto: avvezione e dispersione e loro quantificazione. La diffusione molecolare e la prima legge di Fick. La dispersione turbolenta, idrodinamica e meccanica. L'equazione generale di continuità per un fluido. Trasporto di una sostanza chimica in un fluido stagnante: la seconda legge di Fick e sua soluzione per differenti sorgenti istantanee e continue. Forma gaussiana della dispersione nello spazio e relazione di Einstein. Trasporto in un fluido dotato di moto avvevitivo: sorgenti istantanee e sorgenti continue. Il trasporto interfase. Le tre teorie: film stagnante, della penetrazione e dello strato di confine. I coefficienti di trasporto di massa singoli. I coefficienti di trasporto singoli acqua-aria e loro rapporto con i coefficienti di diffusione molecolari: determinazione sperimentale o uso di equazioni empiriche. L'analogia tra legge di Fick, di Fourier e di Newton e le introduzioni dei numeri adimensionali Re, Sc, Pr. I coefficienti di trasporto complessivi: la teoria delle resistenze multiple. Il coefficiente di reraazione. L'ambiente superficiale. Avvezione e dispersione nei fiumi e nei canali. La determinazione dei coefficienti di dispersione trasversali, longitudinali e verticali: alcuni casi. Il trasporto nei laghi per avvezione e per diffusione turbolenta. La stratificazione verticale nei laghi. Il trasporto e la stratificazione negli estuari. Cenni sulla dispersione negli oceani. La sedimentazione nei fiumi e nei laghi. La biodegradazione aerobica: il modello di Michaelis-Menten per microrganismi singoli. Aggregati di microrganismi: la cinetica di accrescimento di Monod. I biofilms. L'ossigeno disciolto nelle acque naturali. Il BOD ed il COD. La desossigenazione e la reraazione di un corso d'acqua: il modello di Streeter e Phelps. Capacità di smaltimento di un corso d'acqua: definizione e calcolo approssimato. Trasporto all'interfaccia acqua-fasi pure poco solubili più dense dell'acqua: velocità di dissoluzione e tempo di permanenza da goccioline sospese e pozze libere o confinate sul fondo dei fiumi; trasporto combinato da pozze e goccioline. Trasporto di sostanze chimiche liquide con densità inferiore all'acqua rilasciate all'interfaccia aria-acqua: velocità di dissoluzione e di evaporazione e tempi di dimezzamento. L'ambiente sub-superficiale. Zona insatura e satura. Tavola d'acqua e frangia di capillarità. Falde acquifere libere e confinate. Testa idraulica. Gradiente idraulico e legge di Darcy; portata specifica, conduttività e permeabilità idraulica. Classificazione del materiale della falda: natura chimica, dimensioni, forme, omogeneità e impacchettamento. Determinazione della conduttività idraulica in laboratorio e in campo. Il trasporto intrafase. La diffusione molecolare nella zona satura stagnante. L'avvezione e la dispersione nella zona satura che fluisce. Il trasporto ritardato dai fenomeni di adsorbimento: definizione e misura del fattore di ritardo. Il trasporto interfase. Presenza di biofilms sul materiale solido e trasporto all'interfaccia acqua-biofilm. Gli aerosol atmosferici e il trasporto a lungo raggio. Classificazioni, campionamento e composizione chimica.

English

Chemical Equilibrium at environmental interfaces. Air-water equilibrium: partition coefficients and relative volatility. Water-condensed phase equilibrium: liquid-liquid and solid-liquid partition coefficients. Introduction to the adsorption processes. Physical and chemical adsorption. Adsorption isotherms of gases on solids: classification and models; hysteresis loops and capillary condensation. Adsorption isotherms of chemicals from solution: classification and models. The surface and sub-surface soils. Nature and properties. The inorganic components: aluminosilicates, oxides and oxo-hydroxides, crystalline structures and chemical-physical properties. The organic components: humic substances, structure and properties. Soil-liquid phase or soil-gaseous phase equilibrium; adsorption of neutral molecules (pesticides, antibiotics, herbicides) Practical use of the isotherms for previewing scopes. Use of octanol-water partition coefficient. Competitive adsorption H₂O-organic volatile neutral molecules: dry, humid and wet soils. Adsorption of charged chemicals. Cationic exchange isotherms, fractional isotherms, selectivity constants. CEC (cationic exchange capacity) determination. Chemical transport. Basic concepts: control volume and mass balance. Intra-phase transport. Transport mechanisms: advection and dispersion. Molecular diffusion and first Fick law. Turbulent, hydrodynamic and mechanical dispersion. The general continuity equation for a fluid. The chemical transport in a stagnant fluid: second Fick law and different chemical sources, instantaneous or continuous. Normal gaussian dispersion and Einstein relation. The chemical transport in a flowing fluid: instantaneous or continuous sources. Inter-phase transport. The three theories: stagnant film, penetration theory and boundary layer theory. Single air-water transport coefficients and their relation with molecular diffusion coefficients and use of empirical equations. The momentum transport law and the dynamic and cinematic viscosity. The analogy between first Fick, Fourier and Newton laws. Introduction to a-dimensional numbers Re, Sc, Pr. The overall mass transport coefficients: two-resistance theory of interface mass transfer. The re-aeration coefficient. Surface waters. Advection and dispersion in rivers and channels: longitudinal, vertical and transversal mixing coefficients; determination and use of empirical equations. Wind-driving advection, dispersion and vertical stratification in the lakes. Transport and stratification in estuaries. Mixing in the ocean. Particle settling in the surface waters. The dissolved oxygen in the surface waters. The biological oxygen demand (BOD) and the chemical oxygen demand (COD). Deoxygenation and reoxygenation of rivers: Streeter e Phelps model; stream assimilation capacity for waste material. Aerobic biodegradation: Michaelis-Menten kinetic model for single micro-organisms. The microbial aggregates: Monod growing kinetic. The biofilms. Transport of chemical sinkers present as droplets or pools in the rivers: dissolution rates and lifetimes. Combined dissolution from droplets and pools. Mass transport from oil spills on surface waters: simultaneous evaporation and dissolution. The subsurface environmental: unsaturated and saturated zone. Water table and capillarity fringe. Free and confined aquifers. Hydraulic head. Head gradient and Darcy law: specific discharge, hydraulic conductivity and permeability. Sub-surface soil classification. Hydraulic conductivity determination in laboratory or in field. Intra-phase transport. Molecular diffusion in stagnant aquifers. Advection and mechanic/hydrodynamic dispersion in flowing aquifers. Retardation: definition and measurement of the retardation factor. Inter-phase transport. Biofilms on the solid materials and transport at water-biofilm interface. Particulate matter. Long range transport. Classification, sampling and chemical composition.

TESTI

Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile sul sito Internet I testi base consigliati per il corso sono: L. J. Thibodeaux, Environmental Chemodynamics, Jhon Wiley and Sons, Inc., Second Edition (difficile, ricco di argomenti ma molto male organizzati); B. E. Logan, Environmental Transport Process, Jhon Wiley and Sons, Inc. (difficile e abbastanza ben organizzato); H. F. Hemond, E. J. Fisher-Levy, Chemical Fate and Transport in the Environment, Academic Press, Second Edition. (facile, ma qualche argomento è trattato con troppa approssimazione)

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=fe71>

Chimica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN037
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: Prof. Eliano Diana (Titolare del corso)
Recapito: 011 6707572 (eliano.diana@unito.it)
Tipologia: A=Di base
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: CHIM/03 - chimica generale e inorganica
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Fornire le conoscenze e formare le competenze per comprendere le proprietà e la reattività delle sostanze.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Padronanza del linguaggio chimico e delle conoscenze chimiche di base. Uso corretto della termodinamica chimica e previsione della reattività delle sostanze. Proprietà chimiche dei principali elementi.

PROGRAMMA

Programma di esame del corso di CHIMICA

(per la preparazione si fa riferimento al testo : Masterton-Hurley, "Chimica, principi e reazioni", PICCIN. Per la numerazione dei capitoli, all'edizione 2011).

La composizione e struttura della materia (Capitoli: 1,2,3,4,6): nomi e simboli degli elementi; nomenclatura chimica. La struttura atomica e la tavola periodica: orbitali atomici, configurazione elettronica dell'atomo, proprietà periodiche. Masse degli atomi, isotopi, moli e massa molecolare e composti molecolari. Reazioni chimiche: simbologia e bilanciamento. Stechiometria delle reazioni: calcolo della mole; reagenti limitante. Stechiometria delle reazioni in soluzione: percentuali, concentrazione molare.

Il legame chimico (Capitoli: 7, 9): legame ionico, covalente. Modello di Lewis, del legame di valenza (ibridazione atomica), dell'orbitale molecolare. Struttura delle molecole e geometria delle molecole.

Liquidi e solidi (capitoli: 9, 10) : forze tra atomi, ioni e molecole; Proprietà dei liquidi e dei solidi. Strutture cristalline. Tensione di vapore. Diagramma di stato dell'acqua. Proprietà colligative

Cinetica chimica (capitoli: 11,13, 16 – fino a pag. 436) velocità di reazione e meccanismi di reazione. Equilibrio chimico: Principio di Le Chatelier, costante di equilibrio. Acidi e basi: definizione; determinazione dei pH. Solubilità e equilibri di solubilità

Termochimica e termodinamica chimica (capitoli 8,17): Calorimetria. Legge di Hess: entalpia di reazione e di formazione dei composti (calori di combustione, di evaporazione e di fusione). Entropia, energia libera di Gibbs: spontaneità delle reazioni.

Elettrochimica (Capitolo 18): potenziali di riduzione, semicelle, celle galvaniche.

Cenni di chimica organica (capitolo 22): idrocarburi saturi e insaturi. Gruppi funzionali ossigenati e azotati

TESTI

Masterton - Hurley, Chimica, principi e reazioni, Piccin

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. L'esame è orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 27/09/2011 al 22/11/2011		

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=ef30a>

Chimica dell'ambiente

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0304

CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente

Docente:
Recapito: []
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 6 (mutuato)
SSD: CHM12 - chimica dell'ambiente e dei beni culturali
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale
Avvalenza: attivo e attivato a Chimica

OBIETTIVI

Il corso affronta la complessità chimica dell'ambiente con due ottiche distinte, la prima che riguarda i comparti ambientali con le loro specificità e con la trasformazione/accumulo/residenza dei diversi composti e le loro interazioni reciproche nel comparto, la seconda, ortogonale alla prima, che considera i singoli elementi o composti nella loro distribuzione/migrazione tra i vari comparti ambientali (cicli biogeochimici). Il corso si propone come introduttivo a tutte le tematiche che vengono sviluppate nella LM. I risultati di apprendimento attesi consistono in: 1) conoscenza della complessità ambientale e dei fattori chimici implicati, che interessano la chimica fisica, la chimica organica ed inorganica, la fisica dei fluidi (atmosfera ed acque) anche in mezzi porosi (acque sotterranee); 2) conoscenza delle implicazioni della complessità chimica ambientale mono e multifasica che interessano la chimica analitica (misura e sua significatività) e i progetti di monitoraggio.

PROGRAMMA

Italiano

Reazioni chimiche globali stechiometriche, modelli a comparti, relazioni minerali/Corg. Abbondanza degli elementi e loro origine, formazione della terra, dell'atmosfera primitiva e sua evoluzione, l'origine della vita. La struttura e composizione dell'atmosfera attuale. Reazioni in troposfera e stratosfera. Processi di deposizione, effetto serra e piogge acide, smog fotochimico. La biosfera. La fotosintesi, efficienza dell'uso dell'acqua, la respirazione, la produzione primaria netta (NPP) e sua misura nei vari ecosistemi, produzione di detriti e humus. La litosfera, Chemical weathering e suoi meccanismi. Le reazioni chimiche nei suoli: capacità di scambio cationico ed anionico, le argille, gli ossidi. Composti organici nei suoli, natura, ripartizione, orizzonti del suolo. Suoli delle foreste temperate, subartiche e tropicali, praterie e deserti. Criteri di VIA per suoli. Cicli dei nutrienti e dello zolfo nel suolo. Le acque sotterranee, flussi ed origine dell'acqua, permeabilità idraulica, velocità di infiltrazione e ritardo. Reti di flusso, i pozzi, la dispersione in mezzi porosi, flusso nella zona insatura. Le zone umide. Relazione pH/pH per le acque naturali, la situazione anossica. La sequenza redox ecologica, la metanogenesi e la biometilazione. NPP delle wetland terrestri. La geochimica organica nei sedimenti. Laghi. La stratificazione e profili di concentrazione. I cicli dei nutrienti (N e P) e altri fenomeni di mobilitazione. Weathering dei laghi. Fiumi. Funzione e genesi dell'acqua fluviale, diagrammi di flusso idrografico e loro uso per l'indagine chimica ambientale. Bilancio dei nutrienti e spiralizzazione. Estuari ed acquitrini salati. Zona di miscelamento, stratificazione estuarina e reazioni chimiche. Mari ed oceani. Salinità, elementi conservativi e non, processi di rimozione, pH dell'acqua di mare. Stratificazione verticale. Composizione delle acque profonde. Circolazione oceanica, zone di miscelamento polare e di risalita. NPP, diagenesi dei sedimenti marini, la memoria sedimentaria. Il ciclo di C e dei nutrienti negli oceani. I cicli globali degli elementi nell'ecosistema terra. Il ciclo dell'acqua (litosfera). I pools e i flussi. Global warming and cooling. CO₂, CH₄ e CO: influenze antropogeniche/naturali, cicli biogeochimici, ruolo biota ed effetto serra. Ciclo dell'ossigeno e dello zolfo, frazionamento isotopico, pools e flussi, SO₂ e piogge acide, COS. Ciclo globale dell'azoto: reattività chimica e biologica, specie fissate, pools e flussi globali, NH₃, NO_x, N₂O, Norg. Ciclo globale del fosforo: composti tipici, ciclo nella litosfera, ruolo pedogenesi e biota, ciclo acquatico e perdita nei sedimenti. Cicli di metalli: composti base per i flussi, la biometilazione (approfondimento), interazione con ambiente, tossicità. Sorgenti e distribuzione di Hg, Pb, Sn, Cd, Mn, As e Se.

English

Global chemical stoichiometric relationships between mineral/Corg. models based on compartments. Natural elemental abundance, their origin, earth and primitive atmosphere formation, origin of life. Structure and chemical composition of actual atmosphere, tropospheric and stratospheric reactions. Dry and wet deposition, global warming, acid rains, photochemical smog. The biosphere. The photosynthetic process, water use efficiency, respiration, net primary production in different ecosystems, debris and humus production. The lithosphere. Chemical weathering and mechanisms. Chemical reactions in soils, anionic and cationic exchange, clays and oxides. Organic compounds in soils, partition, soil horizons. Soils of boreal, temperate and tropical forests, grassland and deserts. Nutrient and sulfur cycle in soils. Underground waters, flow and origin of water, hydraulic permeability, seeping rate and retardation. Flow nets, wells, dispersion in porous media, flow in unsaturated soil. Wetlands: pH/pH relationship for natural waters, anoxic condition. Ecological redox sequence, methanogenesis and biometylation. NPP of terrestrial wetlands. Organic geochemistry in sediments. Lakes, stratification and concentration profiles. Nutrient (N/P) cycles and other mobilization phenomena. Weathering of lakes. Stratification and genesis of river waters, hydrographic flow diagrams, no meaning for chemical analysis. Nutrient balance and spiralization. Estuaries and saline wetland. Mixing zone. Estuarine stratification, and chemical reactions. Sea and oceans. Salinity, conservative non c. elements, scavenging processes, sea water pH. Vertical stratification. Deep sea waters and their chemical composition. Oceanic currents, polar mixing, upwelling zones. Marine NPP, marine sediment diagenesis, sedimentary memory. C and nutrient cycles in oceans. Global cycles of elements in the Earth ecosystem. Water cycle (hydrosphere), pools and flows. Global warming and cooling. Anthropogenic/natural sources and biogeochemical cycles of CO₂, CH₄ e CO. SO₂ and acid rains, COS. Global cycle of nitrogen: chemical and biological reactivity, N fixation, NH₃, NO_x, N₂O, Norg. Global cycle of phosphorus: typical compounds, cycle in the lithosphere, in water and sediments. Cycles of some metals, their interconnection with biota. Sources, distribution and environmental chemical species of Hg, Pb, Sn, Cd, Mn, As e Se.

TESTI

Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile sul sito internet (dispens del docente)

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=5158

Cinematica relativistica e acceleratori di particelle

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN1434

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica

Docente: Prof. Ezio Menichetti (Titolare del corso), Prof. Mauro Gallo (Titolare del corso)

Recapito: 0116707304 [menichetti@to.infn.it]

Tipologia: Di sede o curriculari

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/04 - fisica nucleare e subnucleare

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Lo studente acquisirà una conoscenza dell'uso pratico delle leggi di conservazione in ambito relativistico e del ruolo del fattore di spazio delle fasi nel formalismo perturbativo applicato ai processi di scattering

Fornire le conoscenze necessarie a comprendere il funzionamento dei vari tipi di acceleratori utilizzati nella Fisica Medica.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Capacità di applicare la conservazione del 4-impulso e l'utilizzo degli invarianti allo studio di processi ad alta energia. Capacità di riconoscere e manipolare il fattore di spazio delle fasi nei processi a 2 3 e molti corpi.

Lo studente alla fine del corso sarà in grado di comprendere il funzionamento dei vari tipi di acceleratori utilizzati nella Fisica Medica

PROGRAMMA

Italiano

Cinematica: Unità naturali - Scattering reazioni e decadimenti - Sezione d'urto rate di decadimento - Elementi di matrice flusso densità degli stati - 4-vettori e invarianti - Cinematica relativistica

Acceleratori lineari. Sincronia di fase. Moti di particelle in campi magnetici: ciclotroni, betatroni, sincrotroni. Focalizzazione debole, focalizzazione forte. Sincrotroni per protoni e per elettroni. Radiazione di sincrotrone. Collisori. Luminosità. Applicazioni

English

Linear accelerators. Charged particles in magnetic fields: cyclotrons, betatrons, synchrotrons. Weak focusing and strong focusing in synchrotrons. synchrotron radiation: electron synchrotrons. Colliders. Luminosity. Applications.

Natural units - Scattering reactions decays - Cross section - Matrix element flux phase space - 4-vectors and invariants - Relativistic kinematics

TESTI

Appunti e trasparenze del docente

E. Wilson "An introduction to particle accelerators", Oxford University Press, 2001. CERN ACCELERATOR SCHOOL. Proceedings of the Vth General Accelerator Physics Course, Jyväskylä, Finland, 1992.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorno	Ora	Aula
Lunedì	11:00 - 13:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Martedì	11:00 - 13:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Venerdì	11:00 - 13:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 23/01/2012 al 09/03/2012

Nota: ATT.NE INIZIO DEL CORSO IL 23.1

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=ac47

Complementi di chimica

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0874

CdL: 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale

Docente:

Recapito: []

Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 6 (mutuato da Chimica)
SSD: CHIM03 - chimica generale e inorganica
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale
Avvalenza: <http://www.fisica.campusnet.unito.it/cgi-bin/corsi.pl/Show?id=9f2&corso=DEFA1>

OBIETTIVI

Il corso intende complementare le conoscenze di base acquisite dagli studenti di Fisica nel corso della laurea triennale, offrendo loro anche la possibilità di effettuare alcune esperienze di Laboratorio.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

L'allievo dovrà essere in grado di conoscere la struttura dell'atomo, le forze intermolecolari, gli stati di aggregazione della materia, la natura del legame chimico ed i principi che regolano l'equilibrio chimico in sistemi omogenei ed eterogenei. L'allievo dovrà essere in grado di svolgere calcoli stechiometrici e basilari operazioni pratiche

PROGRAMMA

Italiano

Equilibri in soluzioni acquose. Acidi e basi forti e deboli. Acidi poliprotici. Sostanze anfiprotiche. Proprietà acido-base dei sali; equilibri di idrolisi. Soluzioni tampone: Prodotto di solubilità e effetto dello ione comune. Elettrochimica - Conduttività elettrica. Celle galvaniche. Potenziali di riduzione standard. Elettrodo di riferimento. Equazione di Nernst. Pile a concentrazione. Relazione tra E^0 e K_{eq} . Elettrolisi di sali fusi e di soluzioni acquose. Leggi di Faraday. Cinetica chimica. Velocità di reazione. Ordine di reazione. Reazioni del I ordine: dipendenza della concentrazione dal tempo, tempo di dimezzamento e correlazione tra tempo di dimezzamento e k cinetica. Datazione con isotopo ^{14}C . Legge di Arrhenius. Chimica dei principali gruppi della Tavola periodica. Laboratorio pratico esercitativo - Esercitazioni di stechiometria e svolgimento di esperienze pratiche in laboratorio sui seguenti argomenti: equilibri acido/basi, soluzioni tampone, idrolisi; equilibri di solubilità (effetto del pH e dello ione comune); reazioni di ossidazione; sintesi e reattività di sali inorganici

English

Equilibria in aqueous solution. Acid-base equilibria and solubility equilibria. Electrochemistry. Voltaic cells. Electrolysis and related laws. Chemical kinetics and reaction rates. Arrhenius law. Chemistry of the main group elements. Introduction to basic laboratory techniques of inorganic chemistry. Selected experiments are designed to reinforce concepts covered during class lectures

TESTI

Il materiale verrà indicato agli studenti durante il corso

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Il corso si appoggia sul corso Chimica generale ed inorganica con Laboratorio (corso di laurea in Chimica), identificando in esso parti teoriche ed esperienze di laboratorio ritenute idonee allo scopo. Il contenuto dell'esame è concordato con il docente e prevede una parte scritta ed una prova orale.

<http://www.fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=9f2>

Complementi di elettromagnetismo

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN041
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Prof. Elena Botta (Titolare del corso)**
Recapito: 0116707092 (botta@to.infn.it)
Tipologia: B=Caratterizzante
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/01 - fisica sperimentale
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Identificare i principi Fisici fondamentali che stanno alla base del funzionamento di molti dispositivi elettromagnetici e ottici di uso generalizzato.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Conoscenza approfondita delle leggi che governano i processi di emissione, propagazione libera e confinata di onde elettromagnetiche.

PROGRAMMA

Italiano

La sintesi di Maxwell (richiami di e.m. e ottica). Campi e potenziali elettromagnetici. Leggi di conservazione e campi e.m. Soluzione delle equazioni di Maxwell nel vuoto e in presenza di sorgenti. Irraggiamento. Sorgenti di radiazioni. Onde guidate. Le basi della relatività ristretta. Elettromagnetismo e relatività. Effetti relativistici e radiazione.

English

Maxwell equation: synthesis of electromagnetic field equation and optics. Electromagnetic fields and potentials. Conservation laws for electromagnetic field. Solution of Maxwell equations in free space and in presence of sources. Radiation: oscillating electric dipole and linear antennas. Guided waves, optic fibers. Summary of special relativity, electromagnetism and relativity. Relativistic effects and radiation.

TESTI

- E. Botta, T. Bressani: Elementi di Elettromagnetismo Avanzato, Aracne Editrice - J.D. Jackson: Elettrodinamica Classica - Zanichelli - M. Anselmino, S. Costa, E. Predazzi - Origine Classica della Fisica Moderna - Levrotto & Bella Editore - Corso on-line con sezioni di autovalutazione, disponibile in rete.

NOTA

Propedeuticità: corsi di Elettrotecnica e Magnetismo, Elettromagnetismo ed Ottica, Metodi Matematici della Fisica. Frequenza non obbligatoria ma fortemente consigliata. L'esame è costituito da una prova orale, della durata tipica di 40-50 minuti, nella quale viene chiesto di affrontare ab initio due, o al più tre, argomenti svolti a lezione, impostando il problema dal punto di vista sia fisico che matematico.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 05/05/2011 al 30/06/2011		

<http://www.fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=a640>

Complementi di Fisica Generale

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN1223
CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate
Docente: **Prof. Marina Seno (Titolare del corso), Prof. Ferruccio Balestra (Titolare del corso)**
Recapito: 0116707455 (marina.seno@unito.it)
Tipologia: B=Caratterizzante
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/01 - fisica sperimentale
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Approfondire le conoscenze su alcuni argomenti di Fisica Generale, di particolare interesse e per lo studio dei fluidi geofisici e per la fisica delle nuove tecnologie.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Buona padronanza teorica e pratica dei fondamenti di Fisica relativi agli argomenti trattati.

PROGRAMMA

Italiano

- Sforzi e deformazioni (Tensore degli sforzi e Tensore delle deformazioni. Equazione delle onde longitudinali acustiche. Legge di Hooke; equazioni costitutive dei corpi elastici. Equazione delle onde per corpi elastici. Equazione costitutiva per fluidi viscosi)
- Fenomeni superficiali (Definizione di tensione superficiale e interfasciale. Legge di Laplace. Angolo di contatto, bagnabilità e tensioattivi. Legge di Jurin e fenomeni capillari)
- Fenomeni di Trasporto (Leggi di Ohm, Newton, Fourier e Fick. Osmosi ed elettrosmosi/elettroforesi. Diffusione. Trasferimento calore: conduzione/convezione)
- Raggi X e Ottica Diffrativa (Campo statico e campo convettivo generato da una carica in moto uniforme. Equazioni di Maxwell e potenziali di Liénard-Wiechert. Radiazione da una carica in moto non uniforme. Distribuzioni della radiazione. La teoria semiclassica di Kramers. Calcolo della distribuzione spettrale della radiazione X. Radiazione di sincrotrone. Magnetroni wiggler e magneti ondulatori. Rivelatori di raggi X. Scattering, Diffrazione e Assorbimento dei raggi X. La radiazione elettromagnetica e i raggi X)

English

TESTI

I testi verranno definiti a lezione e i materiali (slides, fotocopie, esercizi,...) resi disponibili sulla piattaforma Moodle

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Mercoledì	11:00 - 13:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Mercoledì	14:00 - 16:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Venerdì	11:00 - 13:00	Aula G Dipartimento di Fisica
Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012		

<http://www.fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=ba42>

Complementi di meccanica quantistica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0780
CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate
Docente: **Prof. Mauro Anselmino (Titolare del corso)**
Recapito: 0116707227 [mauro.anselmino@unibo.it]
Tipologia: B=Caratterizzante
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire una introduzione alla Meccanica Quantistica Relativistica ed alla Teoria di Campo per tutti gli studenti che non seguiranno i corsi dedicati a questi stessi argomenti nelle altre Lauree Magistrali e negli altri indirizzi. Lo scopo è quello di raggiungere una sufficiente conoscenza per poter calcolare, all'ordine perturbativo più basso, sezioni d'urto in processi di interazione elettromagnetica tra due particelle in Quanto Eletto Dinamica (QED).

PROGRAMMA

Italiano

Gli argomenti principali riguardano: le equazioni relativistiche delle onde ed in particolare l'equazione di Klein-Gordon, l'equazione di Dirac, le loro soluzioni e le loro proprietà; il principio di gauge; il formalismo di Lagrange-Hamilton per i campi classici ed in teoria quantistica dei campi; le lagrangiane ed i campi di Klein-Gordon e di Dirac; le interazioni elettromagnetiche; la sezione d'urto; le regole di Feynman per la QED; vari esempi di calcolo di sezioni d'urto all'ordine perturbativo più basso. Si conclude con il principio di gauge per le interazioni forti ed una brevissima introduzione alla Quanto Cromo Dinamica (QCD).

English

The course means to supply an introduction to Relativistic Quantum Mechanics and to Quantum Field Theory for all students who will not be following the courses dedicated to these topics in the other "Lauree Magistrali" and the other "Indirizzi". The objective is to supply a sufficient preparation in order to calculate, at the lowest perturbative order, scattering cross sections in electromagnetic interaction processes between two particles in Quantum ElectroDynamics (QED). The main topics are: the relativistic wave equations and in particular the Klein-Gordon and Dirac equations, their solutions and properties; the Gauge principle; the Lagrange-Hamilton formalism for classical fields and in quantum field theory; Lagrangians and Klein-Gordon and Dirac fields; electromagnetic interactions; cross sections; Feynman rules for QED; various calculation examples for cross sections at the lowest perturbative order. The course ends with the Gauge principle for strong interactions and a short introduction to Quantum ChromoDynamics (QCD).

TESTI

Dispense del docente

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Venerdì	9:00 - 11:00	Aula G Dipartimento di Fisica
Venerdì	9:00 - 11:00	Aula G Dipartimento di Fisica
Venerdì	9:00 - 11:00	Aula G Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=981e

Complementi di metodi matematici per la fisica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0779
CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate
Docente: []
Recapito: []
Tipologia: B=Caratterizzante
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Scritto ed orale
Avvalenza: Vedi campo note

OBIETTIVI

Il corso intende approfondire la conoscenza degli strumenti di matematica avanzata appresi nel corso di Metodi Matematici della Fisica, fornendo ulteriori tecniche matematiche atte a risolvere problemi tipici della fisica applicata e dell'astrofisica.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Buona padronanza teorica e pratica degli elementi fondamentali della teoria delle funzioni analitiche e della teoria delle equazioni differenziali ordinarie nel campo complesso e di quelle a derivate parziali.

PROGRAMMA

Italiano

Per realizzare un miglior coordinamento con altri corsi, il primo argomento affrontato sarà lo studio delle equazioni alle derivate parziali, a partire da quelle quasi lineari del I ordine e dal metodo delle caratteristiche; un esempio importante sarà l'equazione di Burgers. Seguiranno: equazioni differenziali quasi lineari del secondo ordine alle derivate parziali, loro classificazione, soluzione generale e caratteristiche; eq. della diffusione del calore, di D'Alembert (anche con condizioni di Dirichlet al bordo) e di Poisson; infine un cenno ai sistemi di equazioni alle derivate parziali, in particolare alle equazioni di Eulero, il programma comprende anche approfondimenti sulla teoria delle funzioni analitiche (punto all'infinito, continuazione analitica, funzioni Gamma e Beta di Eulero, funzioni polidrome, integrazione nel piano complesso in presenza di tagli), complementi sulle equazioni differenziali ordinarie nel campo complesso e funzioni speciali, sviluppi asintotici, valutazione asintotica di integrali con il metodo di Laplace e con il metodo del punto a sella, metodo della funzione di Green per eq. differenziali lineari, eq. fondamentale e sua soluzione mediante la Trasformata di Fourier e, se rimane tempo, cenni di teoria dei gruppi.

English

The program includes: further elements on the theory of analytical functions (points at infinity, analytic continuation, Euler Gamma and Beta functions, multivalued functions, integration in the complex plane in the presence of cuts). Further notions on ordinary differential equations in the complex plane and special functions. Asymptotic developments, asymptotic evaluation of integrals with the Laplace method and the saddle point method. Partial derivative second order quasi-linear differential equations, their classification, general solutions and characteristic surfaces; heat diffusion equations, D'Alembert equation (also with Dirichlet boundary conditions) and Poisson equation. Green function method for linear differential equations, fundamental equation and its solution by means of Fourier transforms. Elements of group theory.

NOTA

Avvalenze:

- Metodi matematici per la fisica della complessità
- Metodi matematici della fisica II

Propedeuticità consigliate: tutti i corsi di argomento matematico di base del primo biennio, incluso il corso di Metodi Matematici per la Fisica. Modalità di frequenza: frequenza necessaria a lezioni ed esercitazioni, strettamente intrecciate. Modalità d'esame: scritto e orale. Ogni sessione di esame (quella di fine corso o quella estiva di recupero) comprende due appelli. Lo scritto sostenuto in uno qualsiasi dei due appelli vale per tutta la sessione e solo per quella. Lo studente che superi entrambi gli scritti della sessione può presentarsi all'orale scegliendo il più favorevole. Gli studenti sono però pregati di non "tentare" l'esame, soprattutto per non minare la loro autostima. Lo scritto sarà valutato con una delle tre lettere A, B, C, che consentono tutte di presentarsi all'orale, anche se il giudizio C è al limite della sufficienza. Ovviamente il giudizio NO significa non ammissione all'orale. NOTA: non è consentito portare allo scritto libri o appunti. L'orale inizia sempre con una discussione e correzione dello scritto. Appelli straordinari possono essere concessi solo a studenti sotto laurea, che non abbiano più alcun corso da seguire.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 26/09/2011 al 22/11/2011		

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=6b2e

Complementi di struttura della materia

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0851
CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate
Docente: **Prof. Maria Benedetta Barbaro (Titolare del corso)**
Recapito: 011 670 7240 [barbaro@to.infn.it]
Tipologia: B=Caratterizzante
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Approfondimento delle statistiche quantistiche e loro applicazioni alla fisica della materia condensata

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Al termine del corso lo studente avrà acquisito una conoscenza più approfondita delle statistiche quantistiche e sarà in grado di affrontare problemi sulla loro applicazione alla fisica della materia condensata.

PROGRAMMA

Italiano

Elementi di meccanica statistica quantistica: stato di un sistema quantistico, operatore statistico, entropia; limite classico della meccanica statistica quantistica; Ensemble Canonico; la funzione di partizione e le equazioni fondamentali del gas perfetto; il paradosso di Gibbs; la funzione di partizione dell'oscillatore armonico; il problema dei calori specifici e la teoria di Einstein e Debye; il corpo nero. Ensemble Gran Canonico; distribuzioni di Fermi e di Bose e loro applicazioni. Molecole: approssimazione adiabatica e molecola biatomica. Cenni di dinamica reticolare: oscillatori accoppiati in meccanica quantistica e fononi. Esempi: catena lineare mono- e bi-atomica.

English

Elements of statistical quantum mechanics: state of a quantum system, statistical operator, entropy; classical limit of statistical quantum mechanics; canonical ensemble; the partition function and the basic equations of a perfect gas; Gibbs' paradox; the harmonic oscillator partition function; the problem of specific heats and the Einstein-Debye theory; the black body. Grand canonical ensemble; systems of identical particles; perfect gas; Fermi and Bose distributions and their applications. Molecules: adiabatic approximation and biatomic molecule. Elements of lattice dynamics: coupled quantum oscillators and phonons. Examples: the mono- and bi-atomic linear chains.

TESTI

M.B. Barabaro - A. Molinari - M.R. Quaglia Minimal Theory of a few structures of matter. CLU Cooperativa Libreria Universitaria

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	14.00 - 16.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Venerdì	14.00 - 16.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=f1d1

Complementi di teoria dei campi

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0885

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102

Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica

Docente: Prof. Gian Piero Passarino (Titolare del corso)

Recapito: 011.670.7231 (passarino@to.infn.it)

Tipologia: C=Affine o integrative

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBBIETTIVI

Il corso tratta la teoria dei campi perturbativa al di della approssimazione di ordine più basso. Si discute la rinormalizzazione e l'unitarietà, il gruppo di rinormalizzazione e la libertà asintotica

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente sarà in grado di descrivere applicazioni della teoria quantistica dei campi alla fisica delle interazioni fondamentali anche senza aver sviluppato in modo esauritivo tutti gli sviluppi formali della teoria.

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione alla Rinormalizzazione: Loops, regolarizzazione e unitarietà - Esempi ad un loop - Rotazione di Wick in teoria delle perturbazioni - Regolarizzazione dimensionale - Unitarietà - Rinormalizzazione di massa - Power counting e rinormalizzabilità - Rinormalizzazione a due loops ed oltre - Gruppo di rinormalizzazione - Teorie di gauge ad un loop - Applicazioni: Rinormalizzazione ed unitarietà in QED - Identità di Ward e matrice S in QED - Identità di Ward e matrice S in QCD - Schemi di rinormalizzazione - Decadimento del muone ad un loop e correnti cariche - Scattering elastico neutrino-elettrone ad un loop - Teoremi di rinormalizzazione - Rinormalizzazione del Modello Standard: Rottura spontanea della simmetria e masse - Meccanismo di Higgs - Il modello Standard - Evoluzione delle costanti di accoppiamento in QCD - Rinormalizzazione del modello Standard

English

Renormalization: Loops, regularization and unitarity - One loop diagrams - Wick rotation and perturbation theory - Dimensional regularization - Unitarity - Mass renormalization - Power counting - Renormalization and beyond - Renormalization group - Gauge theories (one loop) Examples: Renormalization and unitarity in QED - Ward identities in QED - Ward identities in QCD - Renormalization schemes - One-loop muon decay - neutrino-electron scattering - Renormalization theorems - Standard Model and renormalization: Electroweak symmetry breaking - Higgs mechanism - Standard model - Running couplings - Standard model renormalization

TESTI

G. Sterman, "An Introduction to quantum field theory", Cambridge, UK: Univ. Pr; M.J.G. Veltman,

"Diagrammatica: The Path to Feynman rules", Cambridge, UK: Univ. Pr. (1994); C. Itzykson and J.B. Zuber,

"Quantum Field Theory", New York, Usa: McGraw-hill (1980)

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	9.00 - 11.00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Mercoledì	9.00 - 11.00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Giovedì	9.00 - 11.00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Venerdì	9.00 - 11.00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 24/04/2012 al 15/06/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=751c

Cosmologia

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0802

CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-101 Laurea Magistrale

in Fisica ind. Astrofisica e Raggi Cosmici, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale,

008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica

Docente: Prof. Antonio Diaferio (Titolare del corso)

Recapito: +39-011-6707458 (diaferio@ph.unito.it)

Tipologia: D=Assegnata allo studente

Anno: 1° anno 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/05 - astronomia e astrofisica

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

Avvalenza: <http://personalpages.to.infn.it/~diaferio/Cosmologia.html>

OBBIETTIVI

Conoscenza dei modelli cosmologici e di formazione delle strutture cosmiche e conoscenza delle problematiche di cosmologia osservativa.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Competenza sulle problematiche della cosmologia moderna.

PROGRAMMA

Italiano

Modelli cosmologici

- Proprietà osservate dell'Universo; legge di Hubble; scala delle distanze; densità dell'Universo.
- Richiami di Relatività Generale; Metrica di Robertson-Walker; equazioni di Friedmann; modelli di Friedmann.

Universo primordiale:

- Modello di Hot Big Bang standard; storia termica dell'Universo primordiale.
- Transizioni di fase, inflazione, era leptonica e nucleosintesi cosmologica.
- Era radiativa, formazione della radiazione di fondo cosmico.

Formazione di strutture cosmiche:

- Instabilità gravitazionale di Jeans.
- Spettro di potenza e teoria lineare delle perturbazioni di densità.
- Approssimazione di Zeldovich; collasso sferico; teoria di Press-Schechter; evoluzione non lineare e simulazioni numeriche.

Cosmologia osservativa:

- Funzione di correlazione, moti peculiari delle galassie.
- Universo ad alto redshift.
- Anisotropie della radiazione di fondo a microonde.

English

- Hubble law, distance ladder, mass density in the universe; Friedmann models.
- Hot Big Bang model; thermal history of the universe; phase transitions, inflation, lepton era and cosmological nucleosynthesis; radiative era, CMB formation.
- Jeans instability, linear theory of perturbations, Zeldovich approximation, spherical collapse model, Press-Schechter theory, non-linear evolution and Nbody simulations.
- Correlation function, peculiar motion of galaxies, high-redshift universe, CMB anisotropies.

TESTI

P. Coles & F. Lucchin, *Cosmology: The Origin and Evolution of Cosmic Structure*, John Wiley & Sons M. Longair, *Galaxy Formation*, Springer Verlag S. Bonometto, *Cosmologia e cosmologia*, Zanichelli E. W. Kolb & M. S. Turner, *The Early Universe*, Addison-Wesley Publishing Company F. Lucchin, *Introduzione alla cosmologia*, Zanichelli B. E. J. Page, *Nucleosynthesis and Chemical Evolution of Galaxies*, Cambridge University Press J. A. Peacock, *Cosmological Physics*, Cambridge University Press S. Weinberg, *Gravitation and Cosmology: Principles and Applications of the General Theory of Relativity*, John Wiley & Sons

NOTA

Propedeuticità consigliate: Relatività generale, Fondamenti di Astrofisica, Fisica delle galassie Corsi complementari: Fisica astroparticellare Lezioni frontali. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità d'esame: esercizi a casa, prova scritta e prova orale

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Mercoledì	9:00 - 11:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Giovedì	9:00 - 11:00	Aula informatica B Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 16/04/2012 al 15/06/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl?Show?_id=597h

Elementi di anatomia e fisiologia

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0489
CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica
Docente: **Federico Luzzati (Titolare del corso)**, **Davide Lovisolo (Titolare del corso)**
Recapito: 011 6704632 [Federico.Luzzati@unito.it]
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: BIO/09 - fisiologia
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiana
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Scritto

OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire agli studenti i fondamenti dell'anatomia e fisiologia umana sia a livello cellulare che d'organo.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Al termine del corso lo studente deve aver appreso le nozioni essenziali, riguardanti la morfologia e la fisiologia cellulare nonché l'anatomia e la fisiologia umana, quali supporti necessari all'uso ed allo sviluppo di tecnologie innovative nel campo della fisica applicata alla medicina.

PROGRAMMA

Italiano

La chimica della vita. Introduzione alle principali molecole inorganiche e famiglie di molecole organiche alla base della biologia. Accenni di Fisiologia Cellulare. Caratteristiche principali della membrana plasmatica, i principali meccanismi di trasporto di soluti attraverso di essa, i mediatori coinvolti nei trasporti mediati, modalità di comunicazione intercellulari, accenni al fenomeno della respirazione cellulare e produzione di energia cellulare. La fisiologia del sistema muscolare con particolare riferimento al sistema muscolare scheletrico. Organizzazione del muscolo scheletrico. Teoria dello slittamento dei filamenti. La contrazione muscolare. Il muscolo come organo. La fisiologia degli organi sensoriali. Generalità sul sistema sensoriale e sulle sue proprietà. L'occhio e l'orecchio. L'orecchio come organo dell'udito e dell'equilibrio. La fisiologia del sistema cardiovascolare. Principali funzioni, caratteristiche del sangue, struttura del sistema circolatorio. Generalità sul muscolo cardiaco. Regolazione dell'attività cardiaca. Accenni di emodinamica. Aspetti di fisiopatologia. Il sistema immunitario. Anatomia del sistema linfatico. Principali cellule appartenenti al sistema immunitario: i leucociti. Immunità aspecifica o primaria e Immunità specifica o secondaria. Accenni alle malattie autoimmuni, deficienza immunitaria, risposte allergiche e rigetto trapianti. Anatomia e Fisiologia del sistema digerente. Funzioni principali. Anatomia: organi accessori principali e segmenti del tratto gastrointestinale. Digestione meccanica e chimica. Secrezioni digestive. Assorbimento ed escrezione. Il sistema endocrino. Caratteristiche generali del sistema endocrino. Classificazione e generalità degli ormoni. Componenti del sistema endocrino con particolare riferimento ad alcune ghiandole: ipofisi, ormoni ipotalamici, tiroide, pancreas endocrino. Anatomia e Fisiologia dell'apparato urinario. Anatomia dei reni e dei principali organi accessori. Funzione del nefrone: filtrazione, riassorbimento, secrezione, escrezione. Trasporto di acqua e soluti lungo la componente tubulare del nefrone. Meccanismi di regolazione del volume dell'urina. Funzione endocrina dei reni. Processo della minzione

English

The chemistry of life. Introduction to the main inorganic and organic molecules and compounds involved in the establishment of life. Cellular Physiology The plasma membrane, solutes transports through the plasma membrane and molecules involved in active and passive transports. Cellular crosstalk main mechanisms, cellular metabolism. Muscle system and in particular the skeletal muscle. Sliding filament model. Muscle contraction. The motor unit. Sensory system Physiology Overview of the sensory system and of its main properties. The eye and the vision. The auditory system: hearing sounds and sensing the balance and body position. Circulatory system Physiology Main functions and components of the circulatory system. The cardiac muscle. Regulation of the cardiac activity. Main measurement techniques. Physiopathology and hemodynamic. The immunitary system. The lymphatic system anatomy Lymphocytes. The innate immunity and the Adaptive immunity Immunodeficiencies, autoimmunity, hypersensitivity and transplant rejection. Anatomy and Physiology of the digestive system. The major functions of the Gastrointestinal tract. Anatomy of the main accessory organs and of the gastrointestinal tract: itself. Mechanical and chemical digestion. Digestive secretions. Absorption and Defecation. The endocrine system. An endocrine system and hormones overview. Major components of the endocrine system and in particular: pituitary gland, hypothalamic hormones, thyroid and endocrine pancreas. Anatomy and Physiology of the urinary system. Anatomy of the main accessory organs and of the kidney Functions of the nephron: filtration, riassorbimento, secretion and excretion. Water and solutes transport along the nephron. Regulation of the urine volume produced. Endocrine function of the kidney. Urination process.

TESTI

Materiale didattico fornito dai docenti.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Mercoledì	9:00 - 11:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Giovedì	9:00 - 11:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 26/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl?Show?_id=152c

Elementi di fisica dello stato solido

Anno accademico: 2010/2011
Codice: MFN0822
CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale
Docente: **Prof. Claudio Manfredotti (Titolare del corso)**
Recapito: 0116707306 [manfredotti@to.infn.it]
Tipologia: B=Caratterizzante
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/03 - fisica della materia
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale
Avvalenza: http://fisica.campusnet.unito.it/cgi-bin/corsi.pl?Show?_id=54a0a0rt=DDEFAULT&search=hts=236

OBIETTIVI

Obiettivi formativi: Fornire agli studenti le nozioni fondamentali per la comprensione dei fenomeni fondamentali della dinamica elettronica e reticolare nei solidi e alle proprietà di alcune classi di materiali. Pre-requisiti in ingresso: Conoscenza della fisica di base (meccanica, elettromagnetismo, ottica) e di meccanica quantistica. Competenze attese in uscita: - Sapere descrivere il moto elettronico all'interno dei solidi dal punto di vista classico, semiclassico e quantistico - Padroneggiare le implicazioni della struttura periodica spaziale nei confronti delle onde, sia elettromagnetiche che elettroniche - Sapersi orientare all'interno di una situazione fisica relativa alla conduzione nei solidi individuando le grandezze importanti e il loro ordine di grandezza. - Possedere una buona padronanza dei fenomeni fisici sui cui si basano i principali dispositivi a semiconduttore. - Possedere una adeguata conoscenza delle principali proprietà elettroniche e ottiche dei materiali semiconduttori ed isolanti.

PROGRAMMA

Italiano

Strutture cristalline ed elementi di simmetria puntuale. Onde in mezzo non dispersivo e in mezzo dispersivo, velocità di gruppo. Diffrazione di neutroni ed elettroni: tecniche sperimentali per la diffrazione X e calcolo di Laue per l'ampiezza dell'onda diffusa. Reticolo reciproco e sue proprietà.

Modelli di Sommerfeld e di Drude per gli elettroni nei solidi: proprietà in regime stazionario. Distribuzione di Fermi e potenziale chimico. Capacità termica a basse temperature. Conduzione elettronica: ipotesi di Drude sulle collisioni. Legge di Ohm. Tempo di rilassamento. Conduttività termica e legge di Wiedemann-Franz secondo Drude e Sommerfeld. Effetto Seebeck.

Gas di Fermi in regime alternato. Conduttività e suscettività elettriche complesse. Frequenza di plasma. Plasmoni. Lunghezza di schermo elettrostatico in approssimazione di Thomas-Fermi. Effetto Hall classico e quantistico. Magnetoresistenza trasversale. Effetto termionico ed equazione di Richardson-Dushman. Limiti del modello a gas di Fermi.

Teorema di Bloch in 1D. Impulso cristallino. Schemi della zona ridotta, estesa e ripetuta. Periodicità delle autofunzioni e degli autovalori nello spazio k. bande di energia. Andamento delle bande e autofunzioni nel modello di Kronig-Penney/Modelli ad elettroni quasi liberi in 1D. Soluzione approssimata a bordo zona. Definizione di superficie di Fermi. Superficie di Fermi per un metallo bivalente in 2D; superficie di tipo elettrone e di tipo lacuna.

English

Crystalline Structures and puntual symmetry. Waves in a non dispersive and dispersive media; group velocity. Neutron and electron diffraction: experimental techniques and Laue theory for the evaluation of the scattering wave amplitude. Reciprocal lattice. Sommerfeld and Drude models for the electrons in solids: steady state conditions. Fermi-Dirac distribution and chemical potential. Thermal capacity at low temperatures. Electrical conduction: Drude model. Ohm law; relaxation time. Thermal conductivity and Wiedemann-Franz law. Seebeck effect. Fermi gas in non stationary state. Complex conductivity and electrical susceptibility Plasma frequency, plasmons. Electrostatic screening length within the Thomas-Fermi approximation. Classical and quantum Hall effect. Magnetoresistance. Thermionic effect and Richardson-Dushman equation. Limits of the Fermi gas model.

Bloch theorem in 1D. Crystalline momentum. Reduced and extended zone schemes. Periodicity of the eigenfunctions and eigenvalues in the k-space; band Energy. Kronig-Penney model. Tight binding theory. Quasi free electron model in 1 D. Approximate solution at the zone boundary Fermi surface for a bivalent metal in 2D. Surface of electron and hole tips.

TESTI

C.Kittel, Introduzione alla Fisica dello Stato Solido, Boringhieri, [1971]. R.Hook, H.E.Hall, Solid State Physics, J.Wiley & Sons, (1991) N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Solid State Physics, Holt, Rinehart and Winston, (1976)

NOTA

MUTUATO dai primi 6 cfu del corso "Fisica dello stato solido" Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Nota: vedi Fisica dello stato solido - primi 6 CFU		

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=5cdd>

Elettricità e magnetismo

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0536

CdL: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Prof. Andrea Chiavassa (Titolare del corso), Dott. Stefano Argiri (Esercitatore)**

Recapito: 011 6707350 [a]chiavassa@to.infn.it

Tipologia: A=Di base

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 10

SSD: FIS/01 - Fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Le abilità finali attese e consistono nella comprensione (corredata della necessaria trattazione matematica) delle leggi fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e nella capacità di saper risolvere esercizi e problemi pertinenti a detta materia sia analiticamente sia mediante l'ausilio di strumenti informatici. Si presuppone la conoscenza della meccanica e della termodinamica in quanto diversi aspetti della prima ed alcuni della seconda trovano in gioco una trattazione dell'elettricità e del magnetismo. Si presuppone la conoscenza del calcolo infinitesimale (funzioni di una sola variabile) nonché familiarità nell'uso dei vettori e (secondariamente) delle matrici.

PROGRAMMA

Italiano

- La legge di Gauss per il campo elettrostatico. Definizione di flusso del campo elettrostatico. Il teorema di Gauss per una carica puntiforme, generalizzazione a sistemi di più cariche. Calcolo mediante il teorema di Gauss di campi elettrici generati da distribuzioni notevoli di carica (sferica, piana ecc.). Flusso attraverso la superficie di un volume infinitesimo; l'operatore divergenza. La legge di Gauss in forma differenziale; prima equazione di Maxwell per il campo elettrostatico

- Il lavoro del campo elettrostatico. Conservatività del campo elettrostatico generato da una carica puntiforme; circolazione del campo elettrostatico. Energia potenziale e potenziale elettrostatico generato da carica puntiforme; unità di misura. Estensione al caso di distribuzioni di cariche; energia potenziale di un sistema di cariche. Il campo elettrostatico come gradiente del potenziale. Calcolo del potenziale e del campo elettrostatico generato da distribuzioni di carica discrete e continue; esempi. Il dipolo elettrico; campo e potenziale generati da un dipolo elettrico; momenti meccanici e forze agenti su un dipolo immerso in campo elettrico. Calcolo approssimato del potenziale generato da una distribuzione di cariche; approssimazione di dipolo e sviluppo in serie di multipoli (cenni). Circolazione di un campo lungo un percorso chiuso infinitesimo; l'operatore rotore ed il teorema di Stokes; la seconda equazione di Maxwell per il campo elettrostatico. Equazioni di Laplace e Poisson.

- Elettrostatica dei dielettrici La polarizzazione nei dielettrici (deformazione ed orientamento); il vettore polarizzazione. Dielettrici lineari: la suscettività elettrica; relazione tra polarizzazione e campo elettrico. Densità di carica di polarizzazione superficiali e volumiche e loro legame col vettore polarizzazione. Il vettore induzione elettrica e la sua emergenza; dimostrazione che nei dielettrici lineari ed omogenei la densità di carica volumica di polarizzazione è nulla. Proprietà di continuità delle componenti dei vettori campo elettrico ed induzione elettrica sulle superfici di separazione tra dielettrici. Esempi di calcolo del campo elettrico in dielettrici con diverse geometrie. Equazioni dell'elettrostatica ed energia elettrostatica nei dielettrici.

- La corrente elettrica. I portatori di carica nei diversi tipi di conduttori; la velocità di deriva e la velocità di agitazione termica degli elettroni nei conduttori metallici. Definizioni di intensità di corrente e di densità di corrente. L'equazione di continuità della corrente elettrica. Modello classico della conduzione nei metalli; legge di Ohm in forma microscopica e macroscopica; resistività e resistenza. Effetto Joule. Collegamento resistenze in serie e parallelo; cenni su circuiti elettrici più complessi. Circuiti RC: risposta ad un gradino di tensione. Equivalente meccanico di un circuito elettrico; natura non elettrostatica della forza elettromotrice; generatori di f.e.m.; il generatore Van De Graaf.

- Forze magnetiche e campo magnetico Primi fatti sperimentali sulla interazione tra magneti. Relazioni tra fenomeni elettrici e magnetici; esperimenti di Oersted e Ampere. Il campo magnetico: linee di campo, legge di Gauss per il campo magnetico; legge di Gauss in forma differenziale, prima equazione di Maxwell per il campo magnetostatico. La forza di Lorentz e sue proprietà; moto di particelle cariche in campo magnetico ed esempi (ciclotroni magnetici, effetto Hall). Forze magnetiche su conduttori percorsi da corrente elettrica; unità di misura del campo magnetico. Momenti meccanici e forze agenti su una spira percorsa da corrente: il momento di dipolo magnetico ed il principio di equivalenza di Ampere; energia potenziale. Flusso del campo magnetico attraverso una spira; relazione con la forza agente sulla spira e con l'energia di questa.

- Le sorgenti del campo magnetico Campo magnetico generato da un segmento infinitesimo di filo percorso da corrente; prima legge elementare di Laplace; permeabilità magnetica del vuoto. Campo magnetico generato da un filo rettilineo indefinito; la legge di Biot-Savard. Campo magnetico generato da una spira circolare; similitudine generata da un dipolo elettrico. Campo magnetico generato da un solenoide indefinito; parallelismo con il campo elettrico all'interno di condensatore piano indefinito. Campo magnetico generato da una particella carica in moto rettilineo uniforme. Forze tra conduttori percorsi da corrente; definizione di unità di misura della intensità di corrente (Ampere). Legame tra circolazione del campo magnetico e corrente concatenata; la legge di Ampere; legge di Ampere in forma differenziale e seconda equazione di Maxwell per il campo magnetostatico. Utilizzo della legge di Ampere per il calcolo di campi magnetici; esempi (filo rettilineo, solenoide indefinito, corrente piana indefinita). Proprietà di continuità e discontinuità delle componenti del campo magnetico attraverso una superficie percorsa da corrente; parallelismo con quanto visto per il campo elettrico.

- Il campo magnetico nella materia Magnetizzazione nella materia, il vettore magnetizzazione Suscettività e permeabilità magnetica; sostanze diamagnetiche, paramagnetiche e ferromagnetiche. Le correnti amperiane di superficie e di volume e loro relazione col vettore magnetizzazione. Il campo H e sue proprietà. Proprietà di continuità e discontinuità dei campi B ed H sulle superfici di separazione tra materiali. Confronto tra la magnetostatica nella materia e l'elettrostatica nei dielettrici. Sostanze ferromagnetiche e ciclo di isteresi

- La legge dell'induzione magnetica. L'esperimento di Faraday ed altri fatti sperimentali. La legge dell'induzione di Faraday; importanza del segno (legge di Lenz). Origine fisica della f.e.m. indotta; dimostrazione della sua riconducibilità alla forza di Lorentz nei casi in cui la spira si sta muovendo attraverso un campo magnetico costante nel tempo. Discussione del caso in cui il campo magnetico varia nel tempo. La legge di Faraday in forma differenziale, conseguenze sulle equazioni di Maxwell. Esempi ed applicazioni della legge di Faraday (generatore di corrente sinusoidale, attrito magnetico, betatron). Flusso tra circuiti accoppiati ed autoflusso; coefficienti di mutua induzione e di autoinduzione e loro unità di misura, il fenomeno dell'autoinduzione; relazione tra f.e.m. e variazione temporale della corrente circolante nella spira, effetti della f.e.m. indotta sulla corrente circolante. Circuiti RL: risposta ad un gradino di tensione, similitudine con i circuiti RC. Considerazioni energetiche sul transitorio del circuito RL; energia intrinseca della corrente e densità di energia del campo magnetico, similitudine con quanto visto per la carica di un condensatore e per la densità di energia del campo elettrico. Trasformazioni non relativistiche di campi elettrici e magnetici (un esempio): il campo elettromagnetico.

English

The Electrostatic Field and Gauss' Law.

Definition of Flux. Gauss Theorem for a point-like charge and extension to a system of charges. Applications. Gauss law in differential form, first Maxwell equation.

Work of Electrostatic Field.

Conservativity of electrostatic fields for a point-like charge. Potential energy and electrostatic potential. Relation between field and potential. Examples of calculations of potential and fields. Electric dipole. Multiple expansion. Circulation of E. The curl operator. Second Maxwell Equation. Laplace and Poisson equations.

Electrostatic in Dielectrics

Polarization of dielectrics, the polarization vector; Relation between polarization and electric field. Density of polarization charges and relation with the polarization vector. The D field. Continuity of D and E at the boundary between dielectrics. Examples of calculation of E in dielectrics. Electrostatic energy in dielectrics.

Electric Current

Charge carriers in different types of conductors. Drift velocity and thermal velocity. Current density and current intensity. Continuity equation. Classic model of conduction in metals. Ohm's law in microscopic and macroscopic terms. Resistivity and resistance. Joule effect. Resistors in series and parallel, solution of simple circuits. RC circuits. E.m.f and emf generators. The Van De Graaf generator.

Magnetic Force and Magnetic Field

Experimental facts about interaction between magnets. The B field and its field lines. Gauss law for the B field. Third Maxwell equation. Lorentz force. Motion of charged particles in magnetic fields. Applications: mass spectrometer, cyclotron, Hall effect. Magnetic forces on current conductors. Units of measure. Mechanical moments on a loop. Magnetic dipole moment and forces on a dipole. Ampere's equivalence principle and potential energy. Magnetic flux.

Sources of Magnetic Field

Magnetic field generated by an infinitesimal piece of wire, first elementary law of Laplace. Magnetic field generated by an infinite wire. Biot and Savart's law. Magnetic field generated by a current loop. Forces between conductors carrying currents. Definition of Ampere. Circulation of B and Ampere's law. Applications of Ampere's law. Continuity of B at boundary crossings.

Magnetic Field in Matter

Magnetization of matter and the magnetization field. Magnetic susceptibility and permeability, diamagnetism, paramagnetism, ferromagnetism. Ampere's surface currents, relation with magnetization vector. The H field and its properties. Continuity of B and H at boundaries. Ferromagnetic substances and hysteresis cycles.

The magnetic induction law

Faraday's early experiments and Faraday's law. Lenz law. Physical origin of the induced e.m.f. Faraday's law in differential form. Applications of Faraday's law (generator, betatron, magnetic friction). Flux between coupled circuits, self induction and mutual induction. RL circuits.

NOTA

Modalità di esame: L'esame si compone di una prova scritta e una prova orale. La prova scritta è valutata con un giudizio (sufficiente, discreto, buono, ottimo). Il candidato che supera la prova scritta con un giudizio

sufficiente non consegue di norma una votazione finale maggiore di 27/30. Il superamento della prova scritta è valido per la sola sessione di esame corrente. La prova scritta consiste solitamente in due problemi, uno relativo alla parte di elettricità e uno relativo alla parte di magnetismo. Ogni problema si divide in più parti. Per raggiungere la sufficienza si richiede di svolgere correttamente almeno un punto di ogni problema.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 26/09/2011 al 22/11/2010		

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=999

Elettromagnetismo e ottica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0540
Cod.: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Prof. Maria Pia Bussa (Titolare del corso)**
Recapito: 0116707472 [bussa@to.infn.it]
Tipologia: A+B di base
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 5
SSD: FIS/01 - fisica sperimentale
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Conoscenza degli elementi fondamentali di teoria classica dell'elettromagnetismo e delle sue applicazioni principali. Capacità di analizzare, modellizzare e descrivere i fenomeni elettromagnetici e di risolvere problemi numerici di media difficoltà.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

conoscenza degli aspetti teorici e applicativi fondamentali della teoria classica dell'elettromagnetismo con particolare attenzione agli aspetti della propagazione delle onde elettromagnetiche nei mezzi, capacità di impostare e risolvere problemi di media complessità nell'ambito dell'elettromagnetismo generale dell'ottica.

PROGRAMMA

Italiano
Equazioni di Maxwell per campi elettrici e magnetici dipendenti dal tempo Corrente di spostamento, onde elettromagnetiche, circuiti in c.a. e sorgenti di onde elm, onde elm negli isolanti e nei conduttori, interferenza, riflessione, rifrazione, dispersione, polarizzazione, modelli corpuscolare della radiazione elettromagnetica.

English
Maxwell equations for electric and magnetic time-dependent fields. Drift current, electromagnetic (EM) waves, AC circuits and EM wave sources, EM waves in insulators and in conductors, interference, reflection, refraction, dispersion, polarization, particle model of EM radiation.

TESTI

Mazzoldi, Nigro, Voci FISICA EdSES per lezioni ed esercitazioni (testo di riferimento del programma di esame per gli studenti che non frequentano) Mencuccini, Silvestrini FISICA II Liguori per lezioni ed esercitazioni Alonso Finn FISICA Masson per lezioni ed esercitazioni Piragino, Pisent FISICA Piccin per lezioni Fotocopie di appunti ed esercizi resi disponibili dal docente in biblioteca

NOTA

Esame scritto: soluzione di tre problemi e dimostrazioni analoghi a quanto svolto in aula. L'esame scritto verifica la capacità di comprendere il testo, di schematizzare la situazione proposta e di sviluppare in modo completo ed esauriente la soluzione del problema in modo coerente con i principi fisici fondamentali appresi nel corso. > Esame orale: discussione del compito scritto e di almeno due argomenti svolti a lezione. L'esame orale verifica la capacità acquisita di modellizzare e descrivere un fenomeno sulla base dei principi fisici fondamentali illustrati nel corso.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	11:00 - 13:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Mercoledì	16:00 - 18:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Giovedì	11:00 - 13:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 27/01/2011 al 24/03/2011

Nota: lezioni al giovedì il 27 gennaio e poi dal 3 marzo in poi

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=5fab

Elettronica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0573
Cod.: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Dott. Antonino Grasso (Titolare del corso)**
Recapito: +390116707420 [grasso@to.infn.it]
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno: 3° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/01 - fisica sperimentale
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Italiano
Il corso ha lo scopo di preparare lo studente ad eseguire misure di quantità fisiche con strumenti di tipo elettronico sia nel campo della ricerca che in quello professionale ed industriale.

English
The course has the purpose to prepare the student to execute physical measurements, using electronic instrumentations, in the research and professional fields.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano
Lo studente sarà in grado di analizzare e sintetizzare circuiti lineari analogici attivi, circuiti digitali combinatori e circuiti integrati di conversione analogico/digitale e digitale/analogico. Inoltre, sarà in grado di realizzare ponti di misure di parametri fisici, utilizzando l'Amplificatore per Strumentazione. Infine sarà introdotto allo studio del campionamento dei segnali ed alla realizzazione di filtri digitali FIR e IIR con l'utilizzo della Trasformata-Z.

English
The student will be able to analyze and synthesize active analog linear circuits, combinatory digital circuits and conversion integrated circuits (Analog to Digital Converter-ADC and Digital to Analog Converter-DAC). Moreover, He will be able to realize measurement bridges of physical parameters, using Instrumentation Amplifiers. Finally, he will be introduced to signal sampling study and to the realization of digital filters, FIR and IIR, using the Z-Transform.

PROGRAMMA

Italiano
Il corso di Elettronica fornisce le basi fondamentali di analisi e sintesi dei circuiti elettronici, digitali ed analogici (attivi e passivi), usando metodi moderni.

Contenuto:

ELABORAZIONE ANALOGICA DEI SEGNALI:

- Trasformata di Laplace;
- Analisi dei Circuiti col Metodo dei Nodi;
- Diagrammi a Blocchi o di Flusso dei Segnali; -Teorema di Mason(Analisi e Sintesi dei Circuiti nel Dominio della Frequenza Complessa); -Funzione di Trasferimento dei Quadripoli;
- Diagrammi di Bode(della Funzione di Trasferimento);
- Analisi e Sintesi di Circuiti Elettronici Attivi (con l'uso di Amplificatori Operazionali, Resistori e Condensatori);

AMPLIFICATORE per STRUMENTAZIONE:

- Sintesi di Filtri Attivi(Usando AMP. OP. e l'Approssimazione di Butterworth).

ELABORAZIONE DIGITALE DEI SEGNALI:

- Sistemi Numerici(Decimale, Esadecimale, Ottale, Binario, BCD, Codice ASCII);
- Analisi e Sintesi di Circuiti Digitali:(AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX-OR,Multiplexer,Decoder, Encoder, Comparator, Flip-Flops, Registri, Contatori, Memorie);
- Convertitore Analogico/Digitale(ADC) e Digitale/Analogico(DAC).
- Trasformata-Z ed introduzione ai Filtri Digitali FIR e IIR.

English

The Electronic course gives the fundamental electronics analysis and synthesis grounding of the electronic circuits,digital and analog(active and passive), using modern methods.

Contents:

ANALOG SIGNAL PROCESSING:

- Laplace Transform;
- Node Analysis;
- Block Diagrams and Signal Flow Diagrams;
- MASON Theorem(complex frequency domain analysis and synthesis method);
- BODE Diagrams(of the Transfer Function);
- Active Electronic Circuit Analysis and Synthesis(using OPERATIONAL AMPLIFIERS(OP AMP), Resistors and Capacitors);
- INSTRUMENTATION AMPLIFIERS;
- Electronic Active Filters Synthesis(Using OP AMPS, and The Butterworth Approximation).

DIGITAL SIGNAL PROCESSING:

- Number Systems(Decimal, Hexadecimal, Octal, Binary, BCD, ASCII Code);
- Digital Circuit Analysis and Synthesis(AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX-OR, Multiplexers, Decoders, Encoders, Comparators, Generic Combinatorial Circuit Implementation, Flip-Flops, Registers, Shift Registers, Counters, Memories);
- Analog to Digital Converters(ADCs), Digital to Analog Converters(DACs).

-Z- Transform and Introduction to the FIR and IIR Digital Filters.

TESTI

Appunti del Professore disponibili in rete (in ppt e pdf).

Per approfondire sono consigliati i seguenti libri:

Desoer - Basic Circuit Theory;

Lam - Analog and Digital Filter Design;

Tocci - Digital Systems;

Mano - Logic and Computer Design Fundamentals.

NOTA

Italian

Codice specialistica S8677 Esame orale. Frequenza: Particolarmente Consigliata. Requisiti: Laboratorio 3

English

specialistic code: S8677 Oral exam. Attendance: Particularly Advisable. Requirements: Laboratory 3.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
--------	-----	------

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=6884

Elettronica analogica

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0848

CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-

104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate

Docente: Prof. Luigi Busso (Titolare del corso)

Recapito: 0116707417 - 7415 (busso@to.infn.it)

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 1° anno 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - Fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Obiettivi formativi: • Fornire allo studente del secondo biennio, specializzando in fisica di tipo sperimentale, nozioni sul funzionamento di circuiti elettronici normalmente usati nei sistemi di misura, valutandone le prestazioni ed i limiti. • Il corso tratta le basi dell' elettronica analogica: Modelli di diodi, transistor BJT, JFET, MOSFET in bassa ed alta frequenza. Teorema ed effetto Miller. Calcolo di impedenze di ingresso e di uscita di circuiti elettronici di base. Prodotto guadagno-banda passante. Stadi di ingresso e di uscita di amplificatori operazionali. Teoria della reazione negativa: vantaggi e svantaggi. Alimentatori lineari e switching. Classi di amplificatori di potenza. Seguono alcune ore di dimostrazioni in laboratorio • Il corso offre altresì agli studenti la possibilità di usare il simulatore di circuiti elettronici tipo Orcad, di progettare e semplici circuiti di realizzarli in laboratorio e di verificarne il funzionamento.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Alla fine del corso lo studente è in grado di capire oltre ad usare, il funzionamento circuitale di un amplificatore operazionale.

PROGRAMMA

Italiano

Circuiti RCL in regime transitorio

Partitore compensato

Modello semplificato del diodo (alimentazione di circuiti elettronici).

Modello del transistor BJT (ricavato dalle caratteristiche) per piccoli segnali in bassa frequenza.

Circuito ad emittore comune in regime lineare ed in saturazione.

Modello di transistor MOS in bassa frequenza e sue applicazioni in "common Source".

Amplificatore differenziale, calcolo del CMRR.

Circuiti a specchio di corrente ed applicazioni negli amplificatori operazionali.

Modello per le alte frequenze, calcolo delle impedenze di ingresso, effetto Miller e suo teorema. Calcolo delle

impedenze di uscita per le varie conformazioni circuitali.

Reazione negativa: vantaggi e svantaggi, sue caratteristiche sul controllo delle impedenze di ingresso e di

uscita, banda passante e distorsione.

Alimentatori lineari e switching.

Cenni sugli amplificatori di potenza in classe A, B e C.

Esercitazioni in laboratorio con l'uso del simulatore Orcad e realizzazione di semplici circuiti introdotti nelle

lezioni frontali.

English

RLC circuits.

Oscilloscope probe.

PN junction diode.

BJT: physical behaviour of a bipolar transistor, DC model.

Common emitter amplifier, the BJT as a switch.

Transistor fet: DC analysis. The MOSFET as a resistance, as a switch.

Differential amplifier, CMRR.

The operating point of a BJT with current mirrors.

Frequency response of amplifiers, Miller effect. Input and output impedences.

Properties of negative feedback Amplifiers.

Regulated power supplies: linear and switching.

Power amplifiers: class A, B, C

Introduction to the electronic simulation with Orcad software activities. Experimental set-ups of simple

electronic circuits.

TESTI

libri di testo: 1. Jacob Millman Microelectronics, McGRAW-Hill. 2. Jacob Millman, Arvin Grabel, Pierangelo Terenzi. Elettronica di Millman, Mc Gray-Hill 3. Dispense manoscritte dal docente del corso o disponibili in fotocopia, per il programma del corso

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. La frequenza e' consigliata. Le modalità di verifica dell'apprendimento, oltre all'esame alla fine del corso, è costituito da lezioni interattive docente - studente durante tutto il corso.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
--------	-----	------

Nota: Contattare il docente

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=9997

Elettronica digitale

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0847

CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-

104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica

ind. Fisica Generale

Docente: Dott. Antonino Grasso (Titolare del corso)

Recapito: +390116707420 (grasso@to.infn.it)

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 1° anno 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - Fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Italiano

Il corso permette di approfondire le conoscenze per l'analisi, la sintesi e la realizzazione di sistemi elettronici avanzati, analogici e digitali.

English

The course allows to increase the knowledge on analysis, synthesis and realization of analog and digital advanced electronic systems.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Lo studente sarà in grado di disegnare circuiti analogici attivi (in particolare filtri attivi), utilizzando amplificatori operazionali, resistori e condensatori. Inoltre sarà in grado di disegnare circuiti digitali sequenziali sincroni, tipo microcontrollori e microprocessori, da utilizzare sia nella ricerca in fisica che nell'industria.

English

The student will be able to design active analog circuits (in particular active filters), using operational amplifiers, condensators and resistors. Moreover he will be able to design synchronous digital sequential circuits, as microcontrollers and microprocessors, applicable to physics research and industry.

PROGRAMMA

Italiano

ELABORAZIONE ANALOGICA DEI SEGNALI

-SINTESI DI CIRCUITI ELETTRONICI (richiami):

FILTRI ATTIVI

Approssimazione di:

-Butterworth;

-Chebyshev;

-Inversa di Chebyshev;

-Cauer;

-Bessel.

Filtri

PASSA BASSO;

PASSA ALTO;

PASSA BANDA;
ELIMINA BANDA;
PASSA TUTTO.

Altri Metodi di Implementazione dei
: Filtri con Amplificatori
: Operazionali, R e C.

ELABORAZIONE DIGITALE DEI SEGNALI

-CIRCUITI SEQUENZIALI

.Disegno di circuiti sequenziali;
.Rappresentazione di circuiti digitali in VHDL;
.Registri;
.Registri a scorrimento(shift);
.Contatori.
-MEMORIE (richiami)
.RAM;
.FIFO;
.ROM.

-DATI E TRASFERIMENTO TRA REGISTRI

.Dati e operazioni;
.Operazioni di trasferimento tra registri;
.Operazioni di trasferimento registro-memoria;
.Microoperazioni aritmetiche, Logiche, di shift;
.Arithmetic Logic Unit(ALU);
.Microoperazioni "Pipelined".

-UNITA' DI CONTROLLO

.Algorithm State Machine(ASM);
.Controllo Hardwired:
-registro e decoder;
-un FF per stato;
-rappresentazione in VHDL;
.Controllo microprogrammato.

-INSIEME DELLE ISTRUZIONI DEL COMPUTER

.Concetti di architettura dei computers;
.Modi di indirizzamento dell'operando;
.Architettura dell'insieme delle istruzioni;
.Struttura delle interruzioni del computer.

-DISEGNO DELLA CENTRAL PROCESSING UNIT(CPU)

.Il computer CISC(Complex Instructions Set Computer);
.Set di istruzioni;
.Modi di indirizzamento dell'operando;
.Organizzazione dell'elaboratore dei dati;
.Organizzazione del controllo microprogrammato;
.Struttura del microprogramma;
.Il computer RISC(Reduced Instructions Set Computer);
.Set di istruzioni;
.Modi di indirizzamento dell'operando;
.Organizzazione dell'elaborazione dei dati.
-INGRESSO-USCITA(I/O) E COMUNICAZIONE
.Semplici periferiche:
-Tastiera;
-Hard Disk;
-Display Grafico;
-Interfaccia di I/O;
-BUS di I/O;
-Comunicazione seriale:
Asincrona;
Sincrona;
Interruzione e priorit ;
.Accesso Diretto alla Memoria(DMA).

-BUS STANDARD(VME) E INTERFACCIAMENTO.

-SISTEMI DI ACQUISIZIONE DATI.

-TRASFORMAZIONE Z, TEOREMA DEL CAMPIONAMENTO ED

INTRODUZIONE AI FILTRI DIGITALI FIR e IIR.

english

ANALOG SIGNAL PROCESSING(ASP)

-ELECTRONIC CIRCUIT SYNTHESIS(notes):

ACTIVE FILTER APPROXIMATIONS

-Butterworth Approximation;
-Chebyshev Approximation;
-Inverse Chebyshev Approximation;
-Cauer Approximation;
-Bessel Approximation.

FILTERS

LOW PASS;

HIGH PASS;

BAND PASS;

BAND REJECT;

ALL PASS.

Filter Implementation Using Operational

&n bsp: Amplifiers, R and C.

DIGITAL SIGNAL PROCESSING(DSP)

-SEQUENTIAL CIRCUITS

.Sequential Circuit Design;
.VHDL Digital Circuit Representation;
.Registers;
.Shift Registers;
.Counters.

-MEMORIES

.RAM;
.FIFO;
.ROM.

-REGISTERS AND DATA TRANSFER

.Operations and Data;
.Register-Register Transfer Microoperations;
.Register-Memory Transfer Microoperations;
.Arithmetic, Logic and Shift Microoperations;
.Arithmetic Logic Unit(ALU);
.Pipelined Microoperations.

-CONTROL UNIT
 .Algorithm State Machine(ASM);
 .Hardwired Control:
 -register and decoder;
 -one FF per state;
 -VHDL Representation;
 .Microprogrammed Control.

-INSTRUCTION SET
 .Computer Architecture Concepts;
 .Operand Addressing Mode;
 .Instruction Set Architecture;
 .Computer Interrupt Structure.

-CENTRAL PROCESSING UNIT(CPU) DESIGN
 .CISC(Complex Instructions Set
 Computer);
 .Instruction Set;
 .Operand Addressing Mode;
 .Data Processing Organization;
 .Microprogrammed Control Organization;
 .Microprogram Structure;
 .RISC(Reduced Instructions Set
 Computer);
 .Instruction Set;
 .Operand Addressing Mode;
 .Data Processing Organization;

-INPUT-OUTPUT(I/O) AND COMMUNICATIONS
 .Simple peripherals:
 -Keyboard;
 -Hard Disk;
 -Graphical Display;
 -I/O Interface;
 -I/O BUS;
 -Serial Communication:
 .Asynchronous;
 .Synchronous;
 .Priority and Interrupt;
 .Direct Memory Access(DMA).

-BUS STANDARD(VME) AND INTERFACING.
 -DATA ACQUISITION SYSTEMS.
 - Z-TRANSFORM, SAMPLING THEOREM AND INTRODUCTION
 TO THE FIR AND IIR DIGITAL FILTERS

TESTI

Italiano
 Appunti del docente disponibili in rete previa registrazione. Per approfondire sono consigliati i seguenti libri:
 Mano - Logic and Computer Design Fundamentals.

English
 Teacher's notes available on the web, previous registration. To study in depth: Mano - Logic and Computer Design Fundamentals.

NOTA

Italiano
 Esame scritto, orale ,realizzazione e misure di verifica di un'esperienza di laboratorio. Frequenza:
 Particolarmente Consigliata Requisiti: Elettronica I

English
 Exam written, oral, realization and testing of a laboratory experience. Attendance: Particularly Advisable.
 Requirements: Electronics I

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	16.00 - 19.00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Martedì	16.00 - 19.00	Aula Wick Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

Nota: Prima lezione giovedì 12.1 ore 16 in aula Verde.
 L'orario verrà concordato in tale sede con il docente.

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=b543>

Energia e Ambiente

Anno accademico: 2011/2012
 Codice: MFN0806
 Cdl.: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102
 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind.
 Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e
 Raggi Cosmici, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica, 008510-103 Laurea Magistrale
 in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente, 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie
 Avanzate, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale, 008510-106 Laurea Magistrale in
 Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare, 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica
 Docente: **Dot. Renzo Chiarдоне (Titolare del corso), Prof. Giuseppe Bosia (Titolare del corso)**
 Recapito: 0039-011-670-7444 [rchiardone@ph.unito.it]
 Tipologia: C=Affine o integrativo
 Anno: 2° anno
 Crediti/Valenza: 6
 SSD: FIS/06 - fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre
 Modalità di erogazione: Tradizionale
 Lingua di insegnamento: Italiano
 Modalità di frequenza: Facoltativa
 Modalità di valutazione: Orale
 Moduli didattici:
Fonti Energetiche
Introduzione alle problematiche dell'Ambiente

NOTA

I primi 3 cfu del corso sono mutuati dal corso Fisica dell'Ambiente

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	11.00 - 13.00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11.00 - 13.00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Giovedì	11.00 - 13.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 24/10/2011 al 22/11/2011

Nota: Per i primi 3 cfu vedere l'orario del corso "Fisica dell'Ambiente"

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=6bd4>

Fonti Energetiche

Anno accademico: 2011/2012
 Codice: MFN0806
 Docente: **Prof. Giuseppe Bosia (Titolare del corso)**
 Recapito: 0116707452 [giuseppe.bosia@unito.it]
 Crediti/Valenza: 3
 SSD: FIS/06 - fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre
 Modalità di erogazione: Tradizionale
 Lingua di insegnamento: Italiano
 Modalità di frequenza: Facoltativa
 Modalità di valutazione: Orale
 Corso integrato:
Energia e Ambiente

OBETTIVI

Il modulo presenta un quadro recente della situazione dei consumi e della produzione di energia a livello mondiale, e della probabile evoluzione nel prossimo cinquantennio. Discute recenti proposte di strategie energetiche sostenibili con particolare riguardo ai problemi di impatto ambientale

La finalità è di fornire una preparazione di base su problemi energetici attuali e di prospettiva

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Preparazione di base su problematiche e tecniche di produzione di energia utile

PROGRAMMA

Argomento	Ore Lez.	Ore Esercit.	Totale Ore	CFU
Stato della produzione energetica e dei consumi mondiale, (europea, italiana)	8			
Modelli di evoluzione di consumi e produzione nel prossimo cinquantennio			8	1

Limiti imposti da impatto ambientale	4		4	0.5
Evoluzione nelle scelte delle tecnologie di produzione energetica				
<ul style="list-style-type: none"> Energia da combustibili fossili Energia nucleare Energia da processi rinnovabili 	6		6	0.75
Politiche di risparmio energetico	2			0.25
Esempi di valutazione economica comparativa di tecnologie di produzione energetica	4		4	0.50
totale	24			3

TESTI

- Il testo di riferimento del corso (eguito liberamente nelle lezioni è:

D. J.C Mac Kay Sustainable Energy; IJIT Cambridge Ltd

Data l'attualità e dei temi proposti, il materiale didattico sarà inoltre costituito da articoli che saranno forniti in formato PDF dal docente.

Esempio A European strategy for the security of energy supply Green Paper EEC.

Le slides elettroniche utilizzate nelle lezioni saranno disponibili su questo sito

Introduzione alle problematiche dell'Ambiente

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0806

Docente:

Recapito: []

Crediti/Valenza: 3

SSD: FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circouterrestre

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

Avvalenza: http://fisica.campusnet.unito.it/cq-bin/corsi.pl/Show?_id=9209&sort=DEFAULT&search=008510-103&hits=22

Corso integrato: [Energia e Ambiente](#)

NOTA

Questi 3 crediti sono mutuati dal corso di Fisica dell'Ambiente

Esperimentazioni I Corso A

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0530

CdL: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Prof. Daniele Marocchi (Titolare del corso), Dott. Mario Edoardo Bertaina (Esercitatore)**

Recapito: 011 6707433 [daniela.marocchi@unito.it]

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: I° anno

Crediti/Valenza: 12

SSD: FIS/01 - Fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

Moduli didattici:

[Meccanica e Termodinamica \(I modulo\)](#)

[Metodi di misura e analisi \(II modulo\)](#)

NOTA

Il materiale didattico (in comune con il corso B) sarà al più presto disponibile sulla pagina Moodle.

Le indicazioni sugli obiettivi e sul programma dei singoli moduli sono reperibili nelle rispettive pagine

Propedeuticità: utile la frequenza a Meccanica ed a Onde, fluidi e termodinamica.

Frequenza: fortemente consigliata per le lezioni ed obbligatoria per i laboratori.

ESAME: l'esame è orale e richiede la capacità di presentare e caratterizzare i metodi di analisi dei dati sperimentali, a partire dalla discussione delle relazioni sulle esperienze di laboratorio. È richiesta anche la conoscenza delle fisica relativa alle esperienze sviluppate in laboratorio.

AVVISO: è obbligatorio iscriversi al corso di Esperimentazioni I sulla pagina Campus.net. Per utilizzare il materiale didattico è necessario iscriversi al modulo, sulla pagina Moodle. Attraverso Moodle verrà messo a disposizione il materiale presentato a lezione e verranno indicati i compiti da svolgere durante il corso; la loro valutazione contribuirà alla determinazione del voto finale.

Utilizzare il materiale presente nella pagina Moodle

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	11:00 - 13:00	Aula F Dipartimento di Fisica
Giovedì	11:00 - 13:00	Aula F Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 15/06/2012

Nota: Attenzione ai turni di laboratorio ed ad alcune variazioni di orario. Per il III pd l'orario verrà stabilito in seguito

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=74c9

Meccanica e Termodinamica (II modulo)

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0530B

CdL: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Prof. Daniela Marocchi (Titolare del corso), Dott. Mario Edoardo Bertaina (Tutor)**

Recapito: 011 6707433 [daniela.marocchi@unito.it]

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - Fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

Corso integrato:

[Esperimentazioni I Corso A](#)

OBIETTIVI

Presentare e la metodologia necessaria per derivare distribuzioni di probabilità più complesse. Caratterizzare i tests utili allo studio dei risultati sperimentali ed al confronto fra risultati e con i valori attesi. Presentare la teoria fisica sottesa agli esperimenti da svolgere in laboratorio

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Capacità di collegare ed utilizzare le leggi della meccanica, della termodinamica, delle onde per giustificare le procedure sperimentali adottate. Saper utilizzare le principali tecniche di analisi dati, scegliendo in modo autonomo quali applicare. Saper confrontare i risultati ottenuti con quelli attesi, individuando i punti più critici dell'esperienza. Saper presentare e discutere i risultati ottenuti in una relazione scientifica.

PROGRAMMA

Italiano

Richiami di teoria in riferimento alle esercitazioni pratiche di laboratorio - Congruo numero di esperienze di laboratorio su argomenti di meccanica, termodinamica, acustica, fluidi.

English

Revision of theoretical aspects of experiments - Consistent number of laboratory experiments about mechanics, thermodynamics, acoustic, fluids

TESTI

G.Cannelli - Metodologie sperimentali in Fisica - EdISES

NOTA

Propedeuticità: utile la frequenza a Meccanica ed a Onde, fluidi e termodinamica.

Frequenza: fortemente consigliata per le lezioni ed obbligatoria per i laboratori.

ESAME: l'esame è orale e richiede la capacità di presentare e caratterizzare i metodi di analisi dei dati sperimentali, a partire dalla discussione delle relazioni sulle esperienze di laboratorio. È richiesta anche la conoscenza delle fisica relativa alle esperienze sviluppate in laboratorio.

AVVISO: è obbligatorio iscriversi al corso di Esperimentazioni I sulla pagina Campus.net. Per utilizzare il materiale didattico è necessario iscriversi al modulo (Esperimentazioni I - modulo II) sulla pagina Moodle. Attraverso Moodle verrà messo a disposizione il materiale presentato a lezione e verranno indicati i compiti da svolgere durante il corso; la loro valutazione contribuirà alla determinazione del voto finale.

Utilizzare il materiale presente nella pagina Moodle (Esperimentazioni I - II modulo)

Metodi di misura e analisi (I modulo)

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0530A

CdL: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Prof. Daniela Marocchi (Titolare del corso), Dott. Mario Edoardo Bertaina (Tutor)**

Recapito: 011 6707433 [daniela.marocchi@unito.it]

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - Fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

Corso integrato:

[Esperimentazioni I Corso A](#)

OBIETTIVI

Caratterizzare i parametri necessari per esprimere il risultato di un processo di misura. Introdurre all'utilizzo del metodo dei minimi quadrati e del principio di massima verosimiglianza. Introdurre alle principali regole della probabilità permettendo così la comprensione delle caratteristiche fondamentali di una distribuzione di probabilità, con particolare riferimento alla distribuzione binomiale, di Poisson, di Gauss, del chi-quadrato e del t di Student.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Saper scegliere la distribuzione di probabilità adatta a rappresentare il fenomeno sotto analisi e ricavare i

parametri essenziali per caratterizzare la distribuzione. Saper esprimere correttamente i risultati delle operazioni di misura effettuate. Saper scegliere la corretta rappresentazione dei risultati sperimentali e motivare la scelta della legge fisica più adatta ad esprimerli. Saper scrivere una breve relazione che caratterizzi i risultati ottenuti.

PROGRAMMA

Italiano

Parte pratica. Alcune esperienze in laboratorio. Analisi dei dati sperimentali. Parte teorica. - Parametri di una distribuzione (media, mediana, moda, etc.) - Media e varianza - Istogrammi e curve limite - Analisi degli errori: definizione di errore - Errori casuali e sistematici - Propagazione di errori casuali - Distribuzione degli errori casuali (Introduzione alla distribuzione di Gauss) - Verifica delle ipotesi: test normale - Test del chi-quadro - Metodo dei minimi quadrati per retta e parabola - Covarianza e correlazione - Coefficiente di correlazione - Probabilità e statistica: Frequenza e Probabilità - Teoremi della probabilità totale e condizionata - Distribuzioni discrete e continue - Momenti di una distribuzione - Distribuzione binomiale - Distribuzione di Poisson - Distribuzione normale e funzione densità di probabilità di Gauss - Stime di massima verosimiglianza di media e varianza per variabili casuali - Varianza della media - Media pesata - Criterio di Chauvenet - Teoria di Laplace degli errori.

English

Experimental part. Same experiments in laboratory and analysis of experimental data. Theory program: Probability and Statistics: Frequency and Probability - Theorems of the total and conditioned probability - discrete and continuous distributions - moments of the distributions - distribution parameters (mean, median, mode, etc.) - binomial distribution - Poisson distribution - histograms and limit curves - normal distribution and Gauss density probability function - chi-square test - least-squares method for lines and parabolas; covariance and correlation - correlation coefficient - verification of hypotheses: tests based on the normal distribution. Analysis of errors; definition of error - random and systematic errors; mean and variance; maximum likelihood estimation of random variable mean and variance - propagation of random errors - variance of the average - weighed mean - Chauvenet criterion - Laplace error theory.

TESTI

J.R.Taylor - Introduzione all'analisi degli errori - Zanichelli; G.Cannelli - Metodologie sperimentali in Fisica - Edises

NOTA

Materiale didattico è contenuto nella pagina Moodle <http://ph.i-learn.unibo.it/>

Propedeuticità: è utile aver assimilato le tecniche di utilizzo del programma Mathematica presentate nel corso del I periodo didattico; inoltre può essere utile la capacità di utilizzare gli strumenti matematici presentati durante i corsi matematici del I e II periodo didattico e i concetti di fisica presentati nei corsi del II periodo didattico.

Frequenza: fortemente consigliata per le lezioni ed obbligatoria per i laboratori.

Esame: l'esame (orale) si svolgerà a termine dei due moduli. Si possono trovare indicazioni sulla pagina del corso Esperimentazioni I. Durante lo svolgimento del corso sarà richiesta la consegna di relazioni sulle esperienze di laboratorio e/o la compilazione di schede con domande relative sia alla parte sperimentale sia a quanto presentato nelle lezioni svolte in aula.

AVVISO: è obbligatorio iscriversi al corso. Per utilizzare il materiale didattico è necessario iscriversi al modulo sulla pagina Moodle (corso di Esperimentazioni I - I modulo). Attraverso Moodle verrà messo a disposizione il materiale presentato a lezione e verranno indicati i compiti da svolgere durante il corso; la loro valutazione contribuirà alla determinazione del voto finale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 12/01/2012 al 15/06/2012		

Nota: Vedere gli orari sulla pagina del corso Esperimentazioni I

Esperimentazioni I Corso B

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0530

CdL: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Prof. Ferruccio Balestra (Titolare del corso), Prof. Marina Serio (Esercitatore), Dott. Antonio Amoroso (Assistente)**

Recapito: 011 6707470 (ferruccio.balestra@unibo.it)

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: I° anno

Crediti/Valenza: 12

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

Moduli didattici:

[Meccanica e Termodinamica](#)

[Metodi di misura e analisi](#)

NOTA

Il materiale didattico (in comune con il corso A) sarà al più presto disponibile sulla pagina Moodle.

Le indicazioni sugli obiettivi e sul programma dei singoli moduli sono reperibili nelle rispettive pagine

Propedeuticità: utile la frequenza a Meccanica ed a Onde, fluidi e termodinamica.

Frequenza: fortemente consigliata per le lezioni ed obbligatoria per i laboratori.

ESAME: l'esame è orale e richiede la capacità di presentare e caratterizzare i metodi di analisi dei dati sperimentali, a partire dalla discussione delle relazioni sulle esperienze di laboratorio. È richiesta anche la conoscenza delle fisica relativa alle esperienze sviluppate in laboratorio.

AVVISO: è obbligatorio iscriversi al corso di Esperimentazioni I sulla pagina Campusnet. Per utilizzare il materiale didattico è necessario iscriversi al modulo sulla pagina Moodle. Attraverso Moodle verrà messo a disposizione il materiale presentato a lezione e verranno indicati i compiti da svolgere durante il corso; la loro valutazione contribuirà alla determinazione del voto finale.

Utilizzare il materiale presente nella pagina Moodle

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	11:00 - 13:00	Aula D Dipartimento di Fisica
Giovedì	11:00 - 13:00	Aula D Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 15/06/2012

Nota: L'orario si riferisce al I modulo. Attenzione ai turni di laboratorio ed ad alcune variazioni di orario

http://ffisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl?Show?_id=2786

Meccanica e Termodinamica

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0530B

Docente: **Prof. Ferruccio Balestra (Titolare del corso), Prof. Marina Serio (Esercitatore)**

Recapito: 011 6707470 (ferruccio.balestra@unibo.it)

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

Corso integrato:

[Esperimentazioni I Corso B](#)

OBIETTIVI

Illustrare la teoria fisica e la metodologia sperimentale e di analisi dati delle esperienze. Individuare i test più idonei allo studio dei risultati ottenuti ed al confronto fra i risultati e con valori attesi. Approfondire, attraverso la descrizione della metodologia usata alla loro derivazione, il significato e l'uso delle principali variabili statistiche derivate per i test.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Capacità di collegare ed utilizzare le leggi della meccanica, della termodinamica, delle onde per giustificare le procedure sperimentali adottate. Saper utilizzare le principali tecniche di analisi dati, scegliendo in modo autonomo quali applicare. Saper confrontare i risultati ottenuti con quelli attesi, individuando i punti più critici dell'esperienza. Saper presentare e discutere i risultati ottenuti in una relazione scientifica.

PROGRAMMA

Italiano

Richiami di teoria in riferimento alle esercitazioni pratiche di laboratorio - Congruo numero di esperienze di laboratorio su argomenti di meccanica, termodinamica, acustica, fluidi.

English

Revision of theoretical aspects of experiments - Consistent number of laboratory experiments about mechanics, thermodynamics, acustic, fluids

TESTI

-G.Cannelli - Metodologie sperimentali in Fisica - Edises - Appunti e dispense del docente presenti nel materiale didattico in rete.

NOTA

Propedeuticità: utile la frequenza a Meccanica ed a Onde, fluidi e termodinamica.

Frequenza: fortemente consigliata per le lezioni ed obbligatoria per i laboratori.

ESAME: l'esame è orale ed unico per i due moduli e richiede la capacità di presentare e caratterizzare i metodi di analisi dei dati sperimentali, a partire dalla discussione delle relazioni sulle esperienze di laboratorio. È richiesta anche la conoscenza delle fisica relativa alle esperienze sviluppate in laboratorio.

AVVISO: è obbligatorio iscriversi al corso di Esperimentazioni I sulla pagina Campusnet. Per utilizzare il materiale didattico è necessario iscriversi al modulo (Esperimentazioni I - modulo II) sulla pagina Moodle. Attraverso Moodle verrà messo a disposizione il materiale presentato a lezione e verranno indicati i compiti da svolgere durante il corso; la loro valutazione contribuirà alla determinazione del voto finale.

Utilizzare il materiale presente nella pagina Moodle (Esperimentazioni I - II modulo)

Metodi di misura e analisi

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0530A

Docente: **Prof. Ferruccio Balestra (Titolare del corso), Prof. Marina Serio (Esercitatore)**

Recapito: 011 6707470 (ferruccio.balestra@unibo.it)

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

Corso integrato:
[Esperimentazioni I Corso B](#)

OBIETTIVI

Caratterizzare i parametri necessari per esprimere il risultato di un processo di misura. Introdurre alle principali regole del calcolo delle probabilità. Permettere la comprensione delle caratteristiche fondamentali di una distribuzione di probabilità con particolare riferimento alla distribuzione binomiale, di Poisson, di Gauss, del chi-quadro, di Student. Introdurre all'utilizzo dei metodi dei minimi quadrati e del principio di massima verosimiglianza.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Saper scegliere le distribuzioni di probabilità più adatta a rappresentare il fenomeno sotto analisi e ricavare i parametri essenziali per caratterizzare la distribuzione. Saper esprimere correttamente i risultati delle operazioni di misura effettuate. Saper scegliere la corretta rappresentazione dei risultati sperimentali motivare la scelta delle leggi fisiche più adatte ad esprimerli. Saper scrivere una breve relazione che caratterizzi i risultati ottenuti.

PROGRAMMA

Italiano

Parte pratica. Alcune esperienze in laboratorio. Analisi dei dati sperimentali. Parte teorica. Probabilità e statistica: Frequenza e Probabilità - Teoremi della probabilità totale e condizionata - Distribuzioni discrete e continue - Momenti di una distribuzione - Parametri di una distribuzione (media, mediana, moda, etc.) - Distribuzione binomiale - Distribuzione di Poisson - Istogrammi e curve limite - Distribuzione normale e funzione densità di probabilità di Gauss - Test del chi-quadro - Metodo dei minimi quadrati per retta e parabola - Covarianza e correlazione - Coefficiente di correlazione - Verifica delle ipotesi: test normale. Analisi degli errori: Definizione di errore - Errori casuali e sistematici - Media e varianza - Sime di massima verosimiglianza di media e varianza per variabili casuali - Propagazione di errori casuali - Varianza della media - Media pesata - Criterio di Chauvenet - Teoria di Laplace degli errori.

English

Experimental part. Same experiments in laboratory and analysis of experimental data. Theory program: Probability and Statistics: Frequency and Probability - Theorems of the total and conditioned probability - discrete and continuous distributions - moments of the distributions - distribution parameters (mean, median, mode, etc.) - binomial distribution - Poisson distribution - histograms and limit curves - normal distribution and Gauss density probability function - chi-quadro test - least-squares method for lines and parabolas; covariance and correlation - correlation coefficient - verification of hypotheses; tests based on the normal distribution; definition of error - random and systematic errors; mean and variance; maximum likelihood estimation of random variable mean and variance - propagation of random errors - variance of the average - weighed mean - Chauvenet criterion - Laplace error theory.

TESTI

J.R.Taylor - Introduzione all'analisi degli errori - Zanichelli ; Dispense del docente presenti nel materiale didattico in rete.

NOTA

Propedeuticità: è utile avere assimilato le tecniche di utilizzo del programma Mathematica presente nel corso di Tecniche informatiche per la fisica, inoltre può essere utile la capacità di utilizzare gli strumenti matematici presentati durante i corsi matematici del I e II periodo didattico.

Frequenza: fortemente consigliata per le lezioni ed obbligatoria per i laboratori.

Esame: l'esame (orale) si svolgerà al termine dei due moduli. Si possono trovare indicazioni sulla pagina del corso Esperimentazioni I. Durante lo svolgimento del corso sarà richiesta la consegna di relazioni sulle esperienze di laboratorio e/o la compilazione di schede con domande relative sia alla parte sperimentale sia a quanto presentato nelle lezioni svolte in aula.

AVVISO: è obbligatorio iscriversi al corso. Per utilizzare il materiale didattico è necessario iscriversi al modulo sulla pagina Moodle (il corso di Esperimentazioni I - I modulo), attraverso Moodle verrà messo a disposizione il materiale presentato a lezione e verranno indicati i compiti da svolgere durante il corso; la loro valutazione contribuirà alla determinazione del voto finale.

Esperimentazioni II

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0550

CdL: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Prof. Luigi Busso (Titolare del corso), Prof. Stefania Beolè (Titolare del corso)**

Recapito: 0116707417 - 7415 (busso@to.infn.it)

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 12

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

Moduli didattici:

[tutoraggio Esperimentazioni II](#)

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Fornire le nozioni fondamentali delle reti elettriche per il funzionamento e per l'utilizzo di strumenti di misura elettronica: tester, oscilloscopi analogici e digitali con FFT, generatori di funzioni, alimentatori stabilizzati, ponti RLC. Misure di comportamento e simulazione con CAD elettronico di circuiti elettrici composti da resistenze, condensatori, induttanze e diodi. Misure con trasduttori di parametri fisici: estensimetri e celle solari. Capacità di risolvere problemi di fisica e non. Gli studenti apprendono l'uso ed i limiti della strumentazione elettronica di base necessaria per misure elettriche ed elettroniche. La prima parte del corso, denominata modulo I (Elettromagnetismo) oppure laboratorio III consiste di 9 esperienze il cui elenco si trova in "materiale didattico".

PROGRAMMA

Italiano

I Modulo:

Uso dell'oscilloscopio e strumenti di misura elettrica. Misura di parametri fondamentali: Resistenze, Condensatori ed Induttanze. Filtri e sviluppo in serie di Fourier. Caratteristica di diodi al silicio e led. Raddrizzamento di tensioni alternate. Caratteristica di una cella solare e rendimenti esempio di trasduttori e sua applicazione (estensimetri). Teoremi fondamentali dell'elettrotecnica e il calcolo simbolico per tensioni alternate sinusoidali.

Esperimenti:

1. Oscilloscopio e ciclo di isteresi
2. Caratteristica di una lampadina, resistenza interna di voltmetri
3. Rifasamento e filtri RLC
4. Caratteristica di diodi
5. Estensimetri, ponte di Weastone
6. Filtri circuiti RC
7. Pannello fotovoltaico
8. Caratteristica di transistor
9. Amplificatore a transistor: guadagno e banda passante

II Modulo

Optica geometrica: natura e propagazione della luce e approssimazioni dell'ottica geometrica, indice di rifrazione, riflessione e rifrazione, riflessione totale, prisma, specchi piani e sferici, diotro sferico, lenti sottili, sistema formato da due lenti sottili, sistema diottrico centrato generico.

Optica fisica (la teoria di queste parti è trattata più diffusamente nel corso di Elettromagnetismo e Ottica): Interferenza, diffrazione, reticolo di diffrazione, polarizzazione della luce, prisma di Nicol, lamina a quarto d'onda e a mezz'onda

Fisica Moderna: La costante di Planck.

Esperimenti:

- Misura della distanza focale di una lente convergente e di una lente divergente
- Misura dell'indice di rifrazione del plexiglass (prisma)
- Misura dell'indice di rifrazione del vetro in funzione della lunghezza d'onda
- Misura del coefficiente di estinzione di un liquido, legge di Malus, reticolo, lamina
- Polarimetro di Laurent
- Taratura di uno spettroscopio e misura di lunghezze d'onda
- Determinazione della costante di Planck
- Interferometro di Michelson

English

Use of the oscilloscope and of electrical measurement instruments. Measurement of fundamental parameters: Resistors, capacitors and inductances. Filters and Fourier series developments. Characteristics of silicon diodes and LEDs. Rectification of alternating voltages. Characteristic of a solar cell and efficiency. Examples of transducers and their application (extensometers). Fundamental theorems in electrical engineering and symbolic calculation for alternating sinusoidal voltages.

Geometric optics: nature and propagation of light and geometric optics approximations, refractive index, reflection and refraction, total reflection, prisms, plane and spherical mirrors, spherical dioptr, thin lenses, system consisting in two thin lenses, generic centred dioptr system.

Physical optics:(the theory of these topics is dealt with in detail in the "Electromagnetism and Optics" course): Interference, diffraction, diffraction reticulum, polarization of light, Nicol prism, quarter wave and half wave plates.

Modern physics:

Planck's constant.

Experiments:

- 1- Measurement of the focal distance of a convergent and of a divergent lens
- 2- Measurement of the refractive index of plexiglass (prism)

- 3- Measurement of the refractive index of glass as a function of the light wavelength
- 4- Measurement of the extinction coefficient of a liquid, Malus law, reticulum, laminae
- 5- Laurent Polarimeter
- 6- Spectroscopy calibration and measurement of wavelengths
- 7- Determination of Planck's constant
- 8- Michelson interferometer

TESTI

Spiegazioni delle esperienze ed esercizi risolti sono disponibili in rete

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Martedì	9:00 - 11:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Mercoledì	9:00 - 11:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Giovedì	9:00 - 11:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Venerdì	9:00 - 11:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2011 al 03/02/2011

Nota:

IL CORSO IN AULA COMINCIA GIOVEDÌ 12-01-2012 dopo il 3 febbraio terminano le lezioni in aula ed iniziano i turni di Laboratorio.

Iscriverti al corso e formare i gruppi composti da 3 persone. Chi prima arriva prende l'orario preferito.

l'elenco va presentato durante le lezioni

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=800f

tutoraggio Esperimentazioni II

Anno accademico: 2010/2011

Docente: **Prof. Stefania Beolè (Titolare del corso)**

Recapito: 0116707368 [beole@ph.unibo.it]

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Prova pratica

Corso integrato:

[Esperimentazioni II](#)

Fenomenologia delle interazioni fondamentali

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0891

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102

Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica

Docente: **Dot. Fiorenza Donato (Titolare del corso)**

Recapito: 0116707220 [donato@to.infn.it]

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: I° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso si prefigge l'obiettivo di introdurre le basi del Modello Standard (MS) delle Interazioni Fondamentali e alcune sue estensioni con un approccio fenomenologico, in particolare si trattano le interazioni elettrodeboli, la cromodinamica quantistica, la fisica del neutrino; si sviluppa il concetto di anomalia e cancellazione delle anomalie nel MS e si affrontano alcune conseguenze fenomenologiche delle più comuni estensioni del MS.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Gli studenti conosceranno i fondamenti MS delle Interazioni Fondamentali e le implicazioni fenomenologiche. Avranno acquisito le nozioni fondamentali sulla fisica del neutrino e sulle segnature più importanti di nuova fisica agli acceleratori.

PROGRAMMA

italiano

Programma del corso di Fenomenologia delle Interazioni Fondamentali

Interazioni elettrodeboli: cenni storici.

Correnti e loro conservazione in teoria dei campi. La lagrangiana di Fermi. Violazione di parità. Correnti deboli per i quark. Angolo di Cabibbo. Test sperimentali. Correnti neutre Flavor Changing. Meccanismo GIM.

Interazioni elettrodeboli: il Modello Standard.

Limiti della teoria di Fermi: violazione di unitarietà e non-renormalizzabilità (power-counting). SU(2) gauge SU(2). Inclusione della corrente elettromagnetica. Angolo di Weinberg. Lagrangiana di interazione con correnti cariche e neutre. Lagrangiana per i campi di gauge.

Interazioni elettrodeboli: il problema delle masse.

Problemi relativi a bosoni di gauge massivi. Simmetrie nascoste globali e bosoni di Goldstone. Simmetrie nascoste locali e meccanismo di Higgs; elettrodinamica scalare; casi non-abeliani. Modello Standard. Le masse dei fermioni: accoppiamenti di Yukawa. Mixing nel caso generale, matrice di CKM.

Concetto di anomalia e cancellazione delle anomalie nel Modello Standard.

Fisica del neutrino.

Neutrino di Dirac e di Majorana. Plot di Kurie. Probabilità di oscillazione, neutrini atmosferici e solari.

Cromodinamica quantistica.

Lagrangiana della QCD. Running di α_s , libertà asintotica e confinamento. Modello a partoni. Processi in QCD: rapporto R, DIS con leptoni carichi e con neutrini, Drell e Yan, cenni di produzione di jet.

Fisica oltre il MS.

Motivazioni per una grande unificazione e possibili modelli. Decadimento del protone. Unificazione delle costanti di accoppiamento. Motivazioni per la supersimmetria. MSSM: cenni di rottura di supersimmetria e delle proprietà delle particelle supersimmetriche.

english

Program of the Course of Phenomenology of Fundamental Interactions

Electroweak interactions: history.

Currents and their conservation in field theory. The Fermi Lagrangian. Parity Violation. Weak currents for quarks. Cabibbo angle. Experimental tests. Flavor Changing Neutral Currents. GIM mechanism.

Electroweak interactions: the Standard Model.

Limits of the Fermi theory: parity violation and non-renormalizability (power-counting). SU(2) Gauge theory. Inclusion of the electromagnetic current. Weinberg angle. Interaction Lagrangian with neutral and charged currents. Lagrangian for the gauge fields.

Electroweak interactions: the problem of the masses.

Problems related to massive gauge bosons. Global hidden symmetries and Goldstone bosons. Local hidden symmetries and Higgs mechanisms: scalar electrodynamics; non-Abelian cases, the Standard Model. The masses of the fermions: Yukawa couplings. Mixing in the general case, CKM matrix.

Concept of anomaly and cancellation of anomalies in the Standard Model.

Neutrino physics.

Dirac and Majorana neutrino. Kurie plot. Oscillation probability, solar and atmospheric neutrinos.

Quantum chromodynamics.

Lagrangian of QCD. Running of α_s , asymptotic freedom and confinement. Parton Model. Processes in QCD: R ratio, DIS with charged leptons and neutrinos, Drell and Yan, notes on jet production.

Physics beyond the SM.

Motivations for a grand unification theory and possible models. Proton decay. Unification of the constant couplings. Motivations for supersymmetry. MSSM: notes of supersymmetry-breaking and the properties of supersymmetric particles.

TESTI

M. Peskin and D. Schroeder
"An Introduction to Quantum Field Theory"

C. Giunti and C.W. Kim
"Fundamentals of neutrino Physics and Astrophysics"

Ellis, Stirling and Webber
"QCD and collider Physics"

Halzen and Martin
"Quarks and Leptons"

Kerson Huang
"Quarks, Leptons and Gauge Fields"

<http://arxiv.org/abs/hep-ph/9709356> A Supersymmetry Primer Authors: Stephen P. Martin con revised versions varie, l'ultima piuttosto recente. Graham G. Ross Grand unified theories Wess and Bagger Supersymmetry and Supergravity

NOTA

Nessuna propedeuticit  obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalit  di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedi	11:00 - 13:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11:00 - 13:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Giovedì	11:00 - 13:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 16/04/2012 al 15/06/2012

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=91d8>

Fisica astroparticellare e cosmologia

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MF0893

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Raggi Cosmici, 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica

Docente: Prof. **Nicola Fornengo (Titolare del corso)**

Recapito: +39 011 6707225 [fornengo@to.infn.it]

Tipologia: S=C=Caratterizzante

Anno: 2° anno

Credito/Valenza: 6

SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici

Modalit  di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalit  di frequenza: Facoltativa

Modalit  di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso offre una introduzione ai seguenti temi: fisica dell'Universo primordiale, connessione tra la fisica delle particelle e la cosmologia, alcune applicazioni astrofisiche della fisica delle particelle, in particolare al problema della materia oscura. Ulteriori e complementari informazioni sulle propriet  e sull'evoluzione dell'Universo, con particolare attenzione alla formazione delle strutture cosmologiche e alla cosmologia osservativa, sono offerte dal corso di Cosmologia tenuto dal Prof. A. Diaferio. The course provides an introduction to the following topics: physics of the early Universe, connection between particle physics and cosmology, some astrophysical applications of particle physics, especially related to the dark matter problem. Further and complementary informations on the properties and evolution of the Universe, with special emphasis on large-scale structure formation and observational cosmology, can be found in the course on Cosmology lectured by Prof. A. Diaferio.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Conoscenza del modello cosmologico standard, della connessione tra la fisica fondamentale e la cosmologia e di alcune applicazioni della fisica delle particelle all'astrofisica e alla cosmologia.

PROGRAMMA

Italiano

Evidenze osservative sulle propriet  fondamentali dell'Universo

Breve richiamo di Relativit  Generale (se necessario)

Principio Cosmologico, metrica di Robertson-Walker, modello di Friedmann

Evoluzione dinamica dell'Universo

Termodinamica dell'Universo in espansione

Equazione di Boltzmann: equilibrio e disaccoppiamento

Breve richiamo sul Modello Standard della fisica delle particelle elementari e sue estensioni (se necessario)

Particelle elementari nell'Universo primordiale

Fisica del neutrino nell'Universo primordiale

Nucleosintesi primordiale

Radiazione cosmica di fondo: formazione, propriet , anisotropie

Modello di Universo inflazionario

Transizioni di fase nell'Universo primordiale

Bariogenesi

Candidati particellari di Dark Matter (cenni)

Modelli di Dark Energy (cenni)

Ricerche di materia oscura particellare: segnali astrofisici e connessione con la ricerca di nuova fisica agli acceleratori (cenni)

English

Observational facts on the fundamental properties of the Universe

Brief summary of General Relativity (if required)

Cosmological Principle, Robertson-Walker metric, Friedmann model

Dynamic evolution of the Universe

Thermodynamics in the expanding Universe

Boltzmann equation: equilibrium and decoupling

Brief summary of the Standard Model of elementary particle physics and its extensions (if necessary)

Elementary particles in the early Universe

Physics on neutrinos in the early Universe

Primordial Nucleosynthesis

Cosmic microwave background radiation: formation, properties, anisotropies

The inflationary Universe

Phase transitions in the early Universe

Baryogenesis

Particle candidates for Dark Matter (brief)

Models of Dark Energy (brief)

Particle dark matter searches: astrophysical signals and connection to searches for new physics at accelerators (brief)

TESTI

Il corso non segue un unico testo: e' importante la frequenza alle lezioni.

Testi di riferimento sono i seguenti:

E.W. Kolb, M.S. Turner: "The Early Universe" (Addison Wesley)

S. Weinberg: "Gravitation and Cosmology" (Wiley)

S. Weinberg: "Cosmology" (Oxford University Press)

J. Peacock: "Cosmological Physics" (Cambridge University Press)

J. Bernstein: "Kinetic Theory in the Expanding Universe" (Cambridge Monographs on Mathematical Physics)

S. Carroll: "Spacetime and Geometry" (Benjamin Cummings)

L. Bergstrom, A. Goobar: "Cosmology and Particle Astrophysics" (Springer)

P. Coles, F. Lucchin: "Cosmology" (Wiley)

P.J.E. Peebles: "Principles of Physical Cosmology" (Princeton University Press)

J.V. Narlikar: "An Introduction to Cosmology" (Cambridge University Press)

S. Bonometto: "Cosmologia e Cosmologie" (Zanichelli)

S. Dodelson: "Modern Cosmology" (Academic Press)

NOTA

Propedeuticit : e' consigliata la conoscenza delle tematiche acquisite nei corsi di Relativit  Generale, Fisica delle Interazioni Fondamentali, Teoria dei campi Modalit  esame: orale Frequenza: obbligatoria

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedi	14:00 - 16:00	Aula G Dipartimento di Fisica
Martedi	14:00 - 16:00	Aula G Dipartimento di Fisica
Mercoledì	14:00 - 16:00	Aula G Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 28/09/2011 al 22/11/2011

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=f44c>

Fisica dei fluidi

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN1312
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Dott. Miguel Onorato (Titolare del corso)**
Recapito: 0116707454 [migel.onorato@unito.it]
Tipologia: D=A scelta dello studente
Anno: 3° anno
Crediti/Valenza: 3
SSD: FIS/01 - Fisica sperimentale
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Partendo dalla descrizione di un fluido come formato da un numero elevato di "particelle", lo scopo del corso è quello di arrivare ad una sua descrizione macroscopica utilizzando alcuni concetti di base della meccanica statistica.

PROGRAMMA

Italiano

Meccanica statistica di un gas perfetto
Funzione di distribuzione
Equazione di Boltzmann: equilibrio maxwelliano
Ipotesi del continuo: il numero di Knudsen
Struttura generale di una equazione di bilancio: eq. di conservazione della massa e quantità di moto
Equazione di Navier-Stokes
Interpretazione cinetica della viscosità
Soluzioni esatte delle equazioni di Navier-Stokes
Flussi intorno ad un corpo al variare del numero di Reynolds e di Mach
Dinamica della vorticità
Corri sui flussi di scia e di strato limite
Fenomeni di instabilità: introduzione alla turbolenza
Flussi supersonici: onde d'urto

English

Statistical mechanics of a perfect gas
Distribution function
Boltzmann equation: Maxwell equilibrium
Continuum hypothesis: Knudsen number
General structure of a balance equation: mass and momentum conservation equations
Navier-Stokes equation
Kinetic interpretation of viscosity
Exact solutions of the Navier-Stokes equations
Flows around a body for varying Reynolds and Mach numbers
Dynamics of vorticity
Brief description of slipstream and boundary layer concepts
Instability phenomena: introduction to turbulence
Supersonic flows: shock waves

TESTI

Dispense del docente (www.ph.unito.it/~onorato) + alcune fotocopie reperibili direttamente dal docente

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
--------	-----	------

<http://fisica.campusnet.unito.it/go/corsi.pl?Show?id=6647>

Fisica dei semiconduttori

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN1461
CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate
Docente: **Prof. Ettore Vittono (Titolare del corso), Dott. Paolo Olivero (Titolare del corso)**
Recapito: 0116707211 [olivero@ph.unito.it]
Tipologia: D=A scelta dello studente
Anno: 1° anno 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/03 - Fisica della materia
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Italiano

Fornire le conoscenze di base della fisica dei più importanti dispositivi elettronici e delle tecniche di fabbricazione dei dispositivi per la microelettronica

English

To provide the basic knowledge of the physics of the most important electronic devices and of fabrication techniques of devices for microelectronics

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

- Conoscenza delle proprietà di base dei materiali semiconduttori.
- Conoscenza di base dei principi fisici di funzionamento dei principali dispositivi trattati nel corso.
- Conoscenza di base dei processi di sintesi e microfabbricazione dei materiali semiconduttori.

English

- Basic knowledge of the properties of semiconducting materials.
- Basic knowledge of the working principles of the main devices presented in the course.
- Basic knowledge of the synthesis and microfabrication processes of semiconductor materials.

PROGRAMMA

Italiano

Breve richiamo ai concetti basilari della fisica dei semiconduttori

Semiconduttori nanostrutturati: tecniche di fabbricazione, litografia da fascio elettronico, transistor ad elettrone singolo.

Fisica dei dispositivi fotovoltaici

- Assorbimento della luce, meccanismi di generazione della foto-corrente
- Legge del diodo modificata, corrente di corto circuito e tensione di circuito aperto
- Potenza generata: fill factor ed efficienza
- Dispositivi reali: resistenza serie, resistenza di shunt, coefficiente di idealità

Fisica dei transistor a effetto di campo: JFET, MESFET, MOSFET

Tecniche di fabbricazione del silicio per la microelettronica

- Metodi di sintesi, ossidazione e drogaggio di silicio di qualità elettronica
- Tecniche di litografia ottica

Il corso prevede cicli di seminari tenuti da esperti nel campo delle nanotecnologie e da personale dei dipartimenti R&D di importanti ditte operanti nel campo dei dispositivi a semiconduttore ed eventuali visite presso gli stabilimenti della STMicroelectronics di Agrate Brianza.

English

Quick review of basic concepts on semiconductor materials

Nanostructured semiconductors: fabrication techniques, electron beam lithography, Single electron transistor

Physics of the photovoltaic devices:

- Light absorption, photo-current generation mechanisms,
- Modified diode law, short circuit current and open circuit voltage
- Generated power: fill factor and efficiency
- Real devices: series resistance, shunt resistance, ideality factor

Physics of the field-effect transistors: JFET, MESFET, MOSFET

- Methods for the production of electronic-grade silicon
- Optical lithography techniques

Machining techniques of silicon for the fabrication of devices of the microelectronics

The course provides seminars of experts in the field of nanotechnology and from R&D department of important semiconductor industries and a possible visit at the STMicroelectronics factory in Agrate Brianza.

TESTI

- [1] S.M.Sze, "Semiconductor Devices, Physics and Technology, 2nd edition", John Wiley and Sons, USA, 2002
[2] A.S.Grove, "Fisica e tecnologia dei dispositivi a semiconduttore", 4a edizione, Ingegneria elettrica Franco Angeli, Milano 1985 [3] M.Shur, "Physics of semiconductor devices", Prentice Hall series in Solid State electronics, New Jersey, 1990.

- [3] J. L. Pankove, "Optical Processes in Semiconductors", Dover

NOTA

Italiano

Il corso di Fisica dei Semiconduttori per la laurea magistrale in Fisica è parzialmente mutuato (per 4 CFU) dal corso di Solid State Physics per la laurea magistrale in Scienza dei Materiali. Le lezioni di questa parte del corso (32 h di lezione frontale) saranno tenute in inglese.

L'orario dei primi 4 CFU del corso è quindi mutuato dal corso suddetto, ed è reperibile a questo link (Laurea Magistrale > 1° semestre).

La prova d'esame riguarderà la presentazione (15 minuti) da parte del candidato di un argomento trattato nel

corso e di una domanda del docente. Una settimana prima dell'appello, il candidato riceverà dal docente l'argomento da presentare.

English

Four of the six credits of the Semiconductor Physics Course are shared with the Solid State Physics Course of the "Laurea Magistrale" in Material Science. These lessons (32 h.) will be held in English.

The timetable of the first 4 CFU of the course is the same as that of the above-mentioned course, and is downloadable from this link (Laurea Magistrale > Il semestre).

The final test will consist in a 15-minutes presentation from the candidate on a topic from the course programme, and in a question from the teacher. One week before the date of the test, the topic to be presented will be communicated to the candidate.

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=f5d2

Fisica dei superconduttori

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0858

CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate

Docente: **Dott. Marco Truccato (Titolare del corso)**

Recapito: 0116707374 [truccato@to.infn.it]

Tipologia: D= A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/03 - fisica della materia

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Italiano

Dopo aver seguito il corso, l'allievo sarà in grado di:

- Descrivere le proprietà fondamentali delle varie classi di materiali superconduttori e i rispettivi ambiti di applicazione.
- Descrivere il funzionamento di una giunzione Josephson e le sue possibili applicazioni.
- Descrivere alcuni processi di sintesi e litografia di materiali superconduttori per la fabbricazione di dispositivi.
- Valutare e risolvere le problematiche sperimentali relative alla caratterizzazione elettrica di dispositivi a bassa temperatura.

Dopo aver seguito il corso, l'allievo sarà in possesso di:

- Competenze teoriche nella modellizzazione di materiali superconduttori
- Competenze teoriche nella descrizione di dispositivi elettronici a superconduttore
- Competenze sperimentali nella caratterizzazione dei materiali e dispositivi suddetti

English

After having completed the course, the student will have skills in:

- Describing the fundamental properties of various classes of superconducting materials and their respective fields of application.
- Describing the operation principle of a Josephson junction and its possible applications.
- Describing some processes for the synthesis and lithography of superconducting materials used in device fabrication.
- Evaluating and solving experimental issues in the electrical characterization of devices at low-temperature.

After having completed the course, the student will have:

- Theoretical knowledge in the modeling of superconducting materials
- Theoretical knowledge in the description of electronic devices based on superconducting materials
- Experimental knowledge in the characterization of the above-mentioned materials and devices.

]

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

- Conoscenza delle proprietà di base dei materiali superconduttori e di alcuni dispositivi.
- Saper organizzare, analizzare, presentare e discutere dati sperimentali

English

- Basic knowledge of the properties of superconducting materials and of some devices.
- Basic skill in organizing, analyzing, presenting and discussing experimental data.

PROGRAMMA

Italiano

Programma

Fenomenologia della superconduttività:

- Parametri critici. Superconduttività di tipo I e II.
- Equazioni di London
- Aspetti termodinamici della transizione superconduttiva

Modello quantistico macroscopico:

- Quantizzazione del flusso di campo magnetico
- Effetto Josephson
- Principio di funzionamento dello SQUID

Tipologie di materiali superconduttori:

- Materiali a bassa, media ed alta Tc
- Tecniche di sintesi e applicazioni

Teoria di Ginzburg-Landau:

- Lunghezza di penetrazione e lunghezza di coerenza. Superconduttori tipo I e II.
- Struttura e dinamica dei vortici. Pinning.

Esperienze di laboratorio:

- Determinazione della sezione d'urto elettrone-fonone per l'Ag.
- Misura della caratteristica I-V di un microbridge di YBCO

English

Phenomenology of superconductivity:

- Critical parameters. Type I and type II superconductivity.
- London equations
- Thermodynamics of the superconducting transition.

Macroscopic quantum model:

- Quantization of the magnetic flux
- Josephson effect
- Operation principle of the SQUID.

Different kinds of superconducting materials:

- Low, medium and high-Tc materials
- Synthesis techniques and applications

Ginzburg-Landau theory:

- Magnetic penetration depth and coherence length. Type I and type II superconductors.
- Vortex structure and dynamics. Vortex pinning.

Practical classes:

- Determination of the cross-section area for the electron-phonon scattering process in Ag.
- Measurement of the I-V characteristics of a YBCO microbridge

TESTI

Italiano

- Terry P. Orlando, Kevin A. Delin : "Foundations of Applied Superconductivity", Addison Wesley, Reading, Massachusetts, 1991
- Charles P. Poole, Horacio A. Farach, Richard J. Creswick: Superconductivity, Academic Press, San Diego - London, 1995
- Dispense fornite dal docente.

English

- Terry P. Orlando, Kevin A. Delin : "Foundations of Applied Superconductivity", Addison Wesley, Reading, Massachusetts, 1991
- Charles P. Poole, Horacio A. Farach, Richard J. Creswick: Superconductivity, Academic Press, San Diego - London, 1995
- Lecture notes and slides provided by the teacher.

NOTA

Italiano

Tipologia Insegnamento: 44 ore lezioni e 12 ore laboratorio

Modalità dell'esame: esame orale con discussione delle relazioni sulle attività di laboratorio.

Frequenza. La frequenza alle lezioni non è obbligatoria. La frequenza ai corsi di laboratorio è obbligatoria e non può essere inferiore al 70% delle ore previste.

Il corso di Fisica dei Superconduttori per la laurea magistrale in Fisica è parzialmente mutuato (per 4 CFU)

dal corso di Solid State Physics per la laurea magistrale in Scienza dei Materiali. Le lezioni di questa parte del corso (36 h di lezione frontale) saranno tenute in inglese.

English

Lectures: 44 h

Practical classes: 12 h

Oral examination including a discussion of the reports of the laboratory activities.

Attending the lectures is not mandatory. However, attending the practical activities is mandatory and must be higher than 70% of theaching.

The course of Physics of Superconductors for the Master in Physics is partially shared (4 ECTS points) with the course of Solid State Physics for the Master in Materials Science and the MaMaSELF International programme. The corresponding lectures are given in English. For the remaining part (2 ECTS points) this can be arranged on demand.

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=983d

Fisica del clima

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0569

CdL: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Prof. Claudio Cassardo (Titolare del corso)**, **Prof. Guido Boffetta (Titolare del corso)**

Recapito: (+39)-011-670-7407 (extension.: 7407) [claudio.cassardo@unito.it]

Tipologia: C=Affine o integrative

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Esiti degli esami scritti del modulo A (Prof. C. Cassardo) di fisica del clima (AA. 2011-2012): su questo sito.

Esiti degli esami scritti del modulo B (Prof. G. Boffetta) di fisica del clima (AA. 2011-2012): su questo sito.

PROGRAMMA

Italiano

Parte A

Introduzione al concetto di Clima e di Sistema Climatico terrestre (differenze tra meteorologia e climatologia, effetto dell'atmosfera, modelli numerici per il clima, componenti lente e veloci).

Il "sistema Terra" (acqua, ghiaccio, ciclo idrologico, atmosfera, suolo e land use).
La circolazione atmosferica (dall'ipotesi di Terra omogenea non rotante alla situazione reale, le celle, l'ITCZ, le zone climatiche terrestri, la classificazione di Koppen, cenni sul contributo degli "eddy" e le correnti a getto).

Gli oceani (proprietà dell'acqua marina, salinità, profili verticali, strato rimescolato, cenni sulla circolazione a grande scala indotta dai venti, upwelling, El Niño, la corrente del Golfo, le correnti oceaniche, la circolazione termohalina, l'effetto del Mediterraneo, le correnti fredde artiche ed antartiche, il collasso termohalino).
Bilancio energetico e radiazione (ripieglio leggi sulla radiazione, onda corta e lunga, la radiazione solare, la "costante" solare, l'albedo, bilancio energetico planetario, radiazione netta, squilibrio e trasporto, bilancio radiativo, effetto serra, l'assorbimento atmosferico, effetto delle nubi).

I feedback climatici (le forzanti naturali ed antropiche, sensibilità climatica, esempi: ghiaccio-albedo, vapore acqueo-temperatura, nubi-radiazione, fitoplancton-DMS, daisyworld).

Storia climatica della terra (metodi di misure paleoclimatiche, atmosfera primordiale, seconda e terza, climi arcaici, ere glaciali arcaiche, il clima dal fanerozoico al cretaceo, il clima dell'eocene, il clima del cenozoico, le glaciazioni recenti, la teoria di Milankovitch, l'alternanza Artide-Antartide, Younger Dryas, l'ultimo millennio, i dati strumentali, le osservazioni nell'ultimo secolo).

Il clima futuro (gli scenari di emissione, analisi critica delle previsioni modellistiche per la fine del secolo, il downscaling alla mesoscala e a scala stagionale).

Parte B

Introduzione ai sistemi dinamici Definizione di sistema dinamico. Sistemi dinamici continui e mappe.

Definizione di attrattore. Punti fissi e cicli limite. Stabilità lineare, definizioni ed esempi.

Esempi di sistemi caotici: mappa logistica e mappa di Bernoulli.

Esponenti di Lyapunov. Definizioni ed esempi. Dimensione frattale. Definizione, calcolo e legame con esponenti di Lyapunov.

Modelli di bilancio energetico globale. Energy balance model: equilibri multipli. Inclusione dell'effetto serra.

Modelli stocastici: risonanza stocastica.

Modelli dinamici per il clima.

Modelli caotici per la dinamica dell'atmosfera: Il modello di Lorenz 1984.

Il ciclo idrologico e le sue componenti. Il trasporto di acqua e vapore in atmosfera. I modelli di clima globale.

Le sorgenti: Evaporazione e evapotraspirazione. Un modello semplificato di interazione suolo-vegetazione-atmosfera.

Il ruolo degli aerosol. Effetti radiativi ed effetti termodinamici. Le "Atmospheric Brown Clouds". L'esempio dell'Himalaya e del Karakorum

La dinamica dei ghiacciai e della criosfera. Cambiamenti climatici e disponibilità d'acqua. Modelli semplificati di ghiacciai e scudi glaciali.

English

Part A

Introduction to the concept of Climate and Earth Climate System (differences between meteorology and climatology, effect of the atmosphere, climate numerical models, slow and fast components).

The "Earth system" (water, ice, hydrological cycle, atmosphere, soil and land use).

The atmospheric circulation (from the hypothesis of homogeneous non-rotating Earth to the real situation, the cells, the ITCZ, the climate zones, the Koppen classification, eddies and jet streams contributions).

Oceans (properties of the sea water, salinity, vertical profiles, mixed layer, large scale circulation induced by winds, upwelling, El Niño, the Gulf stream, ocean currents, the thermohaline circulation, the Mediterranean effect, the cold currents in Arctic and Antarctic, the thermohaline collapse).

Energy balance and radiation (summary of radiation laws, short- and long-wave, solar radiation, solar "constant", albedo, planetary energy balance, net radiation, unbalance and transport, radiative budget, greenhouse effect, atmospheric absorption, cloud effects).

The climate feedbacks (natural and antropic forcings, climate sensitivity, examples: ice-albedo, wate vapor-temperature, clouds-radiation, fitoplancton-DMS, daisyworld).

Earth climate history (paleoclimate record measurement techniques, primitive atmosphere, second and third, arcaic climates, arcaic glacial heras, the climate from Phanerozoic to Kretaceous, Aeocene climate, Cenozoic climate, recent ice ages, the Milankovitch "theory", the Arctic-Antarctica see-saw, the Younger Dryas, the last millennium, the instrumental data, last century observations).

Future climate (emission scenarios, critical analysis of model forecasts for the end of the century, the mesoscale and local scale downscaling).

Part B

Introduction to dynamic systems Definition of dynamic system. Continuous dynamic systems and maps.

Definition of attractor: fixed points and limit cycles. Linear stability, definitions and examples. Examples of chaotic systems: logistic map and map of Bernoulli.

Lyapunov exponents. Definitions and examples. Fractal dimension. Definition, calculation and link with Lyapunov exponents.

Global energy balance models. Energy balance model: multiple equilibria. Inclusion of the greenhouse effect.

Stochastic models: stochastic resonance.

Dynamic models of El Niño.

Chaotic models for the dynamics of the atmosphere: the model of Lorenz 1984.

The hydrological cycle and its components. The transport of water vapor in the atmosphere. The models of global climate.

Sources: Evaporation and evapotranspiration. A simplified model of soil-vegetation-atmosphere interaction.

The role of aerosols. Radiative and thermodynamic effects. The "Atmospheric Brown Clouds". The example of the Himalayas and Karakorum

The dynamics of glaciers and the cryosphere. Climate change and water availability Simplified models of glaciers and ice shields.

TESTI

Sono state predisposte dispense contenenti la descrizione di tutti gli argomenti trattati nelle lezioni, nelle applicazioni e nelle esercitazioni in aula.

NOTA

Italiano

Il corso si tiene indicativamente lun-gioi-ven. Per dettaglio vedere aula G. Codice e specialistica S8682.

Esami: i due moduli hanno modalità d'esame distinte. Il modulo del Prof. Cassardo prevede un esame scritto, con 3 o 4 domande a risposta aperta. Il modulo del Prof. Boffetta prevede invece un colloquio orale.

Per la gestione degli appelli, si prega di non riferirsi a questo sito ma al sito <https://wall.retorator.unito.it/sia/>, ove saranno anche riportati gli esiti. La registrazione all'esame scritto è obbligatoria e si deve fare usando i servizi interattivi per gli studenti.

English

The course is held roughly on Mon-Thurs-Fri. For details see classroom G. The code of the course is S8682.

Exam: the two modules have different exam kind. For the Prof. Cassardo module, there will be a written examination, with 3 or 4 open questions. For the module of Prof. Boffetta, there will be an oral interview. For the exam management, please do not refer to this site but to the site <https://wall.retorator.unito.it/sia/>, where the results will also be reported. The registration for the written exam is mandatory and must be done using the servizi interattivi per gli studenti.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Mercoledì	9:00 - 11:00	Aula A Dipartimento di Fisica
Giovedì	11:00 - 13:00	Aula G Dipartimento di Fisica
Venerdì	11:00 - 13:00	Aula G Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 26/10/2011 al 22/11/2011

Nota: Per l'orario consultare <http://fisica.campusnet.unito.it/cgi-bin/lezioni.pl>

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=3e3b

Fisica dell'ambiente

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0496

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102

Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente

Docente: **Dott. Renzo Richardson (Titolare del corso)**

Recapito: 0039-011-670-7444 [richardone@ph.unito.it]

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/06 - fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Conoscere i processi fisici che influenzano l'habitat delle specie viventi

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Conoscere i processi fisici che influenzano l'habitat delle specie viventi

PROGRAMMA

Italiano

RADIAZIONE: Principali leggi della radiazione: di Planck, di Wien, di Stefan-Boltzmann - Assorbitività, riflettività, trasmittività - Radianza ed irradianza - Scambi radiativi - Legge di Beer - Costante solare - Calcolo della posizione del sole - Spettro solare - Radiazione diretta e diffusa - Radiazione terrestre - Bilancio radiativo - Strumenti di misura. **VAPORE:** Equazione di stato dei gas ideali - Legge di Dalton - Calore latente - Transizione di fase: equazione di Clausius-Clapeyron - Equazione di stato per l'aria umida - Misurazione dell'umidità - SUOLO: Bilancio energetico su diversi tipi di superficie - Bowen ratio - Temperature alla superficie e nel sottosuolo - Flusso di calore nel sottosuolo - Evapotraspirazione. **VEGETAZIONE:** Effetti della vegetazione su vento e radiazione - L'analogia elettrica per la parametrizzazione della vegetazione - STABILITÀ - **ATMOSFERICA:** Lapse rate adiabatico secco - Temperatura potenziale - Frequenza di Brunt-Vaisala - Stabilità statica dell'atmosfera secca, umida e satura - Instabilità di Kelvin-Helmholtz e turbolenza in aria chiara (CAT) - Numero di Richardson - STRATO LIMITE PLANETARIO (PBL): Definizione e ciclo diurno - SUDLO: rimescolato, residuo e notturno; pennacchi di fumo nel PBL. **TURBULENZA:** Flussi laminari e turbolenti - Spettro della turbolenza - Energia cinetica turbolenta - Evoluzione diurna del flusso turbolento di calore - Stress di Reynolds - Velocità di frizione - Equazioni del flusso turbolento - Semplificazioni da approssimazioni - Bilancio della energia cinetica turbolenta (TKE) - TKE e stabilità - Lunghezza di Obukhov - Chiusura della turbolenza - Teoria K e della lunghezza di mescolamento - Profilo logaritmico e lunghezza di rugosità - **DISPERSIONE:** DI INQUINANTI: Modelli di pennacchi - Il modello Gaussiano - Classi di stabilità e sigma di Pasquill - Sigma di Briggs.

English

RADIATION: Basic black body radiation laws: Planck, Wien, Stefan-Boltzmann - Absorptivity, reflectivity, transmissivity - Radiance and irradiance - Radiative exchange - Beer's law - Solar constant - Calculation of the sun position - Solar spectrum - Direct and diffuse radiation - Terrestrial radiation - Radiative flux energy budget - Radiation instruments. **VAPOR:** Equation of state for ideal gases - Dalton's law - Latent heat - Phase-transition equilibria: the Clausius-Clapeyron equation - Equation of state for moist air - Humidity variables - Humidity instruments. **SOIL:** Energy budgets at different kinds of surfaces - Bowen ratio - Surface and subsurface temperatures - Soil heat transfer - Evapotranspiration. **VEGETATION:** Canopy effects on wind and radiation - The electric analogy for canopy parameterization **ATMOSPHERIC STABILITY:** Dry adiabatic lapse rate - Potential temperature - Brunt-Vaisala frequency - Static stability of dry, moist unsaturated and saturated atmosphere - Dynamic stability - Kelvin-Helmholtz instability and clear air turbulence (CAT) - Richardson number. **PLANETARY BOUNDARY LAYER (PBL):** Definition and diurnal cycle - Mixed, residual, nocturnal layer - Smoke plumes in the PBL. **TURBULENCE:** Laminar and turbulent flow - Turbulence spectrum - Turbulent kinetic energy - Daytime and nighttime turbulent heat flux - Reynolds stress - Friction velocity - Turbulent flow equations - Turbulent kinetic energy (TKE) budget - TKE and stability - The Obukhov length - Turbulence closure - K theory and the mixing length theory - Log-wind profile and roughness lengths. **POLLUTANT DISPERSION:** Plume models - The gaussian model - Pasquill stability classes and sigmas - Briggs sigmas.

TESTI

Montereth - Unswoth: Principles of Environmental Physics (2007), Elsevier, Garratt: The Atmospheric Boundary Layer (1992), Cambridge University Press. Suli: An Introduction to Boundary Layer Meteorology (1989), Kluwer Academic Press. Arya: Introduction to Micrometeorology (1988), Academic Press.

NOTA

E' consigliato l'aver seguito il corso di Fisica dell' Atmosfera. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	9:00 - 11:00	Aula G Dipartimento di Fisica
Mercoledì	9:00 - 11:00	Aula G Dipartimento di Fisica
Giovedì	9:00 - 11:00	Aula G Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 27/09/2011 al 22/11/2011

<http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.php?Show?id=9209>

Fisica dell'atmosfera

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0835

Cdl: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente

Docente: Prof. Claudio Cassardo [Titolo del corso]

Recapito: (+39)-011-670-7407 (estensione: 7407) [claudio.cassardo@unito.it]

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 1=anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

L'insegnamento intende fornire le basi fisico-matematiche che regolano il comportamento dell'atmosfera terrestre, ponendo l'accento sui fenomeni legati alla stabilità (anche dal punto di vista dell'inquinamento), sulle trasformazioni termodinamiche, sulle grandezze igrometriche, e sulla dinamica, evidenziando il diverso contributo delle forze coinvolte nella dinamica dell'atmosfera stessa. Una sezione a parte introduce l'analisi dimensionale e la teoria della similitudine. The course is aimed to give the physical-mathematical bases which regulate the behavior of the terrestrial atmosphere, pointing out on the phenomena connected to the stability (also by the point of view of the pollution), on the thermodynamic transformations, on the hygrometric variables and on the dynamics, pointing out on the different contribution of the forces involved in the dynamics of the atmosphere. A special section introduces the dimensional analysis and the similarity theory.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente sarà in grado di comprendere i processi fisici che regolano la statica, la dinamica e la termodinamica dell'atmosfera, e di padroneggiare le principali equazioni su cui tali discipline si basano. Inoltre possiederà le necessarie basi fisico-matematiche indispensabili per affrontare con successo argomenti quali la meteorologia e lo studio della turbolenza nello strato limite. The student will be able to understand the physical processes which regulate the statics, the dynamics and the thermodynamics of the atmosphere, and to manage the main equations on which such disciplines are based. The student will also possess the necessary physical-mathematical background indispensable to successfully face arguments like the meteorology or the study of the boundary layer turbulence.

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione. Rappresentazione euleriana e lagrangiana. Formazione dell'atmosfera terrestre e sua evoluzione. Regioni atmosferiche. Forze agenti sull'atmosfera statica. Equilibrio idrostatico. Equazione di stato per l'aria secca. Equazione di stato per l'aria reale. Temperature convenzionali: la temperatura potenziale. Energia potenziale gravitazionale, il geopotenziale. Formule barometriche e altezze di scala dell'atmosfera. Varie semplificazioni di atmosfera: omogenea, isoterma, polirtropica. Formula barometrica generale. Rappresentazioni in coordinate di pressione. Altezze di scala. Coordinate isentropiche. Grandezze igrometriche. Trasformazioni termodinamiche. Trasformazioni cicliche. Processi isentropici. Primo principio della termodinamica per l'atmosfera. Trasformazioni adiabatiche reversibili per aria non satura. Temperatura potenziale. Stabilità dell'atmosfera non satura. Prima legge della Termodinamica per i processi adiabatici saturi in atmosfera. Equazione di Clapeyron. Trasformazioni infinitesimali adiabatiche per aria satura. Processi pseudo-adiabatici. Stabilità atmosferica per processi adiabatici saturi e non saturi. Temperature convenzionali. La stabilità atmosferica con il modello dello strato. Instabilità e stabilità convettive. Le principali forze reali nell'atmosfera in movimento. Le forze apparenti nell'atmosfera. Moto relativo rotatorio uniforme. Sistemi di riferimento non inerziali. Coordinate locali. Equazione vettoriale del moto sulla Terra rotante. Equazione del moto in coordinate polari. Approssimazione geostrofica. Approssimazione idrostatica. L'equazione di continuità. Equazione di conservazione dell'energia termodinamica. Analisi di scala delle equazioni di conservazione della quantità di moto, massa ed energia termodinamica, dell'equazione di continuità, dell'equazione dell'energia termodinamica. Equazioni della dinamica in coordinate isobariche. Coordinate naturali: Flusso geostrofico. Flusso ciclostrofico. Vento di gradiente. Atmosfera baroclinica e barotropica: il vento termico. La vorticità. La circolazione. Il teorema di Kelvin della circolazione. L'equazione dinamica della vorticità. La vorticità potenziale. Legge di conservazione della vorticità potenziale. Equazione della componente verticale della vorticità e sua analisi di scala. Analisi dimensionale. Similitudine dinamica e teoria della similitudine. I modelli fisici. Dispersione e trasporto di inquinanti aeriformi. L'equazione di diffusione. Sorgenti a emissione istantanea (puff). Il caso dell'emissione piana. Il metodo delle "immagini". La diffusione continua, o a "plume". Lo Strato Limite Atmosferico. Il vento nello Strato Superficiale dell'atmosfera. Flussi turbolenti di calore, umidità e quantità di moto. Tipologie caratteristiche degli strati limite dell'atmosfera. Sviluppo dello strato convettivo diurno instabile. Sedimentazioni di polveri. La termoforesi. La diffusioforesi. Il flusso di Stefan.

English

Introduction. Eulerian and Lagrangian representation. Formation of the earth and its evolution. Atmospheric regions. Forces acting on the static atmosphere. Hydrostatic equilibrium. Equation of state for dry air. Equation of state for the actual air. Conventional temperatures: the virtual temperature. Gravitational potential energy. The geopotential. Barometric general formulations and scaling heights of the atmosphere. Various simplifications of atmosphere: homogeneous, isotherm, polytropic. General barometric formula. Representations in pressure coordinates. Scale heights. Isentropic coordinates. Hygrometric variables. Thermodynamic transformations. Cyclical transformations. Isentropic processes. First principle of thermodynamics for the atmosphere. Reversible adiabatic transformations for saturated air. Potential temperature. Stability of the non-saturated atmosphere. First law of thermodynamics for adiabatic saturated processes in the atmosphere. Clapeyron equation. Infinitesimal adiabatic transformations for saturated air. Pseudo-adiabatic process. Atmospheric stability for saturated and not saturated adiabatic processes. Conventional temperatures. The atmospheric stability with the model of the layer. Convective instability and stability. The main real forces in the moving atmosphere. The apparent forces in the atmosphere. Uniform rotation relative motion. Reference systems non-inertial. Local coordinates. Vector equation of motion on the rotating Earth. Equation of motion in polar coordinates. Geostrophic approximation. Hydrostatic approximation. The equation of continuity. Equation of conservation of thermodynamic energy. Analysis of scale of the equations of conservation of momentum, mass and energy. Thermodynamics, equation of continuity, equation of thermodynamics. Equations of dynamics in isobaric coordinates. Natural coordinates. Geostrophic flow. Cyclostrophic flow, gradient Wind. Barocline and barotropic atmosphere: thermal wind. The vorticity circulation. The Kelvin theorem of the circulation. The dynamic equation of the vorticity. The potential vorticity. Law of conservation of the potential vorticity. Equation of the vertical component of the vorticity and its scale analysis. Dimensional analysis. Dynamic similarity and similarity theory. Physical models. Transport and dispersion of atmospheric pollutants. The diffusion equation. Sources with instantaneous emissions (puff). The case of the plane emission. The method of the "images". The continuous diffusion, or "plume". The Atmospheric boundary layer. The wind in the surface layers of the atmosphere. Turbulent heat fluxes of heat, moisture and momentum. Characteristics types of boundary layers in the atmosphere. Development of the daytime unstable convective layer. Sedimentation of dusts.

Thermophoresis. Diffusiotheresis. The Stefan flow.

TESTI

Vedere il materiale didattico in questa pagina. See the teaching material in this page.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: test SCRITTO, domande aperte. Exam: WRITTEN test, open questions.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Martedì	11:00 - 13:00	Sala Fubini Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11:00 - 13:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 26/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=1dbb

Fisica della materia allo stato fluido e di plasma

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0785

CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Raggi Cosmici, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente, 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale

Docente: Prof. Giuseppe Bosia (Titolare del corso)

Recapito: 0116707451 (giuseppe.bosia@unibo.it)

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/03 - fisica della materia

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire i fondamenti della fisica della materia allo stato fluido e di plasma utilizzando il fatto che la trattazione matematica della dinamica di fluidi (neutri) e di plasmi (electricamente carichi) sono concettualmente identiche.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Apprendimento di: Fondamenti di meccanica statistica classica. Teoria cinetica di fluidi neutri e dotati di carica elettrica. Dinamica di fluidi compressibili e incompressibili. Fondamenti di fisica del plasma. Dinamica di plasmi di alta temperatura sulla base delle equazioni Magnetoidrodinamiche

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione. Definizione e proprietà elementari di fluido e di un plasma

Moti di particelle singole in campo magnetico e principi di confinamento magnetico in diverse geometrie.

Fisica delle collisioni binarie e coulombiane e leggi di conservazione

Formulazione generale della dinamica di mezzi continui. Descrizione cinetica di un fluido. Equazione di Boltzmann per fluidi e plasmi (Vlasov) Un esempio applicativo della teoria cinetica: l'assorbimento di Landau

Momenti dell'equazione di Boltzmann e deduzione delle equazioni fluide.

Deduzione delle equazioni del moto per un plasma collisionale a due fluidi. Equazioni MHD per un singolo fluido.

Criteri generali di stabilità MHD per configurazioni di equilibrio. Instabilità e di interscambio. Cenni su instabilità non lineari e processi di saturazione

Dinamica di fluidi ideali. Equazione di continuità, di Eulero, dell'energia, di vorticità. Condizioni di equilibrio idrostatico. Condizione di incompressibilità. Flussi irrotazionali

Dinamica di fluidi viscosi. Equazione di Navier Stokes. Regime di Hagen Poiseuille. Numero di Reynolds e leggi di similitudine.

Dinamica lineare dei gas perfetti. Onde acustiche. Cenni sui metodi di soluzione delle equazioni dinamiche non lineari. Flussi supersonici

Propagazione di onde in fluidi e plasmi freddi non collisionali. Onde acustiche e magneto-acustiche ed EM in un plasma magnetizzato. Condizioni di taglio e meccanismi di assorbimento risonante alle frequenze ciclotroniche.

English

Introduction, fundamental properties of a fluid and plasma. Single particle motion in magnetic fields and principles of magnetic confinement in different geometries. Physics of binary and coulombian collisions and conservation laws. General formulation of the continuous media dynamics. Kinetic description of fluid and plasma dynamics. Boltzmann and Vlasov equation. An application of the kinetic theory: Landau damping.

Moments of Boltzmann equation and derivation of fluid equations. Dynamics of a two-fluids collisional plasma. MHD equations for a fluid of a single species. General stability criteria of MHD equilibrium configurations. MHD and interchange instabilities. Non-linear instabilities and saturation processes

Dynamics of ideal fluids. Euler, continuity, energy, vorticity equations; Hydrostatic equilibrium conditions. Incompressibility conditions. Irrotational flows. Dynamics of viscous fluids Navier Stokes equation. Hagen Poiseuille regime. Reynolds number and similarity laws. Linear Dynamics of perfect gases. Acoustic waves.

Solutions of non-linear dynamic equations. Supersonic flows. Waves propagation in fluids and non-collisional cold plasmas. Acoustic, magneto-acoustic and EM waves in a magnetized plasma Cut-offs and resonant adsorption of cyclotron waves

TESTI

A Ferrari Appunti alle lezioni di Fluidi e plasmi in astrofisica Tritton, "Fluids Dynamics", ed. Oxford Science F.

Huang, Statistical Mechanics, John Wiley Press Batchelor, "An introduction to fluid dynamics", Cambridge University press

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	14:00 - 16:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11:00 - 13:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Venerdì	11:00 - 13:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=4b3d

Fisica della materia condensata

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0852

CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica

Docente: Dott. Roberto Tato (Titolare del corso)

Recapito: 0116707216 (tato@igi.fis.unibo.it)

Tipologia: D=A scelta dello studente

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Acquisizione delle conoscenze e delle tecniche più importanti per lo studio della materia condensata con particolare riferimento a quei sistemi in cui si manifestano effetti quantistici macroscopici

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Alla fine del corso lo studente avrà una conoscenza approfondita sui principali sistemi o dispositivi in cui si manifesta un fluido quantistico quali i superfluidi, i superconduttori, i condensati di Bose Einstein e l'effetto Hall quantistico

PROGRAMMA

Italiano

Superfluidi: condensati di Bose-Einstein; elio liquido; l'effetto termomeccanico e l'esperimento del beaker;

velocità critica di Landau; fononi, rotori e vortici; il modello a due fluidi; l'effetto Josephson; gas bosonici rarefatti a bassa temperatura, l'equazione di Gross-Pitaevskii; rottura spontanea di simmetria; la seconda quantizzazione, approssimazione e trasformazione di Bogoliubov, eccitazioni collettive di Bogoliubov, deplezione quantistica e termica.

Superconduttori: effetto Meissner-Ochsenfeld; superconduttori di tipo I e II; campo magnetico e corrente critica; le equazioni di London; lunghezza di penetrazione; termodinamica dei superconduttori, le equazioni di Ginzburg-Landau omogenee, disomogenee e in presenza di campo magnetico; lunghezza di coerenza, vortici di Abrikosov e quantizzazione del flusso magnetico; effetto Josephson e fenomeni di interferenza quantistica; le coppie di Cooper e la teoria BCS; il gap di energia; i quasi-elettroni.

Effetto Hall: i livelli di Landau; gli operatori di traslazione magnetica, l'effetto Hall quantistico intero, stati localizzati e stati estesi, il Gedankenexperiment di Laughlin.

English

Superfluids: Bose-Einstein condensates; liquid Helium; the thermomechanical effect and the beaker experiment, Landau's critical velocity, phonons, rotors and vortices, the two-fluid model, Josephson's effect, low-temperature dilute Bose gases, the Gross-Pitaevskii equation, spontaneous symmetry breaking, the second quantization formalism, Bogoliubov's approximation and transformation, Bogoliubov's collective excitations, quantum and thermal depletion.

Superconductivity: the Meissner-Ochsenfeld effect, Type I and Type II Superconductors, the critical magnetic field and the critical current, London's equations, the penetration length, the thermodynamics of superconductors, the Ginzburg-Landau equations, the coherence length, Abrikosov's vortices and the magnetic flux quantisation, Josephson's effect, Cooper pairs and the BCS theory, energy gap and quasi-electron excitations.

Hall effect: Landau levels; magnetic translation operators, the integer quantum Hall effect, localised and extended states, Laughlin's Gedankenexperiment.

TESTI

C. Enss, S. Hunklinger, "Low-Temperature Physics", Springer;

J.F. Annett, "Superconductivity, Superfluids and Condensates", Oxford master series in condensed matter physics

R.P. Feynman "Statistical Mechanics", Perseus Books 1998

L. Landau, E. Lifshitz, "Fisica statistica (Teoria dello stato condensato)", Editori Riuniti

L. Pitaevskii, S.Stringari, "Bose Einstein Condensation", Clarendon Press, Oxford 2003

K.Jain, "Composite Fermions", Cambridge University press

NOTA

Nessuna propedeuticit  obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalit  di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11:00 - 13:00	Aula G Dipartimento di Fisica
Giovedì	11:00 - 13:00	Aula G Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=62be

Fisica della materia vivente

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN1322

Cat.: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Prof. Cristiana Peroni (Titolare del corso), Prof. Mario Ferraro (Titolare del corso)**

Recapito: 0116707336 (cristiana.peroni@unito.it)

Tipologia: D= A scelta dello studente

Anno: 3^o anno

Crediti/Valenza: 3

SSD: FIS/07 - fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)

Modalit  di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalit  di frequenza: Facoltativa

Modalit  di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Introduzione ai metodi matematici per lo studio dell'evoluzione biologica e ai modelli fondamentali di interazione fra popolazioni

PROGRAMMA

Italiano

Trattazione, a livello introduttivo, ad argomenti di fisica di particolare interesse per applicazioni biomediche come:

- Crescita e forma: processi di formazione di strutture biologiche
- Modelli di evoluzione del DNA, cellulare e di popolazione
- Leggi di scala in fenomeni biologici, analisi dimensionale;
- Applicazioni della fisica delle radiazioni alla medicina

English

Introduction to topics in physics of particular interest for biomedical applications, for example:

- Growth and form: formation processes of biological structures
- Evolution models for DNA, cells and populations
- Scaling laws in biological phenomena, dimensional analysis
- Applications in physics for the use of radiations in medicine

TESTI

Martin Nowak: Evolutionary Dynamics Belnap press, 2006

John Maynard Smith: Evolution and theory of games, Cambridge University press 1982

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 05/05/2011 al 23/06/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=f672

Fisica dello stato solido

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0850

Cat.: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate

Docente: **Prof. Claudio Manfredotti (Titolare del corso)**

Recapito: 0116707305 (manfredotti@to.infn.it)

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 1^o anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/03 - fisica della materia

Modalit  di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalit  di frequenza: Obbligatoria

Modalit  di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Obiettivi formativi: Fornire agli studenti le nozioni fondamentali per la comprensione dei fenomeni fondamentali della dinamica elettronica e reticolare nei solidi e alle propriet  di alcune classi di materiali. Pre-requisiti in ingresso: Conoscenza della fisica di base (meccanica, elettromagnetismo, ottica) e di meccanica quantistica. Competenze attese in uscita: - Sapere descrivere il moto elettronico all'interno dei solidi dal punto di vista classico, semiclassico e quantistico - Padroneggiare le implicazioni della struttura periodica spaziale nei confronti delle onde, sia elettromagnetiche che elettroniche - Sapersi orientare all'interno di una situazione fisica relativa alla conduzione nei solidi individuando le grandezze importanti e il loro ordine di grandezza - Possedere una buona padronanza dei fenomeni fisici su cui si basano i principali dispositivi a semiconduttore - Possedere una adeguata conoscenza delle principali propriet  elettroniche e ottiche dei materiali semiconduttori ed isolanti - Saper applicare tali conoscenze per definire le caratteristiche optoelettroniche e le prestazioni dei principali dispositivi elettronici e sensori a semiconduttore

PROGRAMMA

Italiano

Strutture cristalline ed elementi di simmetria puntuale. Onde in mezzo non dispersivo e in mezzo dispersivo, velocit  di gruppo. Diffrazione di neutroni ed elettroni: tecniche sperimentali per la diffrazione X e calcolo di Laue per l'ampiezza dell'onda diffusa. Reticolo reciproco e sue propriet . Modelli di Sommerfeld e di Drude per gli elettroni nei solidi: propriet  in regime stazionario. Distribuzione di Fermi e potenziale chimico. Capacit  termica a basse temperature. Conduzione elettrica: ipotesi di Drude sulle collisioni. Legge di Ohm. Tempo di rilassamento. Conduttivit  termica e legge di Wiedemann-Franz secondo Drude e Sommerfeld. Effetto Seebeck. Gas di Fermi in regime alternato. Conduttivit  e suscettivit  elettriche complesse. Frequenza di plasma. Plasmoni. Lunghezza di schermo elettrostatico in approssimazione di Thomas-Fermi. Effetto Hall classico e quantistico. Magnetoresistenza trasversale. Effetto termionico ed equazione di Richardson-Dushman. Limiti del modello a gas di Fermi. Teorema di Bloch in 1D. Impulso cristallino. Schemi della zona ridotta, estesa e ripetuta. Periodicit  delle autofunzioni e degli autovalori nello spazio k, bande di energia. Andamento delle bande e autofunzioni nel modello di Kronig-Penney. Modello ad elettroni quasi liberi in 1D. Soluzione approssimata a bordo zona. Definizione di superfici di Fermi. Superficie di Fermi per un metallo bivalente in 2D: superficie di tipo elettronico e di tipo lacuna.

Il programma dettagliato   disponibile alla pagina

http://www.dfs.unito.it/solid/Didattica/LM_FISICA_Fisica_Stato_Solido_/MODULO_2-3CFU/FSS-mod2_10-11.html

English

Crystalline Structures and puntual symmetry. Waves in a non dispersive and dispersive media; group velocity. Neutron and electron diffraction: experimental techniques and Laue theory for the evaluation of the scattering wave amplitude. Reciprocal lattice. Sommerfeld and Drude models for the electrons in solids: steady state conditions. Fermi-Dirac distribution and chemical potential. Thermal capacity at low temperatures. Electrical conduction: Drude model. Ohm law; relaxation time; Thermal conductivity and Wiedemann-Franz law. Seebeck effect. Fermi gas in non stationary state. Complex conductivity and electric susceptibility. Plasma frequency, plasmons. Electrostatic screening length within the Thomas-Fermi approximation. Classical and quantum Hall effect. Magnetoresistance. Thermionic effect and Richardson-Dushman equation. Limits of the Fermi gas model. Bloch theorem in 1D. Crystalline momentum. Reduced and extended zone schemes. Periodicity of the eigenfunctions and eigenvalues in the k-space; band Energy. Kronig-Penney model. Tight binding theory. Quasi free electron model in 1D. Approximate solution at the zone boundary Fermi surface for a bivalent metal in 2D. Surface of electron and hole type. Bipolar junction transistors and field effect transistors. Technology of the semiconductor devices. Classroom exercises

TESTI

C.Kittel, Introduzione alla Fisica dello Stato Solido, Boringhieri, (1971)

J.R.Hook, H.E.Hall, Solid State Physics, J. Wiley & Sons, (1991)

N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Solid State Physics, Holt, Rinehart and Winston, (1976)

S.M. Sze, "Semiconductor Devices", 2nd edition, John Wiley and Sons, 2002

A.S.Grove: "Fisica e Tecnologia dei dispositivi a semiconduttore", Franco Angeli editore, Milano 1993

M.Shur, "Physics of semiconductor devices", Prentice Hall series in Solid State electronics. New Jersey, 1990

M.Guzzi, Principi di Fisica dei Semiconduttori, Hoepli, 2004

NOTA

Nessuna propedeuticit  obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalit  di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	9:00 - 11:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Mercoledì	14:00 - 16:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Venerdì	9:00 - 11:00	Aula G Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 26/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=54a0

Fisica e l'universo

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0588
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Prof. Piero Galeotti (Titolare del corso)**
Recapito: 0116707491 [piero.galeotti@unito.it]
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno: 3° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/05 - astronomia e astrofisica
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso intende fornire una conoscenza degli aspetti di applicazione della fisica a problemi di astrofisica, cosmologia, fisica spaziale e fisica cosmica. Si prevede la conoscenza della fisica e della matematica del primo biennio oltre ad elementi di fisica dei fluidi, elettromagnetismo avanzato, relatività speciale, fisica atomica e fisica nucleare.

PROGRAMMA

Italiano

Il corso intende fornire agli interessati una panoramica su problemi di astrofisica di grande interesse ed attualità che coinvolgono i ricercatori dell'area torinese.

- 1) SOLE, STELLE E PIANETI: Come e dove si formano le stelle? Perché brillano? Come muoiono? Espandono o si spengono lentamente? Il Sole è una stella? Esistono pianeti fuori dal sistema solare? Sono abitati?
- 2) GALASSIE E COSMOLOGIA: Com'è nato l'Universo? Cos'è la materia oscura? Dove si trova? Quando sono nate le galassie? La fisica fondamentale è valida su scale di milioni di anni luce? Dove sono i buchi neri? Possiamo vederli?
- 3) ASTROFISICA PARTICELLARE: Cos'è la radiazione cosmica? Come possiamo rilevarla? Da dove proviene e quali sono le sue proprietà? Quali sono i legami con la cosmologia e la fisica fondamentale?

English

The course means to supply to those interested with an overview on problems of astrophysics of great current interest involving researchers of the Torino area.

- 1) SUN, STARS AND PLANETS: How and where are the stars formed? Why do they shine? How do they die? Do they explode or do are they slowly extinguished? Is the Sun a star? Do planets exist outside the solar system? Are they inhabited?
- 2) GALAXIES AND COSMOLOGY: How was the Universe born? What is dark matter? Where does it reside? When were galaxies born? Is fundamental physics valid on time scales of millions of light years? Where are black holes? Can we see them?
- 3) PARTICLE ASTROPHYSICS: What is cosmic radiation? How we can detect it? Where does it come from and what are its properties? What are the links with cosmology and fundamental physics?

NOTA

Esame finale basato sulla preparazione e discussione di una tesina su argomento a scelta dello studente

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	14:00 - 16:00	Aula A Dipartimento di Fisica
Martedì	14:00 - 16:00	Aula A Dipartimento di Fisica
Giovedì	14:00 - 16:00	Aula A Dipartimento di Fisica
Venerdì	14:00 - 16:00	Aula A Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 03/10/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=c22

Fisica medica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0515
CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica
Docente: **Prof. Cristiana Peroni (Titolare del corso)**
Recapito: 0116707335 [cristiana.peroni@unito.it]
Tipologia: A=Di base
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/07 - fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Fornire le basi di una preparazione in fisica applicata alla medicina principalmente per quanto riguarda l'uso e la rivelazione delle radiazioni ionizzanti nella terapia e nella diagnostica.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente avrà acquisito le basi necessarie all'approfondimento di alcune tecnologie in uso nella fisica medica in radioterapia e radiodiagnostica.

PROGRAMMA

Italiano

Dosimetria delle radiazioni ionizzanti (fotoni e particelle cariche);
elementi di radiobiologia;
strumenti e tecniche in radioterapia e radiodiagnostica;
argomenti di medicina nucleare;
radioprotezione.
Verranno trattati inoltre, a cura di docenti e ricercatori attivi nei relativi ambiti i seguenti argomenti:
dosimetria neutronica;
diagnostica con ultrasuoni;
uso di tecniche avanzate di calcolo in medicina.

Inglese

Aim of the course is the introduction to subjects of Physics applied to Medicine, mainly in the use of ionizing radiation in therapy and diagnostics. The following subjects will be covered:
ionizing radiation dosimetry (photons and charged particles);
elements of radiobiology;
tools and techniques in radiotherapy and radiodiagnostics;
topics in nuclear medicine;
radioprotection.
Additional lectures will be given by researchers active in the fields of:
neutron dosimetry, ultrasound diagnostics, use of advanced computing techniques in Medicine.

TESTI

H.E. Johns, J.R. Cunningham, The Physics of Radiology, Charles C Thomas Publisher, 1983; R.K. Hobbie, Intermediate Physics for Medicine and Biology, Springer-Verlag, 1997; IAEA publication (ISBN 92-0-107304-6); Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	14:00 - 16:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Venerdì	9:00 - 11:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Giovedì	11:00 - 13:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=8c78

Fisica Nucleare

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0880
CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare
Docente: **Prof. Massimo Masera (Titolare del corso), Dott. Francesco Prino (Titolare del corso), Enrico Scopinaro (Titolare del corso)**
Recapito: 011 6707373 [massimo.masera@unito.it]
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/04 - fisica nucleare e subnucleare
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso si prefigge di fornire gli strumenti per comprendere fenomeni quali la fissione e la fusione nucleare, nonché di dare una panoramica sulle attività di ricerca nell'ambito della fisica nucleare delle alte energie.

PROGRAMMA

Italiano

Richiami su: dimensione dei nuclei, carta dei nuclei, modello a gas di Fermi, modello a goccia. Modello a shell. Decadimenti alfa, beta e gamma dei nuclei. Stabilità dei nuclei. Tipi di decadimento beta. Decadimento alfa e famiglie nucleari. Modelli collettivi. Nuclei deformati. Reazioni nucleari e risonanze. Fissione nucleare e sue applicazioni. Fusione nucleare e sue applicazioni. Costituenti nucleari: il modello a quark. MIT bag model. Deconfinamento dei quark: valutazione della temperatura critica di transizione. Deconfinamento per compressione. Cromodinamica quantistica su reticolo: motivazioni e risultati. Deconfinamento in laboratorio: collisioni ultrarelativistiche tra ioni pesanti. Geometria delle collisioni nucleari: il modello di Glauber. Misure di centralità. Modelli statistici di adronizzazione. Valutazione della densità di energia. Formula di Bjorken. Osservabili legate al plasma di quark e gluoni: flow, soppressione degli stati di quarkonio, mesoni vettori e ripristino della simmetria chirale, processi ad alto momento trasferito (jet e quark pesanti).

Principali risultati sperimentali.

English

Introduction: size of the nuclei, nuclear charts, fermi gas model and liquid-drop model. Shell model. Alpha, beta and gamma decays. Nuclear stability Classification of beta decays. Alpha decay and nuclear decay chains. Collective models. Deformed nuclei. Nuclear reactions and resonances. Nuclear fission and its applications. Nuclear fusion and its applications. Nuclear constituents: the quark model. The MIT bag model. Quark deconfinement: evaluation of the critical temperature, deconfinement by compression. Lattice QCD: motivations and results. Deconfinement in the laboratory ultrarelativistic heavy ion collisions. Geometry of nuclear collisions: the Glauber model. Centrality measurements. Statistical models of hadronization. Estimate of the energy density by the Bjorken formula. Observables related to the quark gluon plasma: flow, quarkonia suppression, vector mesons and chiral symmetry restoration, high momentum transfer processes (jet and heavy flavours). Main experimental results.

TESTI

si veda <http://personalpages.to.infn.it/~masera/>

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	16:00 - 18:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Martedì	16:00 - 18:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Giovedì	16:00 - 18:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 27/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=da52

Fisica solare

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0801

CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Raggi Cosmici, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale

Docente: **Prof. Ester Antonucci (Titolare del corso)**

Recapito: +39-011-8101313 antonucci@oto.infn.it

Tipologia: D=A scelta dello studente

Anno:

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/05 - astronomia e astrofisica

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Introdurre ad una prima conoscenza delle caratteristiche interne delle stelle, con particolare riferimento al Sole, ad alla morfologia ed al comportamento fisico dell'atmosfera solare

PROGRAMMA

Italiano

Stato fisico dell'interno delle stelle, ed in particolare del Sole, e generazione di energia - L'atmosfera solare e la sua struttura e fenomenologia. Radiazione dell'atmosfera solare - Campo magnetico solare - Riscaldamento e bilancio energetico nell'atmosfera solare - Vento solare

English

The Stellar and Solar Interior Structure and Energy Generation - Structure of Solar Atmosphere - Solar Spectroscopy - Solar magnetic field - Dynamics of the Solar Wind

TESTI

E. G. Gibson: The Quiet Sun (fotocopie dal testo non più reperibile a disposizione degli studenti) descrizione generale del sole e sue caratteristiche. - E. Novotny: Introduction to stellar atmospheres and interiors (fotocopie dal testo non più reperibile a disposizione degli studenti); interno del sole - L. Golub e J.M. Pasachoff: The solar corona: struttura e morfologia

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	9:00 - 11:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Giovedì	14:00 - 16:00	Aula D Dipartimento di Fisica
Venerdì	9:00 - 11:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 24/04/2012 al 15/06/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=3bdd

Fisica terrestre

Anno accademico: 2012/2013

Codice: MFN0839

CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente

Docente: **Prof. Carla Tarico (Titolare del corso)**

Recapito: 011-6707453 carla.tarico@unito.it

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/06 - fisica per il sistema terra e per il mezzo circouterrestre

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Affrontare lo studio della Terra come parte del sistema Terra-Sole. Comprendere ed interpretare le informazioni ricavate da materiali extraterrestri e terrestri. Acquisire elementi di geocronologia. Centrale e inoltre lo studio della variabilità naturale del clima terrestre nel passato, che risulta essenziale nella valutazione della recente componente di variabilità antropogenica. Poiché le ricostruzioni climatiche si basano su informazioni ricavate da proxy-data, vengono descritti moderni metodi di studio e di datazione di ghiacci, sedimenti marini, anelli degli alberi, ecc.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente acquisirà nozioni relative ai moderni metodi di studio di archivi terrestri, a partire dai metodi di datazione, ed avrà un quadro della variabilità naturale del sistema climatico e dei metodi di analisi spettrale più utilizzati per estrarre informazioni dalle serie temporali dei diversi indicatori misurati.

PROGRAMMA

Italiano

Gli isotopi e la geofisica. Isotopi stabili e radioattivi. Isotopi cosmogenici. 10Be e il 14C. Frazionamento isotopico. 6180 in ghiacci polari e sedimenti marini.

La radioattività. Legge del decadimento radioattivo. Catene radioattive. Esempi. Equilibrio secolare.

Metodi di datazione basati sul decadimento radioattivo. Esempi: metodo del Rb/Sr e metodi del Pb. Metodo del 210Pb per la datazione di sedimenti recenti. Il metodo del radiocarbonio.

Datazioni non radiometriche. La tefroanalisi.

Il sistema climatico e i suoi sottosistemi.

Bilancio radiativo; albedo, radiazione solare e terrestre. Distribuzione dell'insolazione al top dell'atmosfera. Misura della costante solare e sue variazioni. L'effetto serra naturale: informazioni da cores di ghiaccio.

Ricostruzione del clima nel passato. Variabilità osservate: cause esterne ed interne al sistema climatico.

Scale di variabilità: i) 105-104 anni: la teoria di Milankovitch dei parametri orbitali; ii) 103 anni; iii) 102-10 anni. Attività solare nel passato: informazioni da anelli degli alberi, ghiacci, sedimenti, meteoriti. Attività solare e clima terrestre.

Effetto serra antropogenico. Discriminazione fra variazioni climatiche naturali ed antropogeniche.

English

Isotopes and geophysics. Cosmogenic isotopes. 10Be and 14C.

6180 in ice and sediment cores.

Radioactivity. Methods of dating based on the radioactive decay. Examples: the Rb/Sr method and Pb methods. 210Pb for dating of recent sediments. The radiocarbon method.

Non-radiometric dating. Tephroanalysis.

The climate system. Radiative budget; albedo, solar and terrestrial radiation. Solar constant and its variations. Natural greenhouse effect: information from ice cores.

Past climate reconstructions. Observed variabilities. Variability scales: i) 105-104 years: Milankovitch theory of orbital parameters; ii) 103 years; iii) 102-10 years. Solar activity in the past: information from trees, ice and sediment cores, meteorites. Solar activity and terrestrial climate. Anthropogenic greenhouse effect. Discriminating between natural and anthropogenic climate variations.

TESTI

Dispense del docente. A lezione vengono anche indicati testi di consultazione relativi a particolari argomenti.

I cap. 7, 10 e 11 delle dispense sono disponibili presso la vicina copisteria.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
--------	-----	------

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=eb9a

Fondamenti di astrofisica

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0793

CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Raggi Cosmici, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale

Docente: **Prof. Attilio Ferrarri (Titolare del corso)**

Recapito: 011-6707457 ferrarri@ph.unito.it

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/05 - astronomia e astrofisica

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

Avvalenza: <http://www.ph.unito.it/~ferrarri>

OBIETTIVI

Il corso rappresenta l'introduzione quantitativa alle tecniche osservative e teoriche della moderna astrofisica, con particolare attenzione alla fisica della gravitazione, alla fisica stellare e alla fisica delle galassie, inclusa la struttura a grande scala dell'Universo.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Gli studenti acquisiranno le conoscenze di base per la descrizione dei fenomeni del cosmo e le tecniche teoriche per la loro modellizzazione. Saranno messi in grado di derivare dai dati osservativi i valori quantitativi dei parametri fisici degli oggetti cosmici e di utilizzare le equazioni per la rappresentazione delle loro strutture ed evoluzione.

PROGRAMMA

Italiano

Il corso intende dare una completa panoramica dell'astrofisica delle stelle e delle galassie e un'introduzione alla cosmologia. Partendo dalla teoria newtoniana, sono introdotti i principi della teoria gravitazionale einsteiniana; sono introdotti i concetti base dell'analisi della radiazione dai plasmi stellari. L'analisi dei problemi fisici è sviluppata dal punto di vista quantitativo.

English

The course aims to give a complete presentation of the astrophysics of stars and galaxies with an introduction to cosmology. Starting from the Newton theory the principles of the Einstein theory of gravitation are introduced. The basic concepts of the theory of radiation from stellar plasmas are discussed. The analysis of the physical problems is always quantitative.

TESTI

Le lezioni sono disponibili sul sito del docente; ulteriore materiale per esercitazioni verrà distribuito agli studenti durante il corso.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria; tuttavia è necessaria una conoscenza di base della fisica newtoniana, dell'elettrodinamica, della struttura della materia con speciale riguardo agli stati fluido e di plasma. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: prova scritta e orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Mercoledì	9:00 - 11:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Giovedì	9:00 - 11:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Martedì	9:00 - 11:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 28/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=17a3

Fondamenti di astronomia della Via Lattea

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0797

CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Raggi Cosmici

Docente: **Dott. Mario Lattanzi (Titolare del corso), Dott. Beatrice Bucciarelli (Titolare del corso)**

Recapito: dl13101957@astro.it

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/05 - astronomia e astrofisica

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Il corso, caratterizzante per l'indirizzo in astrofisica, si prefigge da una parte di fornire i fondamenti dell'astronomia moderna e la determinazione di quantità fisiche fondamentali delle stelle come distanza, massa e velocità spaziale; dall'altra, attraverso lo studio delle proprietà d'insieme dei suoi costituenti, il corso illustrerà anche come indagare sulle proprietà fisiche della Via Lattea, inquadrando la nostra Galassia sia nel contesto dell'astrofisica stellare che in quello della cosmologia.

PROGRAMMA

Italiano

Trigonometria sferica, coordinate celesti, moti della Terra (precessione lunisolare e planetaria), scale di tempo (Tempo Siderale e Tempo Universale), cenni sul sistema solare, cenni di relatività generale, stelle doppie visuali, parallassi trigonometriche e dinamiche, moti propri, aberrazione e rifrazione astronomica. Struttura della Galassia, coordinate galattiche, moto solare, funzione di luminosità delle stelle, effetto di Malmquist, cinematica stellare, popolazioni stellari di disco e di alone, mezzo interstellare, deriva asimmetrica, costanti di Oort.

English

Astrometry, double stars, parallaxes, proper motions, aberration.

Structure of the Milky Way galactic coordinates, solar motion, stellar luminosity function, Malmquist bias, stellar kinematics, stellar population, interstellar medium, Oort's constants.

TESTI

-Green R.M., SPHERICAL ASTRONOMY, Cambridge Univ. Press (1986) - Smart W.M., TEXTBOOK ON SPHERICAL ASTRONOMY, sixth ed., Cambridge Univ. Press (1977, repr. 1986) - Merrifield M., Binney J., GALACTIC ASTRONOMY, Princeton Univ. Press (1988) - Mario G. Lattanzi, R. Farnunzio, Fondamenti di Astronomia della Via Lattea, dispensa del corso (ver. 09/01/09 14.41)

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: scritto e orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	11:00 - 13:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Giovedì	11:00 - 13:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=2708

Fondamenti di fisica cosmica

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0784

CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Raggi Cosmici

Docente: **Prof. Oscar Saavedra (Titolare del corso)**

Recapito: saavedra@to.infn.it

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/05 - astronomia e astrofisica

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Gli obiettivi del corso di Fondamenti di Fisica Cosmica sono di dare una panoramica delle caratteristiche della radiazione cosmica: sorgenti, trasporto, accelerazione, infine interazione dei raggi cosmici al top atmosferico. L'obiettivo è anche di fornire le caratteristiche dello spettro, della sua composizione e della sua propagazione di raggi cosmici.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

conoscenza degli aspetti fondamentali della fisica cosmica con particolare attenzione alle sorgenti, alla propagazione e accelerazione e studio dettagliato dello spettro primario e composizione dei raggi cosmici.

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione alla fisica dei raggi cosmici.L'Universo. Isotropia della radiazione.Legge di Hubble ed espansione. Le Galassie e i nuclei attivi.Elementi base dell'astrofisica.Aspetti della evoluzione stellare. Cenni sulla nucleosintesi nelle stelle. Sistemi binari.Sorgenti di raggi cosmici. Stelle in fase finale della loro evoluzione: le Supernove. Strutture delle nane bianche e delle stelle a neutroni. Buchi neri.La SN del 1987 sua rivelazione e eguaglianza. Le sorgenti di raggi gamma e i GRB (Gamma Ray Bursts): la loro importanza. Produzione di neutrini da sorgenti.Il rapporto di neutrini ai raggi gamma.Il flusso dei raggi cosmici al top-atmosferico.Spettro d'energia. L'abbondanza degli elementi chimici nei raggi cosmici. Abbondanza isotopica. Composizione dei raggi cosmici.Particelle cariche in un campo magnetico. La rigidità.Lo spettro dei raggi cosmici. I problemi del "ginocchio" e della "caviglia" dello spettro primario.L'età dei raggi cosmici. Anisotropie dei raggi cosmici.Emissione radio e gamma della Galassia. L'origine dello spettro degli elettroni nella nostra Galassia.Problemi di fisica dei raggi cosmici d'alta energia.L'equazione di diffusione degli elettroni d'alta energia. Le SN come sorgenti d'elettroni d'alta energia. L'origine dei protoni e nuclei d'alta energia. Osservazione dei raggi gamma e antiprotoni. L'origine degli elementi leggeri.Il volume di confinamento. I nuclei cosmogenici.L'origine dei raggi cosmici d'alta energia.L'origine dei protoni e antiprotoni in cosmologia. Modelli di propagazione dei raggi cosmici. Il modello "Leaky Box". Le stelle binarie come acceleratori dei raggi cosmici.Cenni sulla radiazione cosmica del sole. L'attività solare e i cicli solari. Venti solari. Forbush decrease.

English

Introduction to the cosmic Ray Physics.The Universe, isotropy of the cosmic background. Constant's Hubble and expansion of the Universe. The Active Galactic Nuclei.Some aspects of the stellar evolution. Nucleosynthesis in the stars, the binary system.Sources of cosmic rays. Stars in the final stage of evolution.The Supernovae. Structure of the white dwarfs and neutron stars. Black holes.The SN1987 and detection of neutrinos.Sources of cosmic rays: the Gamma Ray Burst.Neutrino production in the source.Ratio of neutrino to gamma rays.The flux of cosmic ray at the top of the atmosphere.Energy spectrum. The chemical composition of cosmic rays.Abandance of isotopy.Charge particles in a magnetic field. The rigidity.Spectro of cosmic rays. The problem of the "knee" and the "ankle".The age of cosmic rays and isotropy.Emission of radio and gamma radiation from the sources. Origine of the electronspectrum in the cosmic ray. Energy loss. Diffusion equation of the electron of high energy. The SN as a source of high energy electrons.Origin of proton and antiproton. Observation of proton and antiproton in the cosmic rays. Origin of the light elements.The confinement of the volume.Origin of Cosmic rays.The HECR and the UHECR.The mechanism of propagation of cosmic rays.The "Leaky Box" model. the white war as origin of cosmic rays. Some aspects of solar physics: Solar activity.Forbush decrease.

TESTI

High Energy Astrophysics S. Longair, Cambridge, Uni. Press. Cosmic ray and Particle Physics T. Gaisser Cambridge, Uni. Press. High energy Cosmic Ray T. Stanev Springer, Praxis, 2004. Appunti del professore.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	11:00 - 13:00	Sala Castagnoli Dipartimento di Fisica
Giovedì	14:00 - 16:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Venerdì	11:00 - 13:00	Sala Castagnoli Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 30/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=d73d

Fondamenti di teoria dei campi

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0877
CdL: 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare
Docente: **Prof. Gian Piero Passarino (Titolare del corso)**
Recapito: 011 670 7231 (passarino@to.infn.it)
Tipologia: B=Caratterizzante
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale
Avvalenza: parzialmente mutuato da Teoria dei campi

OBIETTIVI

Il corso si prefigge lo scopo di introdurre i concetti primari della teoria quantistica dei campi e di discutere le loro applicazioni. La discussione degli argomenti è autocontenuta ed il materiale esposto permette una comprensione del Modello Standard e delle sue fondamentali conseguenze sperimentali.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente sarà in grado di descrivere applicazioni della teoria quantistica dei campi alla fisica delle interazioni fondamentali

PROGRAMMA

Italiano

Campi scalari: Principio di azione - Campi scalari relativistici - Invarianze e Conservazioni - Gruppi di Lie e simmetrie interne - Quantizzazione canonica - Simmetrie quantistiche - Particelle e funzioni di Green - Campi in interazione e scattering - Teorema di Wick - Integrali funzionali e teoria delle perturbazioni - Diagrammi di Feynman e regole di Feynman - Scritture e sezioni d'urto per campi scalari - Matrice S - Formalismo LSZ - Rappresentazione di Kallen - Lehman, Campi con spin - Equazioni spinoriali e Lagrangiane - Campi vettoriali e Lagrangiane - Interazioni ed invarianze di gauge locali - Spin e quantizzazione canonica - Soluzioni con massa - Soluzioni a massa nulla - Integrali di cammino fermionici - Fermioni in un campo esterno - Vettori di gauge e ghosts - Introduzione alla quantizzazione delle teorie di gauge - Formule di riduzione e sezioni d'urto - ormalismo LSZ - Teorema di Wick per i fermioni - Teorema di Goldstone e meccanismo di Higgs - Catastrofe infrarossa - Introduzione al Modello Standard - Introduzione alla QCD - Decadimenti di bosoni vettoriali - Decadimento del mu - Processi di annichilazione - Scattering Bhabha - Modello a partoni.

English

Scalar Fields: Action principle - Relativistic scalar fields - Invariance and conservation laws - Lie Groups and internal symmetries - Canonical quantization - Quantum symmetries - Green functions - Interacting fields and scattering - Functional integrals and perturbation theory - Wick theorem - LSZ formalism - Feynman diagrams and rules - Scattering and cross-sections - S matrix: Spin: Lagrangians and equations - Vector fields and Lagrangians - Interactions and invariances of gauge local - Spin and canonical quantization - Massive solutions - Massless solutions - Fermionic functional integrals - Fermions in external fields - Gauge theories and ghosts - Reduction formulae and cross-sections - Goldstone theorem and Higgs mechanism - Introduction to the Standard Model - introduction to QCD - Vector boson decay - mu decay - Annihilation processes - Bhabha scattering - Parton model.

TESTI

G. Sterman, "An introduction to quantum field theory.", Cambridge, UK: Univ. Pr; M.J.G. Veltman, "Diagrammatica: The Path to Feynman rules.", Cambridge, UK: Univ. Pr. (1994); C. Itzykson and J.B. Zuber, "Quantum Field Theory.", New York, Usa: McGraw-hill (1980)

NOTA

Propedeuticità: Meccanica quantistica relativistica Modalità d'esame: Esame scritto consistente nella soluzione di uno o più esercizi scelti tra quelli discussi durante il corso. Esame orale. Frequenza fortemente consigliata

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	9:00 - 11:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Mercoledì	9:00 - 11:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Giovedì	9:00 - 11:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Venerdì	9:00 - 11:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=45d9

Geometria differenziale

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0500
CdL: 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica
Docente: **Prof. Sergio Console (Titolare del corso)**
Recapito: 0116702931 (sergio.console@gmail.com)
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6 (mutuato da Matematica)
SSD: MAT/03 - geometria
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale
Avvalenza: http://matematica.alm.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=ea17&sort=DEFAULT&search={docente}%20%3d-%20%2F%20%20v.%2F%20and%20%20%20ne%20%27ff1%27&hits=2

OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni base e sulle varietà differenziabili, gruppi di Lie e sulla geometria Riemanniana, prestando una particolare attenzione agli esempi significativi. Queste conoscenze sono propedeutiche a diversi argomenti, quali lo studio delle varietà simpletiche e complesse, la teoria delle rappresentazioni, la fisica matematica e l'analisi su varietà differenziabili.

PROGRAMMA

Italiano

Richiami su algebra tensoriale, campi vettoriali e forme differenziali. Fibrati vettoriali. Metriche Riemanniane, connessione di Levi-Civita, tensori di curvatura ed equazioni di struttura. Nozioni di base su gruppi ed algebre di Lie. Una scelta tra i seguenti argomenti: Complementi su gruppi ed algebre di Lie. Spazi omogenei. Varietà simpletiche ed azioni hamiltoniane. Geometria Riemanniana delle varietà e delle sottovarietà. Varietà Hermitiane e Kaehleriane.

English

Reminders on tensorial algebra, vector fields and differential forms. Vector bundles. Riemannian metric, Levi-Civita connection, curvature tensors and structure equations. Basic notions on Lie groups and Lie algebras. A choice between the following topics:

TESTI

J. Lee, Introduction to smooth manifolds, Springer, 2003. W. Boothby, An Introduction to Differentiable Manifolds and Riemannian Geometry, Academic Press, 2002. F. Warner, Foundations of Differential Geometry and Lie groups, Academic Press, New York, 1971. T. Aubin, A course in Differential Geometry, Graduate Studies in Mathematics, 27, AMS, 2000.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

Gli studenti sono pregati di registrarsi alla pagina moodle (vedi link sotto)

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 05/03/2012 al 01/06/2012		

Nota: Vedere sul sito di matematica

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=8b12

Geometria e Algebra Lineare I - Corso A

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN1308
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Dott. Andrea Mori (Titolare del corso), Dott. Lea Terracini (Titolare del corso)**
Recapito: 0116702916 (andrea.mori@unibo.it)
Tipologia: A=Di base
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 9
SSD: MAT/03 - geometria
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire le nozioni fondamentali dell'algebra lineare e del calcolo vettoriale, necessarie per la comprensione delle principali discipline scientifiche, con particolare attenzione alle scienze fisiche.

PROGRAMMA

Italiano

Sistemi di equazioni lineari, teorema di Rouché-Capelli. Determinanti. Teorema di Cramer. Calcolo vettoriale nello spazio. Matrici ad elementi reali: somma, prodotto per uno scalare, prodotto, inversa di una matrice. Equazioni vettoriali e matriciali. Spazi vettoriali e sottospazi. Basi, dimensione, somma e somma diretta di

sottospazi. Spazi vettoriali Euclidei e basi ortonormali. Applicazioni lineari tra spazi vettoriali. Autovalori e autovettori di un endomorfismo. Diagonalizzabilità di matrici quadrate. Matrici simmetriche e teorema spettrale. Forme bilineari e forme quadratiche; classificazione, riduzione a forma canonica e a forma normale. Segnatura. Riduzione delle coniche a forma canonica.

English

Systems of linear equations. Theorem of Rouché-Capelli. Determinants. Cramer's rule. Vector calculus in space. Real matrices: sums, scalar multiples, products. Inverse matrices. Vector and matrix equations. Vector spaces and subspaces. Basis, dimension, sum and direct sum of subspaces. Euclidean vector spaces and orthonormal bases. Linear maps. Eigenvalues and eigenvectors. Reduction to diagonal form. Symmetric matrices and the spectral theorem. Bilinear and quadratic forms; classification, canonical and normal form. Signature. Reduction of a conic to canonical form.

TESTI

Testi e altro materiale didattico distribuiti online (vedi pagina Moodle)

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: scritto e orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 26/09/2011 al 22/11/2011		

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=a5f5

Geometria e Algebra Lineare I - Corso B

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN1308

CdL: 008703 laurea in Fisica

Docente: **Prof. Elsa Abbena (Titolare del corso), Prof. Mario Valenzano (Titolare del corso)**

Recapito: 0116702921 [elsa.abbena@unibo.it]

Tipologia: A+Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 9

SSD: MAT/03 - geometria

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire le nozioni fondamentali dell'algebra lineare e del calcolo vettoriale, necessarie per la comprensione delle principali discipline scientifiche, con particolare attenzione alle scienze fisiche.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente acquisirà, in particolare, la competenza e l'abilità di svolgimento di esercizi che coinvolgono gli spazi vettoriali, le applicazioni lineari, le forme bilineari, le forme quadratiche, le coniche.

PROGRAMMA

Italiano

Sistemi di equazioni lineari, teorema di Rouché-Capelli. Determinanti. Teorema di Cramer. Calcolo vettoriale nello spazio. Matrici ad elementi reali: somma, prodotto per uno scalare, prodotto. Inversa di una matrice. Equazioni vettoriali e matriciali. Spazi vettoriali e sottospazi. Basi, dimensione, somma e somma diretta di sottospazi. Spazi vettoriali Euclidei e basi ortonormali. Applicazioni lineari tra spazi vettoriali. Autovalori e autovettori di un endomorfismo. Diagonalizzabilità di matrici quadrate. Matrici simmetriche e teorema spettrale. Forme bilineari e forme quadratiche; classificazione, riduzione a forma canonica e a forma normale. Segnatura. Riduzione delle coniche a forma canonica.

English

Systems of linear equations. Theorem of Rouché-Capelli. Determinants. Cramer's rule. Vector calculus in space. Real matrices: sums, scalar multiples, products. Inverse matrices. Vector and matrix equations. Vector spaces and subspaces. Basis, dimension, sum and direct sum of subspaces. Euclidean vector spaces and orthonormal bases. Linear maps. Eigenvalues and eigenvectors. Reduction to diagonal form. Symmetric matrices and the spectral theorem. Bilinear and quadratic forms; classification, canonical and normal form. Signature. Reduction of a conic to canonical form.

TESTI

Il materiale didattico (testi) è facilmente reperibile ed è affiancato da un valido supporto didattico di tipo multimediale e interattivo, con esercizi svolti, alcuni appunti ecc. man mano posti in rete.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità d'esame: scritto e orale (tutti i dettagli sono reperibili alla pagina web del modulo di Geometria e Algebra Lineare I B sulla piattaforma Moodle).

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 05/10/2010 al 01/12/2010		

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=6d4d

Geometria e algebra lineare II

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0571

CdL: 008703 laurea in Fisica

Docente: **Prof. Gian Mario Gianella (Titolare del corso)**

Recapito: 0116702898 [gianmario.gianella@unibo.it]

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: MAT/03 - geometria

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

PROGRAMMA

Italiano

Algebra lineare:

- Spazi vettoriali Euclidei ed Hermitiani.
- Isometrie ed operatori unitari.
- Endomorfismi autoaggiunti.
- Il teorema spettrale
- Diagonalizzazione simultanea di due matrici diagonalizzabili.
- Spazi duali.
- Prodotti tensoriali.
- Tensori $T(p,q)(V)$.
- Esempi di tensori.

Gruppi:

- Definizioni ed esempi (permutazioni, classi di resto, i gruppi di matrici, le trasformazioni del piano e dello spazio).
- Omomorfismi e gruppi quoziente.
- I gruppi classici di matrici e loro significato geometrico

Geometria differenziale:

- Elementi di geometria differenziale delle curve: formula di Frenet.
- Geometria differenziale delle superficie.
- I e II forma quadratiche fondamentali.
- Curvatura media e curvatura di Gauss.
- Cenni sulla curvatura normale.

English

Linear algebra:

- Euclidean and Hermitian vector spaces.
- Self-adjoint endomorphisms.
- Isometries and unitary operators.
- Spectral theorem.
- Simultaneous diagonalization.
- Dual spaces.
- Tensor product.
- $T(p,q)(V)$ tensors.
- Tensor examples.

Groups:

- Definitions and examples (permutations, residue classes, matrix groups, transformations of the plane and space).
- Homomorphisms and quotient groups.
- The classical groups of matrices and their geometric meaning.

Differential geometry:

- Elements of differential geometry of curves: Frenet formula.
- Differential Geometry of surfaces.
- I and II fundamental quadratic forms.
- Mean curvature and Gaussian curvature.
- Notes about Elements of mean curvature.

TESTI

I testi contengono in tutto o in parte il programma del corso (per eventuali approfondimenti).

E. Abbena, A.M. Fino e G.M. Gianella - Algebra Lineare e Geometria Analitica - Vol. 1 - Ed. Aracne.

E. Abbena, A.M. Fino e G.M. Gianella - Algebra Lineare e Geometria Analitica - Vol. 2 - Ed. Aracne.

S. Roman - Advanced Linear Algebra - Ed. Springer, Third Edition.

L. Salce - Lezioni sulle Matrici - Ed. Zanichelli.

S. Lang - Algebra Lineare - Ed. Bollati Boringhieri.

B.A. Dubrovin, A.T. Fomenko, S.P. Novikov - Modern Geometry Methods and Applications - Part I. Ed. Springer

A. Gray, E. Abbena and S. Salamon - Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica.

Dispense del docente:

Spazi euclidei e spazi hermitiani;
Endomorfismi autoaggiunti;
Isometrie e operatori unitari;
Diagonalizzazione simultanea di due matrici diagonalizzabili;
Geometria differenziale delle curve;
Geometria differenziale delle superficie;
Gruppi;
Gruppi classici di matrici.
Testi d'esame di anni precedenti.

N.B. Le dispense del docente ed i testi d'esame di anni precedenti saranno reperibili in i-learn.

NOTA

La verifica dell'apprendimento comprende una prova scritta costituita da tre esercizi numerici più due domande di teoria.

Eventuale colloquio orale a richiesta del docente o dello studente per una ulteriore valutazione.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 16/04/2012 al 08/06/2012		

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl?Show?_id=66b0

Idee della fisica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0570
Cod. 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale
Docente: Prof. **Wanda Maria Alberico (Titolare del corso)**
Recapito: 011870723@fisico@to.infn.it
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/08 - didattica e storia della fisica
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso ha come finalità generali quelle di aiutare a ripensare criticamente la fisica appresa durante i corsi universitari, per approfondire le connessioni tra le diverse e successive interpretazioni dei fenomeni fisici e dei modelli impiegati per descriverli. Gli obiettivi cognitivi che si vogliono raggiungere sono le conoscenze storico-critiche di alcune tematiche di base della fisica.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Le competenze da raggiungere al termine del corso riguardano l'apprendimento, basato sullo sviluppo storico della fisica, dei processi induttivi e deduttivi che permettono lo sviluppo della ricerca in fisica, e la capacità di impostare l'insegnamento della fisica facendo riferimento alle tappe storiche del suo sviluppo.

PROGRAMMA

Italiano

Il corso si propone di seguire lo sviluppo storico e scientifico di temi rilevanti della fisica classica e moderna, offrendo il confronto delle idee e dei metodi di indagine scientifica, dalle origini fino al presente. Specifico rilievo viene dedicato al metodo delle scienze fisiche, mostrandone la fecondità e la potenzialità in un quadro storico che mette in luce, per gli argomenti trattati, le conoscenze sperimentali e le difficoltà interpretative, commisurate alla rilevanza delle leggi fisiche che ne sono dedotte. Viene sviluppata con una certa ampiezza la storia del concetto di forza, dalla fisica aristotelica a quella newtoniana e del secolo XIX, esaminando in particolare i casi della forza gravitazionale e della forza elettromagnetica, con l'importante introduzione del concetto di campo, un ingrediente fondamentale della fisica moderna. Un altro tema affrontato riguarda la relatività, da quella galileiana alla relatività ristretta di Einstein. Un'analisi critica del principio di relatività e della struttura dello spazio-tempo permette poi di analizzare i fondamenti della relatività generale e di affrontare i problemi della cosmologia moderna, con un sintetico panorama qualitativo dei modelli cosmologici discussi ai nostri giorni. Infine si esamina la nascita della fisica quantistica, come cardine dell'esplorazione del mondo submicroscopico. Via e opere degli scienziati più rilevanti ricordati durante l'intero percorso vengono inquadrati nell'ambito delle conoscenze relative al proprio periodo storico.

English

The course proposes to follow the historical and scientific development of some "typical" topics in classical and modern physics, offering a comparison of the ideas and the methods of scientific research, from the origins to the present day, on problems of particular importance. A special focus is the method used in physical sciences, showing its richness and potentialities in an historical frame that brings to light, for the arguments dealt with, the acquired experimental knowledge and the problems in interpreting it, compared with the relevance of the physical laws that are deduced from it.

The history of the concept of Force is developed with some emphasis, from aristotelian to Newtonian physics, to that of the XIXth century, examining in particular the important cases of the gravitational and the electromagnetic forces, with the important introduction of the concept of field, a fundamental ingredient of modern physics.

Another treated topic regards relativity, from the galileian formulation to Einstein's special relativity. A critical analysis of the principle of relativity and the structure of space-time thus allows to analyze the foundations of general relativity and to tackle the problems of modern cosmology, with a brief qualitative overview of the cosmological models currently in discussion.

Finally, reference is made to the birth of quantum physics, as the basis for the exploration of the submicroscopic world. The life and works of the most important scientists mentioned during the entire course are put into perspective in the context of the knowledge existing in the historical period.

TESTI

La bibliografia è puramente indicativa, gli studenti sono incoraggiati a fare personalmente una ricerca bibliografica sul tema prescelto. - Mario Gliozzi "Storia della Fisica", Bollati Boringhieri, 2005

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. MODALITÀ D'ESAME Esame orale, articolato in due parti: una domanda (a scelta del docente) sul programma svolto e una breve esposizione di un argomento a scelta dello studente.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	14.00 - 16.00	Aula C Dipartimento di Fisica
Martedì	14.00 - 16.00	Aula C Dipartimento di Fisica
Giovedì	11.00 - 13.00	Sala Castagnoli Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl?Show?_id=5a2a

Impianti e tecnologie per le energie rinnovabili

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0833
Cod. 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica, 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate, 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare
Docente:
Recapito: []
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6 (mutuato)
SSD: ING-IND/11 - fisica tecnica ambientale
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale
Avvalenza: attivo se attivato al Politecnico

OBIETTIVI

Al termine del corso gli allievi devono essere in grado di conoscere le principali tecnologie per lo sfruttamento delle energie rinnovabili, dimensionare correttamente i principali componenti di impianto, valutare l'energia utile che può essere prodotta, effettuare una analisi costi-benefici, tenendo conto anche dell'impatto ambientale.

PROGRAMMA

Italiano

Generalità sulle fonti rinnovabili. Loro importanza ai fini ambientali (Protocollo di Kyoto). Ruolo delle fonti rinnovabili nei bilanci energetici italiano e mondiale. Potenza di picco e produttività annua concetto di ore equivalenti. Prospettive di sviluppo.

Il calcolo della radiazione solare. Calcolo della posizione del sole sulla volta celeste e dell'angolo di incidenza fra il Sole e il piano del collettore. Modelli atmosferici a cielo sereno e cielo medio. Banca dati di radiazione solare sul piano orizzontale (UNI 10349). Calcolo dell'irradiazione globale (diretta, diffusa e riflessa) e dell'irraggiamento solare globale sul piano inclinato secondo la norma UNI 8477.

Impianti solari termici. Tipologie di collettori solari e loro efficienza. Bilancio termico di un collettore solare e analisi della distribuzione di temperatura sulla piastra. Equazione di Hottel.

Applicazioni e tipologie impiantistiche. Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria. Impianti per il riscaldamento ambiente. Impianti al servizio di piscine. Ruolo dell'accumulo, degli scambiatori di calore, della regolazione.

Metodi per la previsione delle prestazioni stagionali degli impianti termici solari: il metodo F-chart. Analisi costi-benefici.

Cenni su alcuni temi avanzati.

- i sistemi solari termici ad alta temperatura per la produzione di elettricità per via termodinamica,
- i sistemi di raffreddamento ad assorbimento
- i sistemi passivi per l'edilizia.

- Impianti con accumulo stagionale di calore

Biomasse e PStU. Caratterizzazione del combustibile biomassa dal punto di vista merceologico, energetico, ambientale ed

economico. Tecnologie di centrali per la produzione di energia termica e per la cogenerazione da biomassa e sui loro principali componenti. Rifiuti Solidi Urbani (RSU). Sistemi per il controllo delle emissioni.

Solare fotovoltaico.

Caratterizzazione spettrale dell'energia solare.
Struttura dei dispositivi fotovoltaici: bande energetiche nei semiconduttori; drogaggio di tipo "p", "n", e "n"; giunzione e campo elettrico; foto-corrente, come coppie elettrone - lacuna; perdite nel processo di conversione. Risposta spettrale ed efficienza delle principali tecnologie: silicio mono-cristallino, polycristallino ed amorfo, tellururo di cadmio e diseleniuro di indio-rame (gallio). Principio di funzionamento e circuito equivalente della cella solare con tre o cinque parametri. Curve caratteristiche corrente - tensione e potenza - tensione. Potenze standard di moduli PV commerciali.

Statistiche di diffusione delle installazioni PV nel mondo. Schemi di impianto e costi della potenza installata e dell'energia prodotta. Vantaggi e svantaggi del fotovoltaico. Valutazione della produzione energetica a PV: o Il conto energia come incentivo per la diffusione della tecnologia o Calcolo convenzionale dell'energia PV o Fonti di perdita nella producibilità

o Una nuova procedura per la valutazione energetica

o Sistema automatico di acquisizione dati

o Circuiti di misura ad hoc

o Risultati sperimentali su alcuni impianti PV funzionanti

o Analisi economica col metodo del Valore Attuale Netto (VAN)

Approfondimento su un problema applicativo: connessione di celle in serie / parallelo; mismatch delle caratteristiche corrente - tensione e shading effect; hot spots and breakdown; diodi di bypass e di blocco.

Energia eolica

Caratterizzazione del vento: velocità e direzione; densità di potenza; rugosità della superficie; distribuzioni statistiche.

Struttura di una turbina eolica: pale, mozzo, moltiplicatore di giri, generatore elettrico e torre. Principio di funzionamento di una turbina eolica: portanza e resistenza in una pala; regolazioni del passo e di imbardata; variazioni del passo verso la messa in stallo / bandiera. Circuiti equivalenti delle macchine a induzione e sincrone; curva di potenza in funzione della velocità del vento. Una soluzione per le turbine a velocità variabile: il generatore a induzione a doppia alimentazione (DFIG).

Centrali eoliche: interferenza tra le turbine. Impatto ambientale delle turbine: rumore acustico. Taglie di potenza, diffusione delle installazioni eoliche nel mondo. Vantaggi e svantaggi.

English

General information about renewable energies.

Importance of renewable energy sources in the frame of environmental problems (Kyoto Protocol). Their role in the Italian and world energy balances. Peak power and yearly productivity. Perspectives for future development.

Calculation of solar radiation.

Position of the Sun in the sky and calculation of incidence angle between the Sun and the collector plane. Atmospheric models for clear and average skies. Data bases of horizontal solar radiation energy (UNI 10349). Calculation of global (direct, diffuse and reflected) irradiance and global solar irradiation on a tilted surface (UNI 8477).

Solar thermal installations.

Solar collectors typologies and definition of efficiency. Thermal balance of a solar collector and analysis of temperature profile of the plate. Hottel equation. Thermal characterization of plate, glazed cover, ducts, and insulation.

Installation typologies, components and applications. Production of domestic hot water, ambient heating, swimming pools. The role of thermal storage. Methods for the evaluation of seasonal performance of solar thermal installations. The F-chart method. Cost-benefit analysis. Some hints on advanced topics:

• seasonal storage systems

• high temperature collectors for thermodynamic electricity generation

• solar cooling through absorption refrigeration and

• passive solar systems.

Biomass and SUW (Solid Urban Waste).

Characterization of biomass fuel (wood, short rotation forestry, special crops, biogas from animal waste, etc.) as a commercial product, and under the energy, environmental and economic points of view. Main features and components of Heat and CHP (Combined Heat and Power) biomass generation installations. Solid Urban Waste. Emission control. Availability of biomass under its different forms with special attention on Piedmont situation.

Solar Photovoltaic installations.

Spectral characterization of solar energy. Structure of photovoltaic devices: energy bands in semiconductors; "p", "n", and "nn" types of doping; junction and electric field; photocurrent as electron - hole pairs; losses in the conversion. Relative spectral response and efficiency of the major technologies: silicon mono-crystalline, poly-crystalline and amorphous, cadmium telluride and copper-indium diselenide. Operation principle and equivalent circuit of the solar cell with three or five parameters. Current-voltage and power-voltage characteristics. Standard power of commercial PV modules. Statistics of PV installations diffusion in the world. System schemes and costs of installed power and of produced energy. Advantages and drawbacks of photovoltaics. Assessment of PV energy production:

• Italian feed-in tariff as incentive for technology deployment

• Conventional calculation of PV energy

• Sources of losses in productivity

• A new procedure for energy evaluation

• Automatic data acquisition system

• Proper measuring circuits

• Experimental results on some operating PV plants

• Economic analysis by Net-Present-Value method

Focus on some practical application problems: cell connection in series/parallel; mismatch of current-voltage characteristics and shading effect; hot spots and breakdown; bypass and blocking diodes.

Wind Energy installations

Characterization of the wind: speed and direction, power density, surface roughness; statistic distributions. Structure of a wind turbine: blades, hub, gearbox, electric generator, tower. Operating Principle of a wind turbine: lift and drag in a blade; pitch and yaw regulators; adjustment toward stall/lift-off. Equivalent circuits of induction and synchronous machines and power curve vs. wind speed. A solution for variable speed wind turbines: the doubly-fed induction generator.

Wind farms: interference among wind turbines. Environmental impact of wind turbines: noise. Power size, diffusion of wind installations in the world. Schemes, cost of installation and energy. Advantages and drawbacks.

Laboratories or exercises

• Preliminary design of solar thermal installation for domestic hot water production using different simulation methods. Cost-benefit analysis and calculation of optimal area.

• Preliminary design of a grid connected decentralized photovoltaic installation (solar roof): analysis of technical data on the basis of commercial catalogues. Software for the simulation of grid connected photovoltaic installation Parameters of the equivalent circuit of the solar cell and inverter losses for grid connection. Load diagrams. Daily simulation. Calculation of energy given and drawn from the grid on a yearly basis. Cost-benefit analysis.

• Preliminary design of a wind installation.

TESTI

Appunti del docente

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi/pl/Show?_id=3fac

Ingegneria dei reattori nucleari a fusione

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0855

CdL: 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate

Docente:

Recapito: []

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno:

Crediti/Valenza: 6 (mutuato)

SSD: ING-IND/19 - impianti nucleari

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

Avvalenza: attivo se attivato al Politecnico

OBBIETTIVI

Il corso è composto di lezioni, dove vengono sviluppati i semplici modelli fisico-matematici per la descrizione del funzionamento dei principali componenti di un reattore a fusione, e di esercitazioni, dove tali modelli vengono applicati a casi di interesse pratico. Il corso sarà tenuto in lingua inglese.

PROGRAMMA

Italiano

Richiami di fisica del plasma; orbite di singole particelle cariche in campi elettrici e magnetici, modello MHD ideale. Applicazione al problema del confinamento magnetico del plasma in un tokamak. Ingegneria dei magneti superconduttori. Ingegneria del blanket. Alimentazione e riscaldamento del plasma. Interazioni plasma-parete. Cenni al confinamento inerziale. Situazione e prospettive della fusione nucleare come fonte energetica; principali tokamak operanti nel mondo e loro performance; progetti ITER e IGNITOR.

English

Introduction to magnetic confinement for nuclear fusion applications. Principles and major components of a tokamak reactor. Brief remarks on inertial confinement. Overview of present and future nuclear fusion experiments with particular reference to ITER. Modeling and technology of the superconducting coils in ITER. Physics and technology of plasma-wall interactions in tokamaks.

TESTI

Appunti del docente

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni

Ore

Aula

Nota: Contattare il docente

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi/pl/Show?_id=5676

Inglese scientifico

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0875

CdL: 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica

Docente: Prof. Marina Serio (Titolare del corso)

Recapito: 0116707453 [marina.serio@unibo.it]

Tipologia: F= Altro

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 3

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBBIETTIVI

Si intende rendere lo studente in grado di seguire e comprendere la presentazione in lingua inglese e di

argomento tecnico-scientifico e di sostenere semplici conversazioni sugli stessi argomenti.

PROGRAMMA

Italiano

Il corso prevede la frequenza a lezioni e seminari in lingua inglese su temi attuali di ricerca in fisica teorica

English

The student will be required to attend lessons and research seminars (in English) on theoretical physics subjects

TESTI

I testi verranno distribuiti agli studenti durante il corso

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza obbligatoria. Modalità di esame: orale.

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=7d3b

Introduzione all'inglese scientifico

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0908
CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Raggi Cosmici, 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica
Docente: **Prof. Antonaldo Diaferio (Titolare del corso), Prof. Mariatuisa Frau (Titolare del corso)**
Recapito: +39-011-6707458 [diaferio@ph.unibo.it]
Tipologia: F= Altro
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 3
SSD: FIS/01 - fisica sperimentale, FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Inglese
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Si intende rendere lo studente in grado di seguire e comprendere la presentazione in lingua inglese di un argomento tecnico-scientifico e di sostenere semplici conversazioni sugli stessi argomenti.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente sarà in grado di comprendere una presentazione tecnica in lingua inglese.

PROGRAMMA

Italiano

Il corso prevede la frequenza a lezioni e seminari in lingua inglese su temi attuali di ricerca in fisica

English

The student will be required to attend lessons and research seminars (in English) on physics subjects

TESTI

I testi verranno distribuiti agli studenti durante il corso

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=afb7

Introduzione alla fisica del plasma

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN1311
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Prof. Giuseppe Bosia (Titolare del corso)**
Recapito: 0116707452 [giuseppe.bosia@unibo.it]
Tipologia: F= Altro
Anno: 3° anno
Crediti/Valenza: 3
SSD: FIS/01 - fisica sperimentale
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso intende fornire un'introduzione alla fisica dei plasmi, con particolare riferimento a plasmi astrofisici e di Laboratorio. Dopo una breve introduzione sulle caratteristiche fondamentali di un plasma di alta temperatura, e sulla dinamica di particelle cariche in campi di forze centrali, saranno discusse le equazioni cinematiche, fluide, MHD e, sulla base di queste, vari esempi di configurazioni di equilibrio, instabilità, e propagazione di onde

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Fondamenti di Fisica di plasmi di alta temperatura

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione, Definizione e proprietà elementari di un plasma

Fisica delle collisioni binarie e coulombiane e leggi di conservazione. Moti a particella singola in campi di forze. Descrizione cinematica di un insieme di particelle cariche. Equazione di Klimontovich. Un esempio applicativo della teoria cinematica: il assorbimento di Landau. Equazione di Vlasov. Termini di collisione di Fokker-Planck. Momenti della funzione di distribuzione e deduzione delle equazioni fluide. Equazioni MHD per un singolo fluido.

Criteri di stabilità MHD per configurazioni di equilibrio. Instabilità lineari. Cenni su instabilità non lineari e di processi di saturazione. Propagazione di onde in magnetoplasmi freddi non collisionali.

English

Introduction, Plasma definition and elementary properties. Single particle motions in force fields. Physics of binary collisions in a central potential, collision trajectories and conservation laws. Elements of kinetic theory for an ensemble of charged particles. Klimontovich equation. An applicative example of kinetic theory: non collisional Landau damping, Vlasov equation, Fokker-Planck collision terms. Moments of the distribution function and fluid equations. MHD equations for a single fluid. MHD equilibrium criteria in different configurations. Linear instabilities. Notions of non linear stabilities and saturation processes. Propagation of waves in non collisional magnetoplasmas

TESTI

G. Schmidt, Physics of high temperature plasmas, Academic Press, 1966 F. F. Chen, Introduction to Plasma Physics, Springer, 1995 N. A. Krall & A. W. Trivelpiece, Principles of Plasma Physics, San Francisco Press, 1986 T. J. M. Boyd & J. J. Sanderson, The Physics of Plasmas, Cambridge University Press, 2003

NOTA

Propedeuticità: Fisica generale, Elettromagnetismo. Esame: orale. Frequenza non obbligatoria

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	14:00 - 16:00	Aula A Dipartimento di Fisica
Mercoledì	14:00 - 16:00	Aula A Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 02/05/2011 al 15/06/2011

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=ac6b

Introduzione alla fisica nucleare e subnucleare con laboratorio

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0558
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Prof. Marco Costa (Titolare del corso), Prof. Simonetta Marcello (Titolare del corso), Dott. Nicola Carlo Amapane (Esercitatore)**
Recapito: +39 011 6707307 [m_costa@ph.unibo.it]
Tipologia: S=Caratterizzante
Anno: 3° anno
Crediti/Valenza: 9
SSD: FIS/01 - fisica sperimentale, FIS/04 - fisica nucleare e subnucleare
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Scritto ed orale
Moduli didattici:
[Introduzione alla fisica nucleare e subnucleare](#)
[Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare](#)

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=8c26

Introduzione alla fisica nucleare e subnucleare

Anno accademico: 2011/2012
Docente: **Prof. Marco Costa (Titolare del corso)**
Recapito: +39 011 6707307 [m_costa@ph.unibo.it]
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/04 - fisica nucleare e subnucleare
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale
Corso integrato:
[Introduzione alla fisica nucleare e subnucleare con laboratorio](#)

OBIETTIVI

Presentare le metodologie principali utilizzate per lo studio della struttura dei nuclei e delle particelle, illustrando sia i modelli teorici sia le tecniche sperimentali impiegate. Descrivere le principali conoscenze acquisite in fisica nucleare e subnucleare dall'esperienza di Rutherford alla formulazione del modello a quark statico. Illustrare alcune delle principali applicazioni della fisica nucleare e subnucleare.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Conoscenza delle principali proprietà fisiche dei nuclei e delle particelle

Capacità di effettuare un calcolo completo di sezione d'urto o di tasso di reazione per alcuni processi notevoli e di procedere ad un confronto quantitativo fra teoria e esperimento.

Conoscenza delle tecniche sperimentali utilizzate negli esperimenti di fisica nucleare e particellare.

PROGRAMMA

Italiano

TEORIA

Prospettiva storica; lessico, grandezze e unità di misura; i costituenti della materia e loro interazioni; sezione d'urto per diffusione Coulombiana; simmetrie, continue e discrete e leggi di conservazione; principali classi di esperimenti e gli strumenti utilizzati; fenomeni fisici sfruttati per la rivelazione delle particelle; probabilità di transizione nell'unità di tempo.
Proprietà generali dei nuclei ("classici") dei nuclei e loro scoperta; masse nucleari ed energia di legame. Parametrizzazione dell'energia di legame. Dimensioni e geometria dei nuclei; diffusione elastica elettrone-nucleo; distribuzione di carica e materia nei nuclei; fattore di forma in appross. di Born; diffusione inelastica e-nucleo; diffusione quasi-elastica e-nucleo. Momento di Fermi.
Stabilità e instabilità dei nuclei. Proprietà generali della forza nucleare; Modelli di potenziale fenomenologici; forze di scambio, evidenza sperimentale; l'ipotesi di Yukawa e cenni su la teoria mesonica delle forze nucleari; decadimento nucleare e sue leggi; decadimento beta, fenomenologia e sintesi della teoria di Fermi; decadimenti alfa ed elettromagnetici; fissione nucleare.
Struttura dei nuclei. Diffusione elastica e-N, fattori di forma elettrici e magnetici; stati eccitati dei nuclei; esperimenti di diffusione profondamente anelastica elettrone-protoni; funzioni di struttura e cenni al modello a partoni, struttura a quark dei nucleoni; quark di valenza e del "mare". Carica, spin e distribuzioni di momento; quark costituenti. Gluoni.
Produzione di particelle in collisioni e+e-; Fasci di particelle in collisione; annichilazione in coppie di leptoni o quark, adronizzazione; Numero quantico di "colore"; produzione di risonanze in annichilazione e+e-; evidenza sperimentale sull'emissione di gluoni.
Sistemi composti di quark: gli adroni (Combinazioni quark-antiquark; mesoni con quark leggeri; multipletti mesonici, numeri quantici, isospin, stranezza; mesoni pseudoscalari e vettoriali; barioni composti da quark u,d,s. Iperoni; esperimenti di formazione e di produzione).

English

THEORY

Historical perspective, terminology, physical quantities and units, the constituents of matter and their interactions, cross sections for Coulomb diffusion; continuous and discrete symmetries, conservation laws, main classes of experiments and instrumentation used; physical phenomena utilized for particle detection; transition probability; time.

General properties of nuclei ("classical" constituents and their discovery, nuclear masses and bond energy. Parameterization. Dimensions and geometry of nuclei, electron-nucleus elastic diffusion; charge and matter distribution in nuclei, form factor, 1st Born approximation; electron-nucleus inelastic diffusion; quasi-elastic electron-nucleus diffusion. Fermi momentum).

Nuclear stability and instability (nuclear force, general properties; phenomenological potential; exchange forces, experimental evidence; Yukawa hypothesis and brief outline of mesonic theory of nuclear forces; nuclear decay and its laws; beta decay, phenomenology and summary of Fermi theory; alfa and electromagnetic decays; nuclear fission).

Structure of nucleons (e-N elastic diffusion; electrical and magnetic form factors; excited states of nucleons; experiments on deeply anelastic lepton diffusion; structure functions and brief outline of the parton model); quark structure of nucleons; valence and sea quarks; charge, spin and momentum distributions; constituents quarks. Gluons).

Systems composed of quarks: hadrons (quark-antiquark combinations; mesons with light quarks; mesonic multiplets, quantum numbers, isospin, strangeness; pseudoscalar and vector mesons; barions composed of u,d,s, quarks. Formation and production experiments).

TESTI

Dispense a cura di M. Costa

B. Povh et al., Particelle e Nuclei, Bollati e Boringhieri (2000)

D. H. Perkins, Introduction to High Energy Physics, IV edizione, University Press Cambridge (2000)

NOTA

-Propedeuticità: Meccanica Quantistica I

-Frequenza non obbligatoria ma fortemente consigliata

-Modalità d'esame: colloquio orale

Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0558

Docente: **Prof. Simonetta Marcello (Titolare del corso), Dott. Nicola Carlo Amapane (Esercitatore)**

Recapito: 011-670.7321 [marcello@ph.unibo.it]

Crediti/Valenza: 3

SSD: FIS/01 - Fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

Corso integrato:

[Introduzione alla fisica nucleare e subnucleare con laboratorio](#)

OBIETTIVI

Presentare la strumentazione e illustrare la metodologia e le tecniche sperimentali necessarie per condurre un esperimento su tematiche di fisica nucleare

Dispense a cura di M. Costa

B. Povh et al., Particelle e Nuclei, Bollati e Boringhieri(2000)

D. H. Perkins, Introduction to High Energy Physics, IV edizione, University Press Cambridge (2000)

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Gli studenti apprendono l'uso di strumentazione ad avanzata tecnologia e sono in grado di fare le tarature e la messa a punto necessarie a eseguire misure complesse che richiedono un'elaborazione e un'analisi statistica dei dati raccolti

PROGRAMMA

Italiano

Richiami su Interazione radiazione-materia, Interazione particelle cariche-materia. Richiami di analisi dati.

Esperienze su:

Spettroscopia gamma: studio delle caratteristiche del decadimento gamma di alcuni isotopi radioattivi con rivelatore a NaI(Tl). Spettro di energia di una sorgente gamma. Misura del coefficiente di assorbimento di massa nel Pb. Misura dell'attività di una sorgente.

Spettroscopia Alpha: studio della perdita di energia per ionizzazione di particelle alpha utilizzando un rivelatore al Si. Catena di decadimento del ²³²Th.

Raggi Cosmici: rivelazione di raggi cosmici tramite rivelatori a scintillazione. Misura di efficienza di un rivelatore a scintillazione. Curva di coincidenza.

English

Review on Interaction of electromagnetic radiation with matter. Review on interaction of charged particles with matter. Review on data analysis.

Experiments on:

Gamma spectroscopy: study of gamma decays of radioactive isotopes by means of a NaI(Tl) detector. Energy spectrum of gamma source. Measurement of total absorption coefficient on Pb. Measurement of gamma source activity.

Alpha spectroscopy: measurement of energy loss of alpha particles by means of a Si detector. Measurement of the radioactive decay chain for ²³²Th.

Cosmic rays: Detection of cosmic rays by means of scintillation detectors. Efficiency measurement of scintillation detector. Coincidence curve.

TESTI

Dispense dei docenti con la fisica e la spiegazione delle esperienze, manuali della strumentazione utilizzata.

NOTA

Propedeuticità: parte teorica di introduzione alla Fisica Nucleare e Subnucleare

La frequenza alle lezioni introduttive e ai turni di laboratorio è obbligatoria.

Controllo dell'apprendimento: durante le prove pratiche in laboratorio i docenti e i tutor illustrano e discutono le varie fasi delle esperienze. I docenti in seguito discutono con gli studenti l'elaborazione e l'analisi dati che viene fatta sulle esperienze svolte. In questo modo si controlla che tutti gli studenti comprendano bene lo scopo delle esperienze e le tecniche di misura e di analisi utilizzate.

- Una prova scritta, che consiste in una relazione di alcune pagine sulle esperienze svolte in laboratorio, che viene preparata contestualmente con la raccolta e l'analisi dei dati. -Una prova orale (durata media 30') in cui si discutono la fisica, la strumentazione utilizzata e i risultati dei dati analizzati relativi alle esperienze svolte in laboratorio

Introduzione alla programmazione (ex Tecniche Numeriche per la Fisica)

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN1317

CdL: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Andras Horvath (Titolare del corso)**

Recapito: +39-011-6706008 [horvath@unibo.it]

Tipologia: F= Altro

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 3

SSD: INF/01 - Informatica

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Scritto

OBIETTIVI

Apprendimento di un linguaggio di programmazione e suo utilizzo per la risoluzione di problemi di Fisica

PROGRAMMA

Italiano

Sintassi del linguaggio c++. Variabili e loro tipi. Operatori e precedenza degli operatori. Strutture di selezione

e di iterazione. Funzioni. Struttura di un programma in ambiente Unix/Linux. Numeri casuali e loro utilizzo. Matrici (arrays). Puntatori e referenze. Introduzioni alle classi. Ricerca di zeri di una funzione. Calcolo numerico di integrali definiti. Risoluzione numerica di equazioni differenziali.

English

TESTI

H Deitel, P Deitel; C++ How to Program, 4E; Prentice Hall

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=e93c

Introduzione alla teoria dei gruppi

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0888

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica

Docente: **Prof. Lorenzo Magnea (Titolare del corso)**

Recapito: +39 011 6707204 (l.magnea@to.infn.it)

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Scritto

OBIETTIVI

Italiano

Obiettivo del corso è introdurre i principali concetti della teoria dei gruppi e delle loro rappresentazioni. Vengono trattati sia gruppi discreti che continui (con particolare attenzione ai gruppi di Lie). L'accento sarà posto sui contenuti rilevanti per le applicazioni alla fisica delle particelle.

English

The course introduces the main concepts of the theory of groups and their representations. It covers both discrete and continuous groups (with special attention for Lie Groups). The main focus is on material relevant for applications to particle physics.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Gli studenti sono in grado di caratterizzare le simmetrie dei sistemi fisici in termini gruppi ed estrarne conseguenze fenomenologiche; sanno individuare le rappresentazioni matriciali di gruppi rilevanti in applicazioni fisiche; hanno acquisito il linguaggio elementare della geometria differenziale.

PROGRAMMA

Italiano

- Elementi di base della teoria dei gruppi (con particolare attenzione ai gruppi finiti).
 - Definizioni e concetti principali.
 - Esempi importanti.
 - Principali proprietà strutturali dei gruppi.
- Elementi di teoria delle rappresentazioni dei gruppi finiti.
 - Concetto di rappresentazione, definizioni rilevanti, esempi.
 - Teoremi fondamentali per le rappresentazioni dei gruppi finiti.
- Gruppi ed algebre di Lie.
 - Introduzione e definizioni (con semplici elementi di geometria differenziale).
 - Relazione tra gruppi ed algebre di Lie. Teoremi di Lie. Mappa esponenziale.
 - Proprietà globali dei gruppi di Lie.
 - Struttura e classificazione delle algebre di Lie.
- Elementi di teoria delle rappresentazioni di gruppi e di algebre di Lie.
 - Introduzione alle rappresentazioni dei gruppi continui, esempi.
 - Metodi tensoriali e tableaux di Young.
 - Alcuni casi fisicamente rilevanti. Il gruppo di Poincaré.

English

- Basics of group theory (with special emphasis on finite groups).
 - Definitions and basic concepts.
 - Important examples.
 - Main structural properties of groups.
- Elements of representation theory for finite groups.
 - Concept of representation, relevant definitions, examples.
 - Fundamental theorems for finite group representations.
- Lie groups and Lie algebras.
 - Introduction and definitions (with basic elements of differential geometry).
 - Relation between Lie groups and Lie algebras. Lie theorems. Exponential map.
 - Global properties of Lie groups.
 - Structure and classification of Lie algebras.
- Elements of representation theory for Lie groups and Lie algebras.
 - Introduction to continuous group representations, examples.
 - Tensor methods and Young tableaux.
 - Some physically relevant cases. Poincaré group.

TESTI

- Wu-Ki Tung, Group theory in Physics, World Scientific, Singapore, 1985 - R. Gilmore, Lie Groups, Lie Algebras and some of their applications, John Wiley and sons, New York 1974 - H. Georgi, Lie Algebras in Particle Physics, Benjamin/Cummings, Reading, Mass., 1982

NOTA

Propedeuticità consigliate: Metodi matematici per la fisica. Esame: scritto (20 punti) + relazione scritta su argomento a scelta (10 punti). Frequenza non obbligatoria.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	11:00 - 13:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Mercoledì	14:00 - 16:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Venerdì	11:00 - 13:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Giovedì	14:00 - 16:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 10/10/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=6c82

Introduzione alla teoria della stringa

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0891

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica

Docente: **Prof. Marialisa Frau (Titolare del corso)**

Recapito: +39 011 6707240 (frau@to.infn.it)

Tipologia: D=à scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

L'obiettivo formativo del corso è quello di mettere in grado lo studente di: - affrontare lo studio di argomenti avanzati di teoria delle stringhe nell'ambito di una tesi magistrale; - comprendere i concetti originati nell'ambito della teoria della stringa ed utilizzati in altri ambiti della fisica teorica quali, per esempio la cosmologia e la fenomenologia.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Al termine del corso lo studente conoscerà in modo esauriente il modello della stringa bosonica e le principali caratteristiche della superstringa. Avrà inoltre alcune nozioni sulle compatteficazioni, sulle D-brane e sulle teorie effettive di supegravità.

PROGRAMMA

Italiano

Il corso fornisce una panoramica sulle motivazioni, i concetti principali e le applicazioni più importanti della Stringhe. Il programma si articola nei seguenti punti:

1. Stringa bosonica classica
2. Quantizzazione della stringa bosonica
3. Teorie conformi in $d=2$
4. Ampiezze di diffusione per la stringa bosonica
5. Superstringa
6. Cenni su compatteficazioni, dualità e D-brane
7. Cenni di teorie di campo efficaci e supegravità.

English

The course gives an overview on motivations, main ideas and applications of String Theory.

The main topics are:

1. Classical bosonic string
2. Quantization of the bosonic string
3. Conformal field theory in $d=2$
4. Scattering amplitudes for the bosonic string
5. Superstring
6. Compactifications, dualities and D-branes
7. Effective field theories and supergravity.

TESTI

K. Becker, M. Becker, J.H. Schwarz "String Theory and M-Theory", Cambridge University Press - D. Luest, S. Theysen "Lectures on String Theory", Springer-Verlag - M. Green, J.H. Schwarz, E. Witten "Superstring Theory", Cambridge University Press - J. Polchinski "String Theory", Cambridge University Press - E. Kiritsis "String Theory in a Nutshell", Princeton University Press - B. Zwiebach "A First Course in String Theory", Cambridge University Press - A. Uranga "Graduate Course in String Theory" <http://gsia.eric.it/~uamsp/pagnaspersonales/angeluranga/firstspage.html> - G. 't Hooft "Introduction to String Theory" <http://www.phys.uu.nl/~thooft/lectures/stringnotes.pdf> - "Amsterdam string group" "Caput college String Theory 2005" <http://staff.science.uva.nl/~jdeboer/stringtheory05/dictaat2005.ps> - P. Di Vecchia "Introduction to String Theory" <http://www.nbi.dk/~obers/str/cph.ps>

NOTA

Sono propedeutici a questo insegnamento i corsi di Teoria dei campi e di Relatività. La frequenza alle lezioni è fortemente consigliata. L'esame consiste nella risoluzione di alcuni esercizi critici proposti durante il corso (che devono essere consegnati consegnati prima dell'esame) ed in una prova orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	9:00 - 11:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Giovedì	9:00 - 11:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Venerdì	9:00 - 11:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 26/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=5d49

Istituzioni di algebra

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0509
CdL: 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale
Docente:
Recapito: []
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno:
Crediti/Valenza: 6 (mutuato da Matematica, se attivato)
SSD: MAT/02 - algebra
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale
Avvalenza: http://www.matematica.unito.it/cgi-bin/corsi.pl/Show?_id=0607&sort=DEFAULT&search=istituzioni&hits=63

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=2538

Istituzioni di calcolo delle probabilità

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MNF0873
CdL: 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale
Docente:
Recapito: []
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno:
Crediti/Valenza: 6 (mutuato da Matematica, se attivato)
SSD: MAT/06 - probabilità e statistica matematica
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale
Avvalenza: http://www.matematica.unito.it/cgi-bin/corsi.pl/Show?_id=39bd&sort=DEFAULT&search=%20%20%7bc%7d%20%3d%7e%20m%2fma%20%2f%20and%20%7bcors%7d%20%3d%7e%20m%2f2%20%2f%20and%20%7baa%7d%20%3d%7e%20m%2f200%2f%20and%20%7baa%7d%20%3d%7e%20m%2f2010%2f%20hits=46

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=c3a6

Istituzioni di logica matematica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0522
CdL: 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale
Docente:
Recapito: []
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno:
Crediti/Valenza: 6 (mutuato da Matematica, se attivato)
SSD: MAT/01 - logica matematica
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale
Avvalenza: http://www.matematica.unito.it/cgi-bin/corsi.pl/Show?_id=9a20&sort=DEFAULT&search=istituzioni&hits=63

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=494e

Laboratorio avanzato di elettronica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0853
CdL: 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale
Docente: **Prof. Marco Maggiore (Titolare del corso), Prof. Diego Gamba (Titolare del corso)**
Recapito: +3901167074747 mico.maggiore@to.infn.it
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/04 - fisica nucleare e subnucleare
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Familiarizzare con le proprietà e le applicazioni base dei transistori MOS e IC MOS.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Introdurre gli studenti alla programmazione grafica (LabVIEW) per le misure e automazione.

PROGRAMMA

Italiano

Il Laboratorio di Elettronica ha lo scopo di familiarizzare gli studenti con le proprietà e le applicazioni base dei transistori MOS e IC MOS e filtri. La serie di esperimenti è concepita per dare modo agli studenti, attraverso una sequenza suggerita di passi, di acquisire una metodologia nella verifica di un disegno, le possibili alternative, la creazione di ipotesi ed aspettative da verificare con l'esperimento. Parte integrante del Laboratorio è l'introduzione alla programmazione grafica (LabVIEW) per la gestione apparecchiature di test e misure, impegnato estesamente nei laboratori di ricerca ed industriali

English

The Laboratory is intended for explorations for Microelectronics Circuits. The primary objective is to familiarize the student with the basic properties and applications of the transistors MOS and IC MOS and filter. The series of experiments is conceived in order to provide the students, through easy steps, with a methodology in verification of a design, alternative designs, creation of hypothesis and expectations to be verified by experiments. An important part of the course is the introduction to the LabVIEW, graphical programming for measurement and automation. It is a development tool available for applications in test and measurement, widely used in research and industrial laboratories.

TESTI

Laboratory Explorations for Microelectronics Circuits Kenneth C. Smith, Oxford University Press Student Manual for the Art of Electronics, Thomas C. Hayes, Paul Horowitz, Cambridge University Press Microelectronics Circuits, Sedra/Smith, International Student Edition, Oxford University Press

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Giovedì	9:00 - 11:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Venerdì	14:00 - 18:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 16/04/2012 al 15/06/2012

Nota: La prima lezione è lunedì 16.4. Segue dettaglio:

lezioni frontali prof. Maggiore:
1) lunedì 16/4, h14-16, Aula Avogadro (mia lezione in cui iniziamo insieme i primi 10m)
2) martedì 17/4, h14-16, Aula Avogadro
3) mercoledì 18/4, h14-16, Aula Avogadro
4) giovedì 19/4, h9-11, Aula Avogadro

lezioni di laboratorio prof. Maggiore:
1) venerdì 20/4, h14-18, Aula Avogadro
2) lunedì 23/4, h14-18, Aula Avogadro
3) giovedì 2/5, h9-13, Aula Avogadro
4) venerdì 4/5, h14-18, Aula Avogadro
5) lunedì 7/5, h14-18, Aula Avogadro
6) martedì 8/5, h15-19, Aula Avogadro

Lezioni frontali prof. Gamba:

- 1) giovedì 26/4, h9-11, Aula Avogadro
 2) venerdì 27/4, h14-16, Aula Avogadro
 3) lunedì 30/4, h14-16, Aula Avogadro

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=70d4

Laboratorio di Astrofisica

Anno accademico: 2010/2011
 Codice: MFN0787
 CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Raggi Cosmici
 Docente:
 Recapito: I
 Tipologia: B=Caratterizzante
 Anno: 1° anno
 Crediti/Valenza: 8
 SSD: FIS/05 - astronomia e astrofisica
 Modalità di erogazione: Tradizionale
 Lingua di insegnamento: Italiano
 Modalità di frequenza: Facoltativa
 Modalità di valutazione: Orale
 Avvalenza: Non attivato nel 2011/12

OBIETTIVI

Approfondimento delle tecniche astronomiche di ottica, fotometria e spettroscopia.

PROGRAMMA

Italiano

Il corso comprende i seguenti moduli di lezioni frontali: Telescopi - Ricevitori - Interferometria - Misura delle grandezze astrofisiche fondamentali. Seguono esercitazioni di laboratorio sulle seguenti esperienze: Ottica geometrica; banco ottico, ray tracing. Ottica fisica; corpo nero, spettroscopia in laboratorio e al telescopio. Rivelatori: CCD analisi della struttura circulare, operazione al telescopio (OATO). Metodi per l'analisi dati: ottico, radio, gamma. Astrofisica in laboratorio; esperimento su instabilità fluide in getti supersonici, simulazione numerica

English

The course consists in lectures on telescopes, receivers, interferometry, measurements of basic astronomical parameters. Lectures are followed by laboratory experiments on geometrical optics, optical bench, ray tracing, physical optics, black body, spectroscopy at the telescope, receivers, CCD analysis, circuitry, operation at the telescope, methods of data analysis, in optical and high energy laboratory astrophysics, fluid instabilities in supersonic jets, numerical simulations

TESTI

Appunti delle lezioni e materiale distribuito agli esperimenti

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Giovedì	9.00 - 11.00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Venerdì	11.00 - 13.00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Mercoledì	14.00 - 16.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 04/05/2011 al 27/05/2011

Nota: Al termine delle lezioni in aula il corso proseguirà in laboratorio

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=c7f3

Laboratorio di elettronica

Anno accademico: 2011/2012
 Codice: MFN0580
 CdL: 008703 Laurea in Fisica
 Docente: **Dott. Mario Edoardo Bertaina (Titolare del corso)**
 Recapito: 0116707492 [bertaina@to.infn.it]
 Tipologia: C=Affine o integrativo
 Anno: 3° anno
 Crediti/Valenza: 6
 SSD: FIS/01 - fisica sperimentale
 Modalità di erogazione: Tradizionale
 Lingua di insegnamento: Italiano
 Modalità di frequenza: Obbligatoria
 Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Scopo del corso è di acquisire i fondamenti di elettronica applicati alla misura e alla capacità di realizzare circuiti elettronici di tipo analogico e digitale, quali amplificatori operazionali, multivibratori e convertitori analogico digitale.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Capacità di operare con strumentazione elettronica e di realizzare circuiti di una certa complessità.

PROGRAMMA

Italiano

Fondamenti di elettronica applicata alla misura. Uso dei componenti e circuiti fondamentali. Linee di trasmissione. Fondamenti sui semiconduttori e circuiti con diodi. Gli amplificatori; caratteristiche ed amplificatori operazionali. Le funzioni logiche ed i circuiti logici fondamentali. I circuiti logici integrati, la logica TTL, multivibratori ed applicazioni connesse. La conversione analogico-digitale.

Esperienze di laboratorio:

Misure di linee di ritardo

Applicazioni di circuiti con diodi

Esercizi con amplificatori operazionali

Applicazioni del CU (multivibratori)

Realizzazione di un convertitore analogico-digitale: progettazione, montaggio analogico e digitale, verifiche, caratterizzazioni

English

Fundamental concepts in electronics applied to measurements. Use of fundamental components and circuits. Transmission lines. Fundamental concepts in semiconductors and diode circuits. Amplifiers; characteristics and operational amplifiers. Logical functions and fundamental logic gates. Integrated logic gates, TTL logic, multivibrators and connected applications. Analog-to-digital conversion.

Laboratory experiments:

Measurements with delay lines

Applications of circuits with diodes

Exercises with operational amplifiers

Applications of CU (multivibrators)

Realization of an analog-to-digital converter: design, analog and digital assembly, tests, characterizations.

TESTI

Copie delle lezioni, indicazioni di testi base e, schemi di base delle funzioni da realizzare, manuali e specifiche dei componenti.

NOTA

La verifica d'esame consiste di: - verifica pratica e discussione in laboratorio dei circuiti realizzati; - discussione delle relazioni svolte; - calcolo scritto di un particolare aspetto; - verifica orale dei fondamenti teorici di funzionamento e relative applicazioni. La durata totale dell'intera prova è di ca. 1 ora. L'esame viene svolto in sede di laboratorio

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	11.00 - 13.00	Aula G Dipartimento di Fisica
Martedì	11.00 - 13.00	Aula G Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11.00 - 13.00	Aula G Dipartimento di Fisica
Giovedì	11.00 - 13.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Venerdì	11.00 - 13.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 03/10/2011 al 18/10/2011

Nota: Dopo il 18 ottobre il corso proseguirà in laboratorio

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=d7bd

Laboratorio di fisica ambientale

Anno accademico: 2011/2012
 Codice: MFN0837
 CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente
 Docente: **Prof. Angelo Piano (Titolare del corso)**
 Recapito: 0116707408 [piano@to.infn.it]
 Tipologia: B=Caratterizzante
 Anno: 1° anno
 Crediti/Valenza: 6
 SSD: FIS/06 - fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre
 Modalità di erogazione: Tradizionale
 Lingua di insegnamento: Italiano
 Modalità di frequenza: Facoltativa
 Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Acquisire formazione di base sulla definizione di ambiente e, in relazione a questo, di misura di agenti fisici nell'ambiente. Acquisire nozioni sui principali agenti fisici inquinanti in ambiente anche in base alla più recente letteratura scientifica internazionale. Nozioni di base su alcune tra le tecniche di misura di variabili ambientali e sul principio di funzionamento della strumentazione professionale disponibile. Considerazioni sulle modalità di stesura delle relazioni.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Acquisire formazione di base sulla definizione di ambiente e, in relazione a questo, di misura di agenti fisici nell'ambiente. Acquisire nozioni sui principali agenti fisici inquinanti in ambiente anche in base alla più recente letteratura scientifica internazionale. Nozioni di base su alcune tra le tecniche di misura di variabili ambientali e sul principio di funzionamento della strumentazione professionale disponibile. Considerazioni

sulle modalità di stesura delle relazioni.

PROGRAMMA

Italiano

Il corso riguarda alcune tra le misure possibili nel campo della fisica dell'ambiente, e, in senso specifico, il particolato aerodisperso, la luce ed il rumore. I nostri studenti possono scegliere cinque possibili temi su cui svolgere gli esperimenti su venticinque possibili proposte. Hanno la possibilità di utilizzare strumentazione professionale e analizzare i dati di inquinamento atmosferico. Dopo alcune lezioni, i nostri studenti devono programmare gli esperimenti e, sulla base dei risultati, preparare una relazione dettagliata che sarà discussa durante la sessione d'esame

English

The Course deals with significant measurements in the environmental physics, and, specifically, in the atmospheric particulate matter, light and noise. Our students may choose five experimental subjects among twenty five. They can use professional instrumentations and they must consider atmospheric pollution. After many lectures, our students must plan an experiment, carry out the experimental results, draw up a detailed report and discuss it during the examination session.

TESTI

Gli eventuali testi ed articoli scientifici di riferimento saranno indicati durante il corso delle lezioni e, coerentemente, indicati nel sito

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Per le esperienze in laboratorio la frequenza è obbligatoria. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	14.00 - 16.00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Mercoledì	14.00 - 16.00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Venerdì	11.00 - 13.00	Aula Wick Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 16/04/2012 al 15/06/2012

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=b362

Laboratorio di fisica della materia

Anno accademico: 2012/2013

Codice: MFN0827

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica, 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate

Docente: Prof. Ettore Vittone (Titolare del corso), Prof. Ferruccio Balestra (Titolare del corso)

Recapito: 011/6707371 (vittone@ph.unibo.it)

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - Fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Fornire agli studenti le nozioni fondamentali di fisica del vuoto e di tecniche per la fabbricazione del vuoto e per la misurazione delle basse pressioni. Il corso offre altresì agli studenti la possibilità di effettuare misurazioni di spettroscopia ottica, termoluminescenza, spettroscopia di fotomissione, fotoconduttiva, interferometria in luce bianca o con altre tecniche disponibili in laboratorio e introdotte nelle lezioni frontali, di analizzare i dati sperimentali con strumenti informatici dedicati e di trarre dalle misure le informazioni necessarie per la caratterizzazione dei materiali analizzati

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Fornire agli studenti le nozioni fondamentali per la comprensione dei fenomeni fisici alla base di alcune tecniche delle più diffuse tecniche sperimentali per la caratterizzazione di materiali e dispositivi a stato solido.

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione alle tecniche di fabbricazione del vuoto. Principi di funzionamento di alcuni sistemi di pompaggio per basso, alto ed ultra alto vuoto. Trasduttori di pressione. A seconda della disponibilità della strumentazione, il corso prevede l'introduzione a due o tre delle tecniche seguenti:

Introduzione alle misure di foto conduttività; tecnica lock-in/e/o Caratterizzazione elettrica (e ottica) di diodi, transistor e LED e/o Caratterizzazione ottica dei materiali solidi. Misurazioni di Trasmissione e Riflettanza. Analisi degli interferogrammi in luce bianca per la determinazione dello spessore ottico di film sottili. e/o Introduzione alla spettroscopia Raman, di fotoluminescenza e/o fotoacustica e/o Principi della tecnica XPS (x-ray photoelectron spectroscopy). Descrizione dell'apparato Sperimentale e delle misure da effettuare in laboratorio per l'acquisizione di spettri di fotomissione da campioni metallici. e/o Introduzione alla microscopia elettronica a scansione ed alle tecniche spettroscopiche connesse (EDS) e/o Introduzione alla microscopia a forza atomica. Taratura del microscopio e acquisizione di immagini morfologiche. e/o Introduzione alla termoluminescenza; descrizione dell'apparato di misura e delle misure da effettuare in laboratorio per l'acquisizione di curve di termoluminescenza da campioni di LIF e/o diamante. Introduzione alle esperienze in laboratorio e al software per l'analisi dati. Esercitazioni in laboratorio sulle tecniche introdotte nelle lezioni frontali.

Programma:

- lun. 04.05.2011; h. 14-16, Aula Avogadro - Prof. F. Balestra: Introduzione alla tecnologia delle basse pressioni
- mar. 05.05.2011; h. 14-16, Aula Avogadro - Prof. F. Balestra: Elementi di Teoria Cinetica dei gas
- mer. 06.05.2011; h. 14-16, Aula Avogadro - Prof. F. Balestra: Flusso di gas attraverso canalizzazioni, Fenomeni di interazione gas-solido. Adsorbimento e desorbimento
- gio. 07.05.2011; h. 14-16, Aula Avogadro - Prof. F. Balestra: Strumenti per la produzione (a & b) e la misurazione del vuoto
- lun. 09.05.2011; h. 16-18, Aula Avogadro - Prof. E. Vittone: Introduzione alla interferometria in luce bianca; misure di trasmissione di film sottili ed interferogramma
- mar. 10.05.2011; h. 14-16, Aula Avogadro - Prof. E. Vittone: Interferometria in luce bianca: misure di riflettanza per film sottili e film otticamente spessi
- mer. 11.05.2011; h. 14-16, Aula Avogadro - Prof. E. Vittone: Apparato sperimentale per l'interferometria in luce bianca: metodi di analisi dell'interferogramma.
- gio. 12.05.2011; h. 14-16, Aula Avogadro - Prof. E. Vittone: Misura della gap di un semiconduttore mediante misure di trasmissione e fotocorrente.
- lun. 16.05.2011; h. 14-16, Aula Avogadro - Prof. E. Vittone: La tecnica di amplificazione ad agganciamento di fase (lock-in). Introduzione alle misure di caratterizzazione di celle solari
- mar. 17.05.2011; h. 14-16, Aula Avogadro - Prof. E. Vittone: Parametri caratterizzanti le celle solari reali
- mer. 18.05.2011; h. 14-16, Aula Avogadro - Dr. Chiara Manfredotti: Introduzione alla microscopia a forza atomica
- gio. 19.05.2011; h. 14-16, Aula Avogadro - Dr. Chiara Manfredotti: Le tecniche di microscopia a forza atomica

CALENDARIO DELLE ESERCITAZIONI IN LABORATORIO

English

Introduction to vacuum technique; main pumping systems and low pressure gauges Depending on the availability of the laboratory instrumentation, two of the following arguments will be considered: introduction to photoconductivity measurements and principles of the lock-in technique and/or Introduction to the electro-optical characterization techniques of diodes, transistor and LED and/or Optical characterization of semiconductor materials and thin films: transmittance and reflectance measurements, white light interferometry for the determination of the optical thickness of amorphous thin films and/or Introduction to Raman, photoluminescence and/or photoacoustic technique and/or introduction to the X-ray Photoemission Spectroscopy (XPS) for the physico-chemical characterization of surfaces. Introduction to the electron microscopy and related spectroscopic techniques. e/o Introduction to the atomic force microscope/e/o Introduction to the thermoluminescence technique; interpretation and analysis of glow curves. Introduction to the laboratory activities, to the experimental set-ups, to the analysis software. Laboratory activities on the measurements described during the lessons.

TESTI

[1] B. Ferrario, Introduzione alla tecnologia del vuoto, Patron Ed. 1999

Le dispense e copia delle slides proiettate a lezione sono disponibili alla voce "materiale didattico".

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Per le esperienze in laboratorio la frequenza è obbligatoria. Al termine dell'attività in laboratorio, gli studenti, suddivisi in gruppi, dovranno consegnare una relazione scritta sull'attività svolta. L'esame consisterà nella valutazione (per 15/30) della relazione ed in un colloquio.

IL CORSO DI LABORATORIO DI FISICA DELLA MATERIA NON SARÀ ATTIVATO PER L'ANNO ACCADEMICO 2011/2012 IN QUANTO È STATO SPOSTATO AL 1° PERIODO DIDATTICO DEL SECONDO ANNO; SARÀ QUINDI ATTIVATO NEL 1° QUADRIMESTRE DELL'AA 2012/2013.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Nota: Dopo la data indicata il corso proseguirà in laboratorio		

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=faba

Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare I

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0831

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale, 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare

Docente: Prof. Mauro Gallo (Titolare del corso)

Recapito: 011/6707361 (gallo@ph.unibo.it)

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/04 - Fisica nucleare e subnucleare

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Fornire le conoscenze teoriche e pratiche per la realizzazione di esperimenti di Fisica Nucleare e Subnucleare che utilizzano diversi tipi di rivelatori di particelle (rivelatori a scintillazione e rivelatori a gas)

PROGRAMMA

Italiano

Trasmissione del segnale dal rivelatore all'elettronica di lettura.
Elettronica nucleare: discriminatori, formatori di impulso, coincidenze, digitalizzatori (ADC e TDC). Preparazione del trigger.
Esperienze in laboratorio con contatori elettronici: misura della vita media del muone a riposo, misura della direzione dei raggi cosmici con rivelatori di posizione; misura del coefficiente di assorbimento dei raggi gamma in vari materiali.

English

Signal transmission from the detector to the readout electronics.
Discriminators, pulse shapers, coincidences digibers (ADCs and TDCs). Trigger preparation. Experiments in lab: measurement of the muon mean life at rest with scintillators, measurements of the direction of cosmic rays with respect to the normal direction with RPCs, measurement of the photon absorption length in lead.

TESTI

W.R. Lao "Techniques for nuclear and particle physics experiments", Springer-Verlag, 1994. G.F. Knoll "Radiation Detection and measurement", John Wiley & Sons, 2000.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Per le esperienze in laboratorio la frequenza è obbligatoria. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Mercoledì	14:00 - 16:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Giovedì	16:00 - 18:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Venerdì	14:00 - 16:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 16/01/2012 al 03/02/2012

Nota: il corso si svolgerà in aula fino al 3.02 per proseguire poi in laboratorio.

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=c332>

Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare II

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0832

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica, 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare

Docente: Prof. Marco Costa (Titolare del corso)

Recapito: +39 011 5707207 (m. costag@ph.unito.it)

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale, FIS/04 - fisica nucleare e subnucleare

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

Avvalenza: il corso con SSD FIS/01 è abbinato al codice MFN1339

OBIETTIVI

Conoscenza generale dei principali tipi rivelatori di particelle, del loro principio di funzionamento, delle loro prestazioni e delle loro modalità di utilizzo nella ricerca in fisica nucleare e subnucleare. Conoscenza approfondita di rivelatori visualizzanti quali le camere a bolle e capacità di analizzare fotogrammi per l'estrazione della misura diretta di sezione d'urto e di rapporti di decadimento di particelle instabili. Apprendimento dei principi di funzionamento dei rivelatori di tracciamento per la fisica delle alte energie quali i rivelatori a microstrip di silicio e capacità di eseguire una loro caratterizzazione elettrica anche con l'uso di probe-station professionale.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Capacità di riconoscere e distinguere diversi tipi di stati finali in eventi di collisione di particelle.

Capacità di eseguire misure di sezione d'urto e di rapporto di frazionamento e di determinare caso per caso errori statistici ed errori sistematici

Capacità di lavorare con probe station e micromanipolatori per caratterizzazione elettrica di rivelatori al silicio. Capacità di utilizzare strumentazione elettronica professionale. Determinazione del punto di lavoro di un rivelatore a microstrip di silicio

PROGRAMMA

Italiano

Il corso si propone di insegnare agli studenti alcune delle tecniche principali utilizzate per la rilevazione di particelle e la misura delle grandezze cinematiche necessarie per la caratterizzazione delle reazioni fisiche. Il corso si avvale anche dei laboratori tecnologici dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare di Torino dove sono in fase di costruzione gli apparati sperimentali che entreranno in funzione presso il laboratorio del CERN a Ginevra sull'anello di accumulazione LHC.

Tre famiglie di rivelatori sono in particolare trattati:

1) Inanzitutto le camere a bolle, rivelatori visualizzanti, di cui esiste a Torino una importante tradizione e si conservano molte pellicole di importanti esperimenti eseguiti negli anni '70 dai fisici torinesi; utilizzando i tavoli di proiezione originali gli studenti analizzano i fotogrammi ed eseguono misure di sezione d'urto di antiprotoni su deuterio, così come misure di rapporti di frazionamento in decadimenti dei kaoni carichi. In secondo luogo, si studiano in buon dettaglio i rivelatori a microstrip di silicio, dai principi di funzionamento, alle loro caratteristiche elettriche, alle applicazioni nei moderni esperimenti di fisica delle alte energie; utilizzando una Probe Station professionale si esegue una caratterizzazione elettrica completa dei rivelatori realmente utilizzati in tali esperimenti, e si determina in particolare la tensione di svuotamento e le capacità interstrip e di backplane di questi rivelatori; l'orientazione cristallina e la resistività del substrato. Infine, utilizzando camere a deriva di grandi dimensioni si eseguono misure di efficienza e di tracciamento con raggi cosmici utilizzando sistemi di acquisizione e analisi dati degli esperimenti in fase di installazione presso il CERN di Ginevra. Il corso è strutturato su una sezione di lezioni teoriche dedicate a ciascuno degli esperimenti trattati e da esperienze di laboratorio in piccoli gruppi correlate da relazioni che gli studenti dovranno stilare a completamento delle misure effettuate. E' inoltre richiesta agli studenti di preparare per la prova finale un seminario pubblico in cui con l'ausilio di pubblicazioni tecniche del settore essi presentino un approfondimento di uno degli argomenti trattati nel corso.

English

The course is dedicated to show some of the most relevant techniques used in particle physics. The course is structured in theoretical sessions followed by experimental work in the laboratory. Some of the experiments are done in the same laboratory where the CMS and Alice LHC experiments have been built and students partly use the original particle detectors of these experiments. For this reason a large fraction of the theoretical course is dedicated to the description of silicon detectors and to the way to proceed to make the electrical characterization of this type of particle detectors and of the annexed electronics. An other topic covered by the course is related to the analysis of bubble chamber events, since students can access a large collection of original data collected with this technique in the late sixties and early seventies; the available data allows to make a direct measurement of cross-section and of branching ratio with a great educational potential. At the end of the course and in preparation of the final exam students are also requested to prepare a seminar on a dedicated subject, as a deep technical inside on one of the topics covered by the course.

TESTI

Dispense Prof. Costa

A.Frova, P. Perfetti Semiconduttori - proprietà e applicazioni elettroniche

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Per le esperienze in laboratorio la frequenza è obbligatoria. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Mercoledì	14:00 - 17:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Giovedì	14:00 - 17:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 26/04/2012 al 17/05/2012

Nota: Dopo la data indicata il corso prosegue in laboratorio

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=d0da>

Laboratorio di fisica sanitaria

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0819

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica

Docente: Prof. Cristiana Peroni (Titolare del corso), Roberto Cirio (Titolare del corso), Dott. Flavio Marchetto (Titolare del corso)

Recapito: 0116707238 (cristiana.peroni@unito.it)

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Introdurre lo studente ad alcune tecnologie usate nella fisica applicata alla medicina con l'uso di strumentazione "state of the art" (esperienze 1 e 4) o con strumentazione espressamente concepita e sviluppata per usi didattici (esperienze 2 e 3). Ogni esperienza è preceduta da lezioni in aula.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Gli studenti avranno appreso l'uso della strumentazione utilizzata ed approfondito la conoscenza e la comprensione degli scopi, metodi e tipologie di diagnostica medica e di indagine in radioprotezione.

PROGRAMMA

Italiano

Il corso si compone di quattro esperienze di laboratorio con l'uso di strumenti e tecnologie per la radioprotezione e la diagnostica:

- 1) misura di bassi tassi di radioattività tramite spettroscopia gamma con un rivelatore di germanio iperpuro;
- 2) misure di risonanza magnetica nucleare e ricostruzione tomografica della sezione di semplici fantocci;
- 3) tomografia assiale computerizzata con una sorgente di R_c;
- 4) misure di imaging e di flussimetria eco-doppler con ultrasuoni.

English

Laboratory course which provides hands-on experience with tools and techniques used in radioprotection and diagnostics. The course consists of four laboratory activities:
1) measurement of low levels of radioactivity by gamma spectroscopy with a hyperpure germanium detector;
2) measurements of nuclear magnetic resonance basic phenomena and tomographic image reconstruction of simple phantoms;
3) computed axial tomography with a X-ray source;
4) ultrasound imaging and eco-doppler flowmetry measurements.
Each lab activity is introduced by class-room lectures.

TESTI

M. Pelliccioni, Fondamenti fisici della radioprotezione, Pitagora Editrice, 1993; Z.H. Cho, J.P. Jones, M. Singh, Foundation of Medical Imaging, John Wiley & Sons, Inc., New York 1993, ISBN 0-471-54573-2; S.Webb, The Physics of Medical Imaging, Taylor & Francis, 1996, materiale (note di laboratorio) fornito dal docente.

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=746e>

Laboratorio di fluidodinamica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: INF389
CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente
Docente: **Prof. Enrico Ferrero (Titolare del corso)**
Recapito: +39 0131 360151 [enrico.ferrero@fn.unipmn.it]
Tipologia: D=A scelta dello studente
Anno: 1° anno 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/01 - fisica sperimentale, FIS/06 - fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=944>

Laboratorio di geofisica computazionale

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0836
CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente
Docente: **Dott. Renzo Richardson (Titolare del corso)**
Recapito: 0139-011-670-7444 [richardone@ph.unito.it]
Tipologia: B=Caratterizzante
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/01 - fisica sperimentale
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Scritto

OBIETTIVI

Preparare lo studente a modellare numericamente alcuni processi fisici e a risolvere problemi nei campi della geofisica e della fisica ambientale.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Essere in grado di risolvere un problema o a modellare un processo fisico in modo numerico programmando in Fortran 90/95.

PROGRAMMA

Italiano

↳ bsp: FORTRAN 90/95 :
Tipi di variabili intrinseche e loro precisione - Espressioni - ed operatori numerici, logici, CHARACTER - Funzioni intrinseche - Diagrammi di flusso - Costrutto IF..THEN..ELSE - Costrutto CASE - Cicli (Istruz. DO, CYCLE, EXIT) - Istruzioni e formati di I/O - Files sequenziali e ad accesso diretto - Istruz INQUIRE - Matrici e loro sezioni - Costanti vettoriali - Matrici conformi ed operazioni "elementari" - Il costrutto WHERE - Allocazione dinamica - Sottoprogrammi - Condivisione di dati tra sottoprogrammi mediante i moduli - Procedure ricorsive.

↳ bsp: METODI NUMERICI :
Integrazione nel tempo e nello spazio con le differenze finite : schemi numerici a 2 e 3 livelli, espliciti ed impliciti - Schemi forward,backward, trapezoidale, leapfrog - Accuratezza e stabilita' - Confronto tra soluzioni numeriche con metodi diversi e le soluzioni esatte per l'equazione che descrive il raffreddamento newtoniano e l'equazione dell'avvezione lineare unidimensionale.

English

FORTRAN 90/95:

Intrinsic data types and their precision - Numerical, logical, CHARACTER operators and expressions - Intrinsic functions - Flowcharts - IF..THEN..ELSE construct - CASE construct - Loops (DO, CYCLE, EXIT statements) - I/O statements and formats - Sequential and direct access files - INQUIRE statement - Arrays and array sections - Vector constants - Conformable arrays and elemental operations - WHERE construct - Dynamic memory allocation - Subprograms - Data sharing using modules - Recursive procedures.

NUMERICAL METHODS:

Time and space integration using finite differences : 2 and 3-level numerical schemes - explicit and implicit schemes - Forward, backward, trapezoidal, leapfrog schemes - Accuracy and stability - Methods intercomparison and exact solutions in newtonian cooling and 1D- linear advection equations.

TESTI

- Chagnan S. J. (2004) : Fortran 90/95 - guida alla programmazione. II edizione. Ediz. McGraw-Hill. - Durran D. R. (1999) : Numerical Methods for Wave Equations in Geophysical Fluid Dynamics, Ediz. Springer. - Mesinger F., Arakawa A. (1976) : Numerical Methods Used in Atmospheric Models. GARP Publications Series N. 17, vol. 1 - World Meteorological Organization. - <http://www.pcc.qub.ac.uk/tec/courses/f90/stu-notes/f90-stu.html> - <http://www.pcc.qub.ac.uk/tec/courses/f77to90/stu-notes/f77to90-stu.html> - http://exodus.physics.ucla.edu/Fortran95/F90_Objects.pdf

NOTA

Le esercitazioni al computer sono una parte fondamentale, e l'esame consiste nel preparare un breve programma in Fortran 90/95 per risolvere numericamente un problema. La frequenza è fortemente consigliata. Non e' necessaria alcuna propedeutica.

ORARIO LEZIONI

Gior	Ore	Aula
Lunedì	11:00 - 13:00	Aula informatica B Dipartimento di Fisica
Martedì	9:00 - 11:00	Aula informatica B Dipartimento di Fisica
Mercoledì	9:00 - 11:00	Aula informatica B Dipartimento di Fisica
Giovedì	9:00 - 13:00	Aula informatica B Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=71b2>

Lingua 1

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MN0533
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Prof. Jeannette Ethel Nelson (Titolare del corso)**
Recapito: +39-011-670-7207 [nelsonjto@fn.it]
Tipologia: E=Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 3
SSD: L-LIN12 - lingua e traduzione - lingua inglese
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Quiz
Avvalenza: docente: K.Merret (lettore)

OBIETTIVI

Capacità di comprendere un testo in inglese su argomenti di fisica.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Padronanza della lingua inglese sia orale che scritta.

PROGRAMMA

Italiano

Richiami grammaticali di base. Lettura di testi su argomenti di fisica

Maggior informazioni

Inglese

Basic grammatical remarks. Physics lecture

More infos

TESTI

materiale fornito su web dal docente

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Le lezioni di inglese di base e si possono seguire dai corsi proposti dalla lettrice Merrett.
http://www.unibo.it/sicse/emf/area_LINCLUE_STFRANIERE.htm Per informazioni relative all'esame prego contattare la prof. Nelson.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	14:00 - 17:00	Aula A Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 31/01/2011 al 21/03/2011

Nota: il 31 gennaio la lezione sarà in aula F

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=597a

Lingua 2

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0555
Cdl.: 008703 Laurea in Fisica

Docente:

Recapito: []

Tipologia: F= Altro

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 3

SSD: L-LIN/12 - lingua e traduzione - lingua inglese

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

Avvalenza: docente: K.Merret (lettore)

OBIETTIVI

Italiano

Comprensione orale e conversazione su argomenti di fisica di base; si richiede un livello più avanzato che in Lingua 1.

English

In this Exam, the student should prove a reasonable listening comprehension of technical (physical) english and the ability to hold a conversation on basic physics topics. A more advanced knowledge of english than in Lingua 1 is required.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Non siamo in grado di fornire un corso specifico, tuttavia le lezioni della Prof.ssa Kate Merrett

possono costituire un valido aiuto per migliorare le proprie capacità di comprensione della lingua

parlata e quindi un valido supporto nella preparazione dell'esame

English

We are unable to provide a specific course to acquire these competences. However, students have

the possibility to attend the course taught by Kate Merrett, although this does not follow a specific

program in connection with the Lingua 2 exam.

PROGRAMMA

Italiano

Lezioni e conversazioni su argomenti di fisica di base: all'esame verrà letto, dal docente, un breve paragrafo da un testo di fisica di base e se ne chiederà la comprensione, con una breve spiegazione di quale sia l'argomento proposto.

English

Physics lectures and conversation.

The exam tests the listening comprehension of a short paragraph read by the Committee from a physics book. The student will then be asked to explain (shortly) what the subject is about.

TESTI

English

The students can consult any english book in basic physics which can be found in our library, and exercise themselves in reading and listening sentences read by their mates.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria, tuttavia è raccomandabile aver già superato l'esame di Lingua 1. Le lezioni di inglese avanzato si possono seguire dai corsi proposti dalla lettrice Merrett.

Controlla gli orari ed i contatti qui.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	14:00 - 17:00	Aula Wick Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 28/03/2011 al 20/06/2011

Nota: Aula Wick

Nei giorni 28 marzo e 18 aprile le lezioni si svolgeranno in aula Verde

Non ci sarà lezione il giorno 2 maggio

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=616d

Materiali per l'optoelettronica

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0554

Cdl.: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate, 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare

Docente: Prof. Carlo Lamberti (Titolare del corso)

Recapito: 0116707841 [carlo.lamberti@unibo.it]

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno:

Crediti/Valenza: 6

SSD: CHM/02 - chimica fisica

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Obiettivi formativi: • Fornire agli studenti le nozioni fondamentali di meccanica quantistica necessarie per stimare il valore dell'Energy Gap di un materiale semiconduttore e di un'eterostruttura. • Fornire agli studenti le nozioni fondamentali per la comprensione dei fenomeni fisici alla base di alcune tecniche delle più diffuse tecniche sperimentali per la caratterizzazione di materiali semiconduttori ed eterostrutture per l'emissione laser.

PROGRAMMA

Italiano

Hamiltoniano di una generica molecola vista come un sistema ad N corpi (N elettroni ed N nuclei). L'approssimazione di Born-Oppenheimer. Approssimazione LCAO. Molecola di H₂⁺ e molecole biatomiche omonucleari. Autovalori ed autofunzioni dell'Hamiltoniano, orbitali molecolari leganti ed antileganti. Molecole biatomiche eteronucleari: componente covalente e componente ionica all'energia di legame. Molecole poliatomiche e orbitali atomici ibridi. Polimeri conduttori come esempio di molecola monodimensionale infinita.

Soluzione dell'equazione di Schrödinger in cristalli mono-, bi- e tri-dimensionali infiniti in approssimazione LCAO. Teorema di Bloch e invarianza traslazionale. Definizione di cella elementare e di zona di Brillouin. Calcolo delle bande. Bande di conduzione e di valenza nel caso di GaAs ed InP. Semiconduttori a gap diretto ed indiretto. Massa efficace di elettroni e lacune in un punto K.

Tecniche di crescita epitassiale: LPE, VPE, CBE, MOCVD. Teoria della nucleazione bidimensionale e tridimensionale, velocità di crescita delle facce e morfologia dei cristalli. Crescita epitassiale di eterostrutture. Calcolo della blue-shift dell'Energy gap per effetto di confinamento dei portatori di carica. Quantum wells, superreticoli, quantum wires e quantum box. Problemi di crescita alle interfacce delle eterostrutture quantistiche. Tempi di interruzione di crescita.

Tecniche di caratterizzazione di semiconduttori e di eterostrutture: XRD ad alta risoluzione, fotoluminescenza, catodo-luminescenza, spettroscopie di fotomissione, UPS, XPS e Auger; diffrazione di elettroni ad incidenza radente.

English

Hamiltonian of a N-body molecule (N electrons and N nuclei). The Born-Oppenheimer approximation. LCAO approximation. H₂⁺ and other diatomic homonuclear molecules. Eigenvalues and eigenfunctions of the Hamiltonian; binding and anti-binding molecular orbitals. Bi-atomic heteronuclear molecules: ionic and covalent part of the binding energy. Poly-atomic molecules and hybrid atomic orbitals. Conductor polymers as an example of a 1D-molecule of infinite length.

Solution of Schrödinger equation, within the LCAO approach in 1D, 2D and 3D periodic crystals. Unit cell definition. Bloch theorem, translational invariance, and Brillouin zones. Calculation of bands in solids. Valence and conduction bands for GaAs and InP semiconductors. Direct and indirect band-gap semiconductors. Epitaxial techniques: LPE, VPE, CBE, MOCVD.

Bi- and tri-dimensional nucleation theory: growth speed of the different faces and final morphology of the crystals.

Quantum wells, superlattices, quantum wires and quantum box.

Calculation of the Energy gap blue shift due to charge carriers confinement.

Interface problems in heterostructure growth.

Characterization techniques of semiconductors and heterostructures: high resolution XRD, photoluminescence, cathodoluminescence, photoemission spectroscopies UPS, XPS and Auger, grazing incidence electron diffraction.

TESTI

1. Dispens e su supporto cartaceo ed elettronico fornite direttamente agli studenti 2. Alonso Finn III 3. Characterization of Semiconductor Heterostructures and Nanostructures, (C. Lamberti Ed.) Elsevier, Amsterdam (NL), 2008. ISBN: 978-0-444-53099-8.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	14.00 - 16.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11.00 - 13.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Giovedì	14.00 - 16.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Mercoledì	16.00 - 18.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=4744

Meccanica analitica e statistica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN038
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Prof. Wanda Maria Alberico (Titolare del corso), Prof. Michele Caselle (Titolare del corso)**
Recapito: 0116707236 [alberico@to.infn.it]
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Il corso si propone di offrire una rielaborazione delle competenze acquisite in Meccanica classica introducendo i formalismi lagrangiano e hamiltoniano, che meglio si adattano ai successivi sviluppi della Meccanica Quantistica e della Teoria dei Campi. Si propone anche una critica approfondita della relatività classica (Galileiana) per approdare alla relatività ristretta di Einstein e alle sue implicazioni fisiche e concettuali. Vengono infine trattati i concetti fondamentali della meccanica statistica.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente dovrà essere in grado di risolvere un problema di meccanica utilizzando le equazioni di Lagrange ovvero le equazioni di Hamilton. Dovrà inoltre conoscere le trasformazioni di Lorentz e saper elaborare quantità (scalari, quadrivettori, 4-tensori) con definite proprietà per trasformazioni di Lorentz. Infine dovrà saper interpretare i concetti appresi nella termodinamica in termini meccanico-statistici.

PROGRAMMA

Italiano
Concetti fondamentali della meccanica, principio dei lavori virtuali ed equazioni di Lagrange; principi variazionali basati sull'azione; costanti del moto e formalismo lagrangiano. Il problema dei due corpi in presenza di forze centrali, in particolare: moti Kepleriani. Il formalismo canonico, le equazioni di Hamilton, le parentesi di Poisson. Trasformazioni canoniche; la teoria di Hamilton-Jacobi, cenni sulla teoria delle piccole oscillazioni.
Concetti fondamentali della relatività ristretta. Il principio di relatività. Le trasformazioni di Lorentz. Contrazione delle lunghezze, dilatazione dei tempi, simultaneità e causalità. Addizione delle velocità. Concetti di base del formalismo tensoriale e formulazione covariante della relatività ristretta. Il cono-luce. Tempo proprio, quadrivelocità, quadriaccelerazione. Massa, impulso ed energia. Leggi fondamentali della meccanica nella relatività ristretta. Formulazione relativistica delle equazioni di Maxwell.
Concetti fondamentali della meccanica statistica, stati microscopici e macroscopici, medie temporali e medie statistiche, insiemi statistici, teorema di Liouville, insieme microcanonico, derivazione delle leggi della termodinamica, teorema di equipartizione dell'energia, gas ideale, paradosso di Gibbs, insieme canonico, fluttuazioni dell'energia nell'insieme canonico, insieme gran canonico.

English
Foundations of classical mechanics, Lagrange equations, variational principles, constants of motion and lagrangian formalism; the two-body problem with central forces; Keplerian motion. The canonical formalism, Hamilton equations, Poisson's brackets. Canonical transformations; the Hamilton-Jacoby theory, small amplitude oscillations. Foundations of special relativity: the principle of relativity and Lorentz transformations. Contraction of length and dilatation of time, synchronisation, causality. Rule for adding velocities. Basics on tensorial formalism and covariant formulation of relativity. Light cone. Proper time, quadri-velocity, quadri-acceleration. Mass, momentum, energy. Fundamental laws of mechanics. Relativistic formulation of Maxwell's equations. Foundations of statistical mechanics, microscopic and macroscopic states, time and statistical averages, statistical ensembles, Liouville theorem, microcanonical ensemble, derivation of laws of thermodynamics, equipartition theorem, ideal gas, Gibbs paradox, canonical ensemble, energy fluctuations in canonical ensemble, gran canonical ensemble.

TESTI

- H. Goldstein, Meccanica Classica, Zanichelli
- D. Chandler, Introduction to modern statistical mechanics, Oxford Univ. Press
- V. Barone, Relatività, ed. Bollati Boringhieri

NOTA

Il corso consiste di lezioni frontali ed esercitazioni; e' anche prevista un'attività di tutoraggio al fine di rafforzare la preparazione allo esame scritto. MODALITA' DI ESAME: 1. la prova dura 3-4 ore 2. NON e' possibile consultare testi o dispense o appunti 3. sono previsti 3 esercizi (con punteggi massimi indicati per ognuno) 4. alla prova scritta, se sufficiente, segue la prova orale

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 14/04/2011 al 17/06/2011		

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=46ab

Meccanica corso A -- Classical Mechanics (course A)

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN028
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Prof. Ermanno Verrecelli (Titolare del corso), Dott. Silvia Ferrarese (Esercitatore)**
Recapito: 0116707385 [verrecelli@ph.unito.it]
Tipologia: A=Di base
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 10
SSD: FIS/01 - fisica sperimentale
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Conoscenza della cinematica e delle leggi di trasformazione di sistema di riferimento. Conoscenza delle leggi della dinamica applicate al punto materiale, a sistemi di punti ed ai corpi rigidi. Capacità di applicare tali conoscenze alla descrizione di sistemi fisici di rilievo ed alla risoluzione di problemi specifici

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Capacità di applicare le leggi della meccanica per risolvere problemi specifici. Capacità di esporre gli argomenti trattati durante il corso.

PROGRAMMA

Italiano

Grandezze fisiche, unità di misura, sistema internazionale (SI). Cinematica del punto: moti relativi. Cenni di cinematica relativistica. Dinamica: sistemi inerziali, I e II principio della dinamica. Lavoro, energia cinetica, energia potenziale. Dinamica dei sistemi: I e II equazione cardinale del moto, teoria dell'urto. Momenti d'inerzia. Dinamica del corpo rigido. Gravitazione: Campo e potenziale gravitazionale. I legge di Keplero (orbite coniche), II e III legge.

English
Physical quantities, units of measurement, International system. Kinematics of points: relative motion. Introduction to relativistic kinematics. Dynamics: inertial systems, I and II principle of dynamics. Work, kinetic energy, potential energy. System dynamics: I and II cardinal equations of motion. Collisions. Moments of inertia. Rigid body dynamics. Gravitation: Gravitational field and potential, Kepler's laws (conical orbits), I and II law.

TESTI

Particolari argomenti vengono forniti allo studente fotocopie inerenti agli argomenti trattati in aula, ciò soprattutto per argomenti che sono particolarmente approfonditi rispetto alla trattazione che di solito possono trovare sul libro di testo adottato

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: scritto e orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012		

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=a450

Meccanica corso B

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0528
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Prof. Ezio Menichetti (Titolare del corso), Dott. Marzia Nardi (Esercitatore)**
Recapito: 0116707304 [menichetti@to.infn.it]
Tipologia: A=Di base
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 10
SSD: FIS/01 - fisica sperimentale
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Conoscenza della cinematica e delle leggi di trasformazione di sistema di riferimento. Conoscenza delle leggi della dinamica applicate al punto materiale, a sistemi di punti ed ai corpi rigidi.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Capacità di applicare le leggi della meccanica per risolvere problemi specifici. Capacità di esporre gli argomenti trattati durante il corso.

PROGRAMMA

Italiano

Grandezze fisiche, unità di misura, sistema internazionale (SI). Cinematica del punto: moti relativi. Cenni di cinematica relativistica. Dinamica: sistemi inerziali. I e II principio della dinamica. Lavoro, energia cinetica, energia potenziale. Dinamica dei sistemi. I e II equazione cardinale del moto, teoria dell'urto. Momenti d'inerzia. Dinamica del corpo rigido. Gravitazione: Campo e potenziale gravitazionale. I legge di Keplero (orbite coniche), II e III legge.

English

Physical quantities, units of measurement, International system. Kinematics of points: relative motion. Introduction to relativistic kinematics. Dynamics: inertial systems, I and II principle of dynamics. Work, kinetic energy, potential energy. System dynamics: I and II cardinal equations of motion. Collisions. Moments of inertia. Rigid body dynamics. Gravitation: Gravitational field and potential. Kepler's laws (conical orbits), I and II and III law.

TESTI

Particolari argomenti vengono forniti allo studente fotocopie inerenti agli argomenti trattati in aula, ciò soprattutto per argomenti che sono particolarmente approfonditi rispetto alla trattazione che di solito possono trovare sul libro di testo adottato

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: scritto e orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	11:00 - 13:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Martedì	9:00 - 11:00	Aula D Dipartimento di Fisica
Mercoledì	9:00 - 11:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Giovedì	9:00 - 11:00	Aula D Dipartimento di Fisica
Venerdì	9:00 - 11:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 27/01/2011 al 24/03/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=d140

Meccanica quantistica I

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0557
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Prof. Mauro Anselmino (Titolare del corso)**
Recapito: 0116707227 [mauro.anselmino@unito.it]
Tipologia: D - Caratterizzante
Anno: 3° anno
Crediti/Valenza: 9
SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Prof. Anselmino: fornire una formulazione completa, di alto profilo, dei principi della meccanica quantistica e delle sue applicazioni, che sia idonea alle esigenze formative della laurea triennale e garantisca l'acquisizione da parte dello studente delle basi necessarie per una eventuale successiva laurea specialistica.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Gli studenti devono aver acquisito familiarità con tutti i temi affrontati durante le lezioni e dar prova di saperli esporre in modo sintetico e analitico. Devono inoltre essere in grado di impostare e risolvere semplici esercizi e problemi di calcolo quantistico

PROGRAMMA

Italiano

La crisi della Fisica Classica e la natura ondulatoria e corpuscolare di materia e radiazione. La funzione d'onda e l'equazione di Schrödinger. Onde piane e pacchetti d'onda. Spazio delle coordinate e spazio degli impulsi. Osservabili fisiche ed operatori quantistici: regole di commutazione, equazioni agli autovalori. Teoria della misura in MQ, misura contemporanea di più osservabili, principio di indeterminazione. Autovalori e autofunzioni degli operatori impulso, L_z e L^2 . Stati di un sistema quantistico, stati stazionari ed evoluzione temporale. Problemi unidimensionali: gradino di potenziale, barriera di potenziale, buca di potenziale e stati legati. Oscillatore armonico lineare. Problemi centrali. Problema dei due corpi. Gli atomi idrogenoidi: autovalori e autofunzioni della Hamiltoniana. La formulazione matriciale della MQ e il formalismo di Dirac. Stati ed operatori di Heisenberg, equazione del moto per gli operatori. L'oscillatore armonico ed il momento angolare trattati con tecniche matriciali. Lo spin. Regole di composizione di momenti angolari. Caso di due spin 1/2. Teoria delle perturbazioni indipendenti dal tempo: stati stazionari con livelli discreti di energia, non degeneri e degeneri. Perturbazioni dipendenti dal tempo. Metodo variazionale. Esempi vari. Sistemi di particelle identiche, bosoni e fermioni, principio di esclusione di Pauli. Regole di selezione per transizioni atomiche ed effetto Zeeman. Esercizi vari svolti durante il corso.

English

The crisis of Classical Physics and the wave-particle nature of matter and radiation. The wave function and the Schrödinger equation. Plane waves and wave packets. Coordinate space and momentum space. Physical quantities and quantum operators: commutation rules, eigenvalue equations. Measurements in QM, simultaneous measurement of several quantities, uncertainty principle. Eigenvalues and eigenfunctions of momentum and orbital angular momentum operators. States of a quantum system, stationary states and time evolution. One-dimensional problems: step potential, potential barrier, potential well, bound states. Linear harmonic oscillator. Central problems. The two-body problem. Hydrogenoid atoms: eigenvalues and eigenfunctions of the Hamiltonian. Matrix formulation of QM, Dirac formalism, Heisenberg states and operators, Heisenberg's equation of motion, Harmonic oscillator and angular momentum in matrix quantum mechanics. The spin. Composition rules of angular momenta. Case of two spin 1/2. Time independent perturbation theory: stationary states with non degenerate and degenerate discrete energy spectra. Time dependent perturbation theory. Variational technique. Examples. Systems of identical particles, bosons and fermions, Pauli exclusion principle. Selection rules for atomic transitions and Zeeman effect. Discussion of some problems and their solutions.

TESTI

Cesare Rossetti "Rudimenti di meccanica quantistica" Levrotto e Bella (Torino)

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	Aula A Dipartimento di Fisica
Martedì	9:00 - 11:00	Aula A Dipartimento di Fisica
Mercoledì	14:00 - 16:00	Aula A Dipartimento di Fisica
Giovedì	9:00 - 11:00	Aula A Dipartimento di Fisica
Venerdì	9:00 - 11:00	Aula A Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 26/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=a435

Meccanica quantistica II

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0589
CdL: 008703 Laurea in Fisica
Docente: **Dott. Mariasela Boglione (Titolare del corso)**
Recapito: 011 - 6707213 [boglione@to.infn.it]
Tipologia: D1 sede o curricolari
Anno: 3° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Il corso si prefigge l'obiettivo principale di consolidare le conoscenze acquisite nel primo corso di Meccanica Quantistica, mediante numerosi esercizi e la rivisitazione critica dei postulati fondamentali. Inoltre lo studente dovrà acquisire la capacità di trattare anche miscele incoerenti di stati, particelle con spin e l'interazione con un campo elettromagnetico esterno. Infine dovrà acquisire gli elementi fondamentali della teoria dello scattering da potenziale.

PROGRAMMA

Italiano

Lo scopo principale del corso è l'approfondimento dei concetti già visti in Meccanica Quantistica I, con numerosi esercizi. I nuovi argomenti introdotti riguardano: a) la teoria delle particelle identiche, con un'elementare introduzione alla seconda quantizzazione; b) la teoria dello scattering (equazione di Lippmann-Schwinger, approssimazione di Born e sviluppo in onde parziali); c) l'interazione con campi elettrici e magnetici; d) l'approssimazione semiclassica a partire dagli integrali di cammino alla Feynman.

English

The main objective of the course is the detailed analysis of the concepts treated in Quantum Mechanics I, with numerous exercises. The new topics introduced are related to: a) theories of identical particles, with an elementary introduction to second quantization; b) Scattering theory (Lippmann-Schwinger equation, Born approximation and partial wave development); c) interaction with electrical and magnetic fields; d) semiclassical approximation starting from Feynman path integrals.

TESTI

Appunti del Prof. Sciuto disponibili on line. I testi fondamentali di Meccanica Quantistica, in particolare lo Shankar ed il Cohen, tutti disponibili in biblioteca.

Per eventuali approfondimenti sull'ambiente matematico della Meccanica Quantistica, lo spazio di Hilbert separabile, si possono consultare sul sito di Metodi Matematici per la Fisica II i cap. 4 e 5 degli appunti del Prof. Sciuto.

Un testo con una trattazione matematicamente rigorosa delle tecniche usate euristicamente in MQ, distribuzioni in particolare, e Meccanica Quantistica di G. F. Sartori, disponibile in biblioteca.

NOTA

MODALITA' D'ESAME Ogni sessione di esame (quella di fine corso e quella estiva di ricupero) comprende due appelli. Lo scritto sostenuto in uno qualsiasi dei due appelli vale per tutta la sessione e solo per quella. Lo studente che superi entrambi gli scritti della sessione può presentarsi all'orale scegliendo il più favorevole. Lo scritto sarà valutato con una delle tre lettere A, B, C, che corrispondono tutte di presentarsi all'orale, anche se il giudizio C è al limite della sufficienza. Ovviamente il giudizio NO significa non ammissione all'orale. **NOTA:** non è consentito portare allo scritto libri o appunti.

L'orale inizia sempre con la discussione dello scritto.

Appelli straordinari possono essere concessi solo a studenti sotto laurea, che non abbiano più alcun corso da seguire.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	9:00 - 11:00	Aula A Dipartimento di Fisica
Mercoledì	9:00 - 11:00	Aula A Dipartimento di Fisica
Giovedì	9:00 - 11:00	Aula A Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 17/04/2012 al 06/06/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl?Show?_id=46c1

Meccanica quantistica relativistica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0876
CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare, 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica
Docente: **Prof. Paolo Gambino (Titolare del corso)**
Recapito: 011 6707216 (paolo.gambino@unito.it)
Tipologia: B=Caratterizzante
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Comprensione delle problematiche connesse all'estensione relativistica della meccanica quantistica, soprattutto in preparazione allo studio della teoria quantistica dei campi.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Dimestichezza con le principali rappresentazioni del gruppo di Lorentz e con le principali equazioni d'onda relativistiche (Klein-Gordon e Dirac). Capacità di svolgere calcoli elementari con matrici gamma e di risolvere semplici problemi riguardanti le soluzioni libere dell'equazione di Dirac. Comprensione delle correzioni relativistiche allo spettro dell'atomo di idrogeno, e dell'origine dell'antimateria. Capacità di trovare le equazioni del moto e le correnti conservate per teorie di campo elementari.

PROGRAMMA

Italiano

Richiami di relatività ristretta, trasformazioni di Lorentz e loro classificazione. Cenni di teoria dei gruppi. I gruppi di Lorentz e Poincaré e loro rappresentazioni, simmetrie in MQ, stati di una particella massiva non spinori di Weyl e di Dirac. Equazioni d'onda relativistiche di Klein-Gordon e Dirac. Proprietà delle matrici gamma e loro rappresentazioni. Forme bilineari. Soluzioni libere dell'eq. di Dirac, antiparticelle. Equazioni di Maxwell in formalismo non-relativistico ed elettromagnetismo dell'elettrone, invarianza di gauge e limite non-relativistico, momento magnetico dell'elettrone. Espansione non-relativistica dell'Hamiltoniana. Correzioni relativistiche allo spettro dell'atomo d'idrogeno. Coniugazione di carica, parità e inversione temporale. Neutrini, spinori di Majorana. Teoria relativistica del campo formalismo Lagrangiano e azione, equazioni del moto, simmetrie e teorema di Noether, tensore energia-impulso, campi scalari reali e complessi, interazione elettromagnetica dal principio di gauge.

English

Review of special relativity, Lorentz transformations and their classification. Basics of group theory. Lorentz and Poincaré groups and their representations. Symmetries in Quantum Mechanics, one-particle states with and without mass, Weyl and Dirac spinors. Relativistic wave equations: Klein-Gordon and Dirac. Properties of gamma matrices. Bilinears. Free solutions of Dirac eq., antiparticles. Covariant formulation of electromagnetism. Electromagnetic interactions of relativistic electrons, gauge invariance, non-relativistic limit, magnetic moment. Non-relativistic expansion of the Hamiltonian. Relativistic correction to the H spectrum. Parity, temporal inversion, charge conjugation. Neutrinos, Majorana spinors. Relativistic classical field theory, Lagrangian formalism, action, equations of motion, symmetries and Noether theorem, canonical tensor, scalar real and complex fields, electromagnetic interaction from gauge principle.

TESTI

E. Barone, Relatività, Bollati Boringhieri; L.H. Ryder, Quantum Field Theory, Cambridge; A. Bottino, Meccanica Quantistica Relativistica. Si veda la pagina web per informazioni più dettagliate

NOTA

Propedeuticità: Meccanica Analitica e Statistica, Meccanica Quantistica I e II Modalità di frequenza: lezioni frontali, frequenza non obbligatoria Modalità d'esame: scritto, vedi pagina web per ulteriori informazioni

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	11:00 - 13:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11:00 - 13:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Giovedì	11:00 - 13:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 26/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl?Show?_id=9d6b

Meccanica statistica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0946
CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale, 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica
Docente: **Prof. Ferdinando Gliozzi (Titolare del corso)**
Recapito: 011 6707218 (fgliozzi@infn.it)
Tipologia: B=Caratterizzante
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici, FIS/03 - fisica della materia
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Scritto

OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire allo studente gli strumenti di analisi più importanti per lo studio di sistemi omogenei all'equilibrio e per la risoluzione di problemi di meccanica statistica

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Alla fine del corso lo studente conosce i principali metodi di indagine della meccanica statistica e della termodinamica statistica dei sistemi in equilibrio, in particolare il metodo degli insiemi statistici e le sue applicazioni ai sistemi fisici più importanti.

PROGRAMMA

Italiano
Il corso tratta delle basi statistiche della termodinamica dell'equilibrio. Si discute in particolare l'approccio all'equilibrio, il principio ergodico, la teoria degli insiemi statistici e le transizioni di fase. Si descrivono vari sistemi statistici: i gas ideali di Bose e di Fermi, i sistemi magnetici. Si introduce il metodo del gruppo di rinormalizzazione alla Wilson-Kadanoff per lo studio dei sistemi critici.

English

The course deals with the statistical bases of the equilibrium thermodynamics. In particular is described the approach to equilibrium, the ergodic principle, the theory of statistical ensembles and the physics of the phase transitions. We describe a variety of statistical systems, like the ideal Bose and Fermi gases, magnetic systems. We study also the critical systems with the renormalization group method a la Wilson-Kadanoff.

TESTI

D. Chandler, Introduction to Modern Statistical Mechanics, Oxford U.P.; J. Cardy, Scaling and Renormalization in Statistical Physics, Cambridge U.P.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Metodo di valutazione: Esame scritto e orale

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	9:00 - 11:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Mercoledì	9:00 - 11:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Giovedì	9:00 - 11:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 26/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl?Show?_id=ee09

Meteorologia

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0825
CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente
Docente: **Prof. Roberto Cremonini (Titolare del corso), Prof. Claudio Cassardo (Titolare del corso)**
Recapito: +011 1968 0282 (r.cremonini@arpa.piemonte.it)
Tipologia: B=Caratterizzante
Anno: 1° anno 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/06 - fisica per il sistema terra e per il mezzo circouterrestre
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire allo studente un bagaglio di conoscenze completo che gli consenta di poter comprendere pienamente, soprattutto dal punto di vista fisico, i meccanismi del tempo attuale e passato e di essere in grado, con l'ausilio del materiale reperibile su internet, di farsi le proprie previsioni meteorologiche.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

La Commissione d'esame, attraverso la valutazione delle prove d'esame, verificherà che gli studenti abbiano acquisito le competenze indicate in dettaglio nel programma d'esame. The exam commission, by evaluating the exam results, will verify that the students have acquired the competences indicated in detail in the exam program.

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione e retroterra culturale della meteorologia. Caratteristiche generali dell'atmosfera terrestre. Variabili e strumentazione di misura in meteorologia. Radiazione ed ottica. Meccanismi di formazione delle nubi e delle precipitazioni. Nubi. Sommario delle equazioni di base. Equazione della vorticità. Frontogenesi. L'approximazione quasi-geostrofica. Equazione della tendenza del geopotenziale. Equazione Omega. Circolazione atmosferica generale. Eventi meteorologici locali ed estremi. Come interpretare le mappe meteorologiche. L'attività in un centro meteorologico. Sistemi locali di venti. Sistemi tropicali. Analisi meteorologica di alcuni casi particolari. Il clima reale e passato della regione piemontese. Elementi di modellistica numerica.

English

Introduction and historic background of the meteorology. Characteristic of the terrestrial atmosphere and background concepts. Variables and measurement instrumentation in meteorology. How to interpret the weather maps. Radiation and optics. Mechanisms of precipitation and cloud formation. Clouds. Summary of equations. Vorticity equation. Frontogenesis. Quasi-geostrophic approximation. Tendency equation. Omega equation. General atmospheric circulation. Local storms and extreme events. Local winds. Tropical systems. Case studies. Numerical models.

TESTI

- Craig F. Bohren, *Clouds in a Glass of Beer*, John Wiley & Sons, 1987, ISBN 0-471-62482-9
- Genaro Di Napoli e Luca Mercalli, *Montecalieri - 130 anni di meteorologia 1865-1994*, Società Meteorologica Subalpina (ora Italiana), 1996, ISBN 88-900099-0-X (disponibile presso il Prof. Cassardo)
- James R. Holton, *An Introduction to Dynamic Meteorology*, Academic Press, 1992, ISBN 0-12-354355-X (disponibile in più copie in biblioteca)
- Robert McIween, *Fundamentals of Weather and Climate*, Chapman & Hall, 1995, ISBN 0-412-41160-1 (disponibile presso il Prof. Cassardo)
- Joseph M. Moran e Michael D. Morgan, *Meteorology, The Atmosphere and the Science of Weather*, Mc Milan College Publishing Company, 1994, ISBN 0-02-383341-6 (disponibile in copia presso il Prof. Cassardo)
- Altri testi consigliati

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria, ma fortemente consigliato il corso di Fisica dell'atmosfera. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: scritta.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	Aula G Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11:00 - 13:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Venerdì	9:00 - 11:00	Aula G Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=b406

Metodi di osservazione e misura

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0856

CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate

Docente: **Dott. Giovanni Mana (Titolare del corso)**

Recapito: 011 3919 728 / 760 [g.mana@inim.it]

Tipologia: D=A scelta dello studente

Anno:

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Fornire nozioni fondamentali di calcolo delle probabilità e statistica, con particolare riguardo alla descrizione del processo di misurazione/fornire gli strumenti matematici e numerici per la simulazione e l'analisi dei dati sperimentali, con particolare riguardo alla stima ottima di grandezze fisiche/fornire gli strumenti concettuali per trarre conclusioni sui contenuti (ad esempio, il valore di una grandezza fisica) a partire da informazioni (measure) incerte e incomplete. Il corso offre la possibilità di cimentarsi in un problema di riduzione dati attraverso la simulazione numerica di un esperimento/misurazione e la successiva analisi dei risultati.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Capacità di valutare le capacità di misura di un apparato sperimentale e di ottimizzare il medesimo e l'acquisizione dei dati al fine di massimizzare l'informazione relativamente al misurando; Capacità di analizzare i dati sperimentali e l'incertezza associata al risultato. La frequenza al corso e' fortemente consigliata Non sono previste propedeuticità.

PROGRAMMA

Italiano

Dopo richiami di statistica matematica (distribuzioni di probabilità, media, varianza, covarianza, trasformazioni lineari e non-lineari), il corso tratta problemi di stima parametrica (lineare e non-lineare (teoria della misura, legge di propagazione degli errori, regressione, metodi dei minimi quadrati e della massima verosimiglianza), dell'ottimizzazione (stima ottima, teoremi di Gauss-Markov e Cramer-Rao) e simulazione Monte Carlo. Il corso illustra la logica di deduzioni e decisioni basate su informazioni (measure, dati, ...) incerte. A tal fine interessa l'incertezza del misurando, condizionata dal risultato della misura. Il teorema di Cox (1947) prova che la consistenza di ragionamento richiede l'algebra del calcolo delle probabilità (in particolare il teorema di Bayes-Laplace) e spiana la strada alla individuazione di metodi Bayesiani per l'analisi dei dati logicamente corretti e capaci di risolvere problemi irrisolvibili con l'approccio tradizionale. Il corso sviluppa problemi rappresentativi di situazioni reali, direttamente trasferibili ad applicazioni specifiche e trattati con crescente complessità.

English

After the probability and statistics have been recollected (probability algebra, Bayes theorem, probability distributions, mean, variance, covariance, linear and non-linear transformations), it will be analyzed the linear and non-linear parametric estimation (measurement theory, law of error propagation, linear regression, least-squares and maximum likelihood methods), the optimization (minimum variance unbiased estimation, Gauss-Markov and Cramer-Rao theorems), and the Monte Carlo simulation. Eventually, it will be shown how to make inferences and decisions logically consistent on the basis of partial and/or uncertain information (measurement results, data, ...). To this end it is necessary to assign probabilities to the possible measurand values, given the measurement results. A theorem named after Cox (1947) ensures that the consistency of the inferences requires that we use the rules of the probability calculus (in particular the Bayes-Laplace theorem) and open the way to the development of data-analysis methods logically correct and capable to solve also problems whose solution is impossible with the orthodox methods. The class develops through the study of problems exemplifying real experimental data, immediately applicable to specific cases, and investigated with increasing refinements. Monte Carlo simulation of a measurement and investigation of the relevant data analysis problem.

TESTI

Sivia D S and Skilling J 2007 Data Analysis: a Bayesian Tutorial (Oxford: Oxford University Press)-Jaynes E T 2003 Probability Theory: the Logic of Science (Cambridge: Cambridge University Press)-Luenberger D G 1969 Optimization by Vector Space Methods (New York, NY: Wiley-Rice) A 1995 Mathematical Statistics and Data Analysis (Belmont, CA: Duxbury Press) Dispense e documenti scaricabili dal sito del corso su piattaforma CAMPUSNET

NOTA

Modalità di esame. L'esame si svolge in due fasi: Presentazione dei risultati ottenuti nello studio del problema assegnato Prova orale sugli argomenti trattati nelle lezioni frontali

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	8:30 - 11:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Venerdì	8:30 - 11:00	Aula Verde Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 16/04/2012 al 15/06/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=9735

Metodi di osservazione e misura - Introduzione

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0554

CdL: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Prof. Maria Benedetta Barbaro (Titolare del corso)**

Recapito: 011 670 7240 [barbaro@to.infn.it]

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

L'obiettivo finale del corso e' quello di fornire gli strumenti di matematica avanzata indispensabili per affrontare i successivi corsi di argomento fisico. L'enfasi e' posta sull'apprendimento da parte dello studente delle principali tecniche per la trattazione matematica dei modelli fisici, mentre viene rimandato ad altri corsi (Metodi matematici della Fisica I e Metodi Matematici per Astrofisica e Fisica Applicata) l'inquadramento generale del contenuto dal punto di vista matematico.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Al termine del corso lo studente sarà in grado di risolvere integrali ed equazioni differenziali in campo complesso, effettuare sviluppi in serie di Fourier e trasformate di Fourier e Laplace. Sarà inoltre utilizzare i concetti di spazio di Hilbert e di distribuzione.

PROGRAMMA

Italiano

In questo corso si introducono essenzialmente i fondamenti dell'Analisi Complessa e dell'Analisi Armonica. Per quanto riguarda l'Analisi Complessa, si discutono i primi elementi di teoria delle funzioni analitiche, definendo l'integrazione e lo sviluppo in serie nel campo complesso, introducendo il concetto di residuo e giungendo a calcolare di semplici integrali con il metodo dei residui. Vengono quindi discusse le equazioni differenziali nel campo complesso ed in particolare la loro soluzione nell'intorno di punti fuchsiani. Nel campo dell'Analisi Armonica si introducono gli sviluppi delle funzioni periodiche in Serie di Fourier e le trasformate di Fourier e di Laplace, discutendo in particolare la loro applicazione alla soluzione di equazioni differenziali lineari; si fornisce inoltre un'introduzione elementare agli spazi di Hilbert e alla teoria delle distribuzioni.

English

In this course the basic concepts of Complex Analysis and Harmonic

Analysis are introduced.

Concerning Complex Analysis, the first elements of the theory of analytic functions are discussed, defining integration and series expansion in the complex field, introducing the concept of residue and illustrating the calculation of simple integrals with the method of residues. Differential equations in the complex field are then discussed, in particular their solution in the neighborhood of Fuchs singularities.

In the framework of Harmonic Analysis, the Fourier expansion of periodic functions and the Fourier and Laplace transforms are introduced, discussing in particular their application to the solution of linear differential equations; finally an elementary introduction to Hilbert spaces and distribution theory is presented.

TESTI

- M. B. Barbaro, M. Frau, S. Sciuto, Introduzione ai Metodi Matematici della Fisica Dispense dei docenti disponibili in rete nella sezione Materiali Altri testi: - Ahlfors, L. V., Complex Analysis, McGraw-Hill, Auckland 1979. - Kolmogorov, A. N. e Fomin, S. V., Elementi di Teoria delle Funzioni e di Analisi Funzionale, Mosca, 1960. - Rossetti, C., Istruzioni di Fisica Teorica, Levrotto & Bella, Torino. - S. Sciuto, Metodi Matematici della Fisica, Dispense del corso di Metodi Matematici della Fisica (vecchio ordinamento - disponibili in rete -) Spiegel, M. R., Variabili Complesse, Collana Shaum, Etas Libri, Milano 1975. - Spiegel, M. R., Teoria ed Applicazioni dell'Analisi di Fourier, Collana Shaum, Etas Libri, Milano 1976. - Spiegel, M. R., Teoria ed Applicazioni delle Trasformate di Laplace, Collana Shaum, Etas Libri, Milano 1976. - Whittaker, E. T. and Watson, G. N., A Course of Modern Analysis, Cambridge University Press, Cambridge 1952.

NOTA

Sono propedeutici a questo corso i corsi di analisi matematica del primo e del secondo anno. La frequenza al corso è fortemente consigliata. L'esame consiste in una prova scritta, con cui viene verificata la capacità da parte dello studente di risolvere degli esercizi sugli argomenti svolti ed una orale, in cui vengono innanzitutto commentati gli eventuali errori riscontrati nella prova scritta e quindi verificate globalmente le abilità acquisite. Lo scritto e l'orale devono essere sostenuti nella stessa sessione. Nella sessione in cui sono previsti due appelli (marzo-aprile) il primo scritto vale anche per il secondo orale; se si sostengono entrambi gli scritti viene considerato il risultato del secondo. Lo scritto deve essere svolto senza l'aiuto di libri appunti etc... Per sostenere l'esame occorre registrarsi sul sito web del CCS.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Mercoledì	11:00 - 13:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Giovedì	11:00 - 13:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica
Venerdì	11:00 - 13:00	Aula Magna Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 13/01/2012 al 09/03/2012

Nota: I giorni delle lezioni variano di settimana in settimana. L'orario riportato corrisponde alla settimana del 23/1/2012. Per l'orario dettagliato si consulti l'orario lezioni"

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=fd65>

Metodi matematici della fisica II

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0592

Cat.: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Dott. Ezio Maina (Titolare del corso)**

Recapito: 011 670 7203 (maina@to.infn.it)

Tipologia: D=>A scelta dello studente

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 6 (mutuato)

SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Il corso intende approfondire la conoscenza degli strumenti di matematica avanzata appresi nel corso di Metodi Matematici della Fisica, fornendo ulteriori tecniche matematiche atte a risolvere problemi della fisica moderna.

PROGRAMMA

Italiano

Funzioni analitiche e integrali al contorno

Richiami proprietà delle funzione analitiche. Il punto all'infinito. Funzioni intere e meromorfe. Espansione di Mittag-Leffler. Continuazione analitica. Funzioni polidrome. Integrali al contorno di funzioni a più valori. Espansioni in serie e in prodotti infiniti. Trasformata di Sommerfeld-Watson.

Trasformazioni conformi

Problema del potenziale in due dimensioni. Il potenziale complesso. Trasformazioni conformi. Trasformazioni lineari fratte.

Funzioni speciali

La funzione Gamma. Rappresentazione di Eulero, di Hankel, di Gauss. Proprietà della funzione Gamma. La funzione psi e sue proprietà. La sua funzione Beta e sue proprietà. La funzione zeta di Riemann e sue proprietà.

Metodi asintotici

Definizione di espansione asintotica. Metodo di somma di Borel. Metodo di Laplace. Metodo del punto di sella.

Spazi vettoriali lineari

Definizione. Spazi metrici e spazi normati. Basi e cambiamento di basi. Funzionali lineari. Formalismo di Dirac. Operatori lineari. Operatori unitari, hermitiani, normali. Funzioni di operatori. Decomposizione spettrale e formula di Cauchy-Dunford.

Spazi funzionali

Spazi lineari ad un numero infinito di dimensioni. Spazi di Hilbert. Funzionali lineari. Operatori lineari. Operatori isometrici, unitari, auto-aggiunti.

English

Analytic functions and contour integrals

Basic properties of analytic functions. The point at infinity integral and meromorphic functions. Mittag-Leffler expansion. Analytic continuation. Multi-valued functions. Contour integrals od multi-valued functions. Series and product expansions. Sommerfeld-Watson transformation. Examples.

Conformal transformation

The potential problem in two dimensions. The complex potential. Conformal transformations. Moebius transformations. Examples.

Special functions

The Gamma function. Euler, Hankel, Gauss representations. Properties of the Gamma function. The psi function and its properties. The Beta function and its properties. The Riemann zeta function and its properties.

Asymptotic expansions

Definition of asymptotic expansion. Borel summation method. Laplace method. Saddle point approximation.

Linear spaces

Definition. Metric spaces. Basis and change of basis. Linear functionals. Linear operators. Unitary and hermitian matrices. Function of an operator. Spectral decomposition and the Cauchy-Dunford equation.

Functional spaces

Infinite dimensional linear spaces. Hilbert spaces. Linear functionals. Distributions. Linear operators. Isometric, unitary and self-adjoint operators.

TESTI

Whittaker, Watson, "A course of Modern Analysis", Cambridge University Press

Jeffreys, Jeffreys, "Methods of Mathematical Physics", Cambridge University Press

Demnery, Krzywicki, "Mathematics for Physicists", Harper & Row

Svesnikov, Tichonov, "Teoria delle funzioni di una variabile complessa", Editori Riuniti
Bernardini, Ragnisco, Santini, "Metodi Matematici della Fisica", Carocci
Rossetti, "Metodi Matematici della Fisica", Levrotto & Bella
Barbaro, Frau, Sciuto, "Introduzione ai Metodi Matematici della Fisica" (dispense)
Sciuto, "Appunti di Metodi Matematici della Fisica II" (dispense)

NOTA

Codice specialistica S8679

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	11:00 - 13:00	Aula A Dipartimento di Fisica
Martedì	11:00 - 13:00	Aula A Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11:00 - 13:00	Aula A Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 26/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=a0fb

Metodi matematici della meccanica classica

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0539

CdL: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Prof. Guido Magnano (Titolare del corso), Prof. Lorenzo Fatibene (Esercitatore)**

Recapito: 0116703214 (guido.magnano@unito.it)

Tipologia: C=Affine o Integrativo

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: MAT/07 - fisica matematica

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Introdurre i concetti della meccanica lagrangiana e hamiltoniana nel moderno linguaggio geometrico-differenziale, con enfasi sugli aspetti di interesse fisico-teorico (strutture geometriche, principi variazionali, leggi di conservazione e simmetrie, parentesi di Poisson). Presentare il quadro concettuale (secondo Boltzmann e Gibbs) dei fondamenti meccanico-statistici della termodinamica dell'equilibrio. Rivedere in termini matematici rigorosi la cinematica relativistica e dedurre (dalla ricerca di una funzione di Lagrange compatibile con i postulati fisici) la meccanica di una particella relativistica, inclusa l'interazione con il campo elettromagnetico.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Saper risolvere problemi tipici di meccanica lagrangiana e hamiltoniana per sistemi di punti materiali. Comprendere la relazione fra proprietà e grandezze fisiche e le strutture matematiche usate in meccanica classica. Comprendere i concetti elementari della meccanica statistica non quantistica, in vista di successivi approfondimenti, e saper risolvere semplici problemi di meccanica statistica. Comprendere il significato della meccanica relativistica a saper confrontare le equazioni relativistiche con quelle classiche.

PROGRAMMA

Italiano

Richiami di dinamica del punto materiale e dei sistemi. Spazio delle configurazioni, coordinate lagrangiane, equazioni di Lagrange. Linguaggio geometrico-differenziale: varietà, spazi tangenti, diffeomorfismi, strutture metriche, simboli di Christoffel. Simmetrie e costanti del moto; teorema di Noether. Moto in un campo di forze centrali. Principio d'azione stazionaria. Trasformazione di Legendre, spazio delle fasi, equazioni di Hamilton. Equilibrio meccanico, stabilità, teoria delle piccole oscillazioni. Parentesi di Poisson e forma simplettica. Trasformazioni canoniche e funzioni generatrici. Forma di Poincaré-Cartan e principi variazionali della meccanica hamiltoniana. Sistemi hamiltoniani con simmetrie. Metodo di Hamilton-Jacobi. Sistemi completamente integrabili: teoremi di Carathéodory-Jacobi e di Arnold-Liouville, cenno al teorema KAM. Teoremi di Liouville, di Poincaré e di Birkhoff. Medie temporali ed ergodicità. Macrostat, microstat, entropia meccanico-statistica. Valori delle osservabili fisiche nel macrostato di Maxwell-Boltzmann. Teorema di equipartizione. Approccio di Gibbs: ensemble microcanonico, canonico e grandcanonico. Equazioni di stato e potenziali termodinamici. Relazione fra energia libera di Helmholtz e funzione di partizione (canonica o grandcanonica). Meccanica relativistica: trasformazioni di Galileo, non-invarianza dell'equazione delle onde elettromagnetiche, deduzione delle trasformazioni di Lorentz. Spazio-tempo di Minkowski. Meccanica lagrangiana della particella relativistica; interazione elettromagnetica. Effetti relativistici cinematici e dinamici; limite non relativistico.

English

Overview of the dynamics of point particles and of systems. Configuration space, Lagrangian coordinates, Lagrange equations. Mathematical framework: differential geometry (manifolds, tangent bundles, metric structures, Christoffel symbols). Symmetries, constants of motion and Noether theorem. Motion in a central force field. Action functional. Legendre transformations, phase space, Hamilton equations. Mechanical equilibrium, stability, theory of small oscillations. Poincaré-Cartan form and variational principles in hamiltonian mechanics. Poisson brackets, symplectic structure. Canonical transformations and generating functions. Hamiltonian systems with symmetries. Hamilton-Jacobi method. Completely integrable systems: Carathéodory-Jacobi and Arnold-Liouville theorems, reference to KAM theorem. Liouville, Poincaré and Birkhoff theorems. Time averages and ergodicity. Macrostates, microstates, entropy. Values of physical observables in the Maxwell-Boltzmann macrostate. Equipartition theorem. Gibbs' ensembles (microcanonical, canonical, grandcanonical). Equations of state and thermodynamic potentials. Relation between free energy and (canonical or grandcanonical) partition function. Relativistic mechanics: Galileo transformations, non-invariance of the e.m. wave equation. Lorentz transformations. Minkowski spacetime. Lagrangian mechanics for a relativistic particle, electromagnetic interaction. Relativistic effects; non-relativistic limit.

TESTI

Parti del testo "Metodi matematici della meccanica classica" di V. Arnold, parti del testo "Modelli matematici della meccanica" di S. Benetti, parti del testo "Appunti di meccanica razionale" di G. Benettin, L. Galgani e A. Giorgilli, parti del testo "Meccanica Analitica" di A. Fasano e S. Marmi

NOTA

Prova scritta seguita da colloquio

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Mercoledì	8:00 - 11:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Giovedì	16:00 - 19:00	Aula D Dipartimento di Fisica
Venerdì	8:00 - 11:00	Aula G Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 14/04/2011 al 17/06/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=b73d

Microelettronica

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0549

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-103

Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-104 Laurea

Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate

Docente: **Dott. Angelo Rivetti (Titolare del corso)**

Recapito: +39 011 6707380 (rivetti@to.infn.it)

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno:

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Le finalità del corso sono quelle di: 1) fornire una panoramica generale nel campo della microelettronica, in modo da permettere agli studenti di orientare le loro scelte future (o, più pragmaticamente, di sostenere dignitosamente un colloquio di lavoro); 2) fornire le basi minime per poter affrontare una tesi specialistica in microelettronica

PROGRAMMA

Italiano

Il corso di microelettronica tratta due aspetti dell'analisi e disegno di moderni circuiti analogici: il rumore e l'integrazione. L'enfasi è data sui dispositivi a basso rumore CMOS. L'obiettivo è di fornire una solida base e metodi di analisi e progettazione, con strumenti ECAD, dei circuiti analogici ad alta integrazione necessari agli studenti per competere nel campo della ricerca ed industria dell'alta tecnologia.

English

The Course Microelectronics deals with two major aspects of the analysis and design of modern analog circuits: noise and high integration. The emphasis is on design of low noise devices and CMOS devices. The major objective is to develop both a solid foundation and methods of analysis and design of low noise analog circuits, with ECAD tools, that students needed to master in today's research and industry field.

TESTI

-Electronic Noise and Interfering Signals Principles and Applications G. Vasilescu - Springer - Design of Analog CMOS Integrated Circuits B. Razavi - Mc Graw Hill

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Mercoledì	8:00 - 11:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Giovedì	16:00 - 19:00	Aula D Dipartimento di Fisica
Venerdì	8:00 - 11:00	Aula G Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 16/04/2012 al 15/06/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=9c3c

Modelli matematici della Fisica Classica

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0583

CdL: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Prof. Mauro Francaviglia (Titolare del corso), Prof. Lorenzo Fatibene (Esercitatore)**

Recapito: 0116702932 [mauro.franca@unito.it]

Tipologia: Di sede o curricolari
Anno: 3° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: MAT/07 - fisica matematica
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Imparare a utilizzare i metodi geometrici e globali per studiare le teorie fisiche. Raggiungere indipendenza nella trattazione ed esposizione di argomenti di ricerca presenti in letteratura.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente deve essere in grado di esporre negli aspetti generali la struttura globale delle teorie fisiche trattate durante il corso.

PROGRAMMA

Italiano

Analizzare in ambito classico (non-quantistico) alcune fra le principali teorie della Fisica, dal punto di vista delle strutture matematiche utilizzate nella loro formulazione. In particolare: il ruolo della geometria dello spazio delle fasi in relazione alle proprietà di linearità /non linearità e di integrabilità/non integrabilità di sistemi hamiltoniani (con un numero finito o infinito di gradi di libertà); le strutture matematiche usate nella teoria dei campi (in particolare la formulazione covariante dell'elettromagnetismo); alcuni temi della meccanica statistica non presentati nei corsi fondamentali dei primi due anni, come il modello di Ising (a livello introduttivo).

English

To analyze in the classical (non-quantum) regime some of the main theories in physics, from the point of view of the mathematical structures involved in their formulation. In particular: the role of geometry in phase space in relation to the linear/nonlinear and integrability/nonintegrability properties of Hamiltonian systems (with finite or infinite degrees of freedom); the mathematical structures used in field theory (in particular the covariant formulation of electromagnetism); some themes of statistical mechanics that have not been presented in other fundamental courses in the first two years, e.g. the Ising model (an introduction)

NOTA

Analisi di un articolo o di un capitolo di un testo assegnato dal docente, con prova scritta (risposta a domande formulate dal docente) oppure preparazione di un'esposizione orale (seminario).

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=e03a

Neutrini in Astrofisica e Cosmologia

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN1119

Col: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Raggi Cosmici

Docente: Prof. **Piero Galati** (Titolare del corso), Dott. **Walter Fulgione** (Titolare del corso)

Recapito: 0116701491 [piro.galati@unito.it]

Tipologia: D=A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/05 - astronomia e astrofisica

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Mercoledì	16.00 - 18.00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Giovedì	16.00 - 18.00	Aula Wick Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=d319

Onde, fluidi e termodinamica Corso A

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0534

Col: 008703 Laurea in Fisica

Docente: Prof. **Silvano Massaglia** (Titolare del corso), Dott. **Roberto Tateo** (Esercitatore)

Recapito: 0116707456 [massaglia@ph.unito.it]

Tipologia: An/Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 8 (lezioni in comune con corso B)

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Il corso intende fornire una conoscenza approfondita dei principi della termodinamica, della fisica dei fluidi incomprimibili e delle onde oltre ad una capacità di apprendimento adeguata ad affrontare nuovi argomenti attraverso un impegno autonomo ed ad intraprendere lo studio avanzato dei vari settori della fisica. Lo studente deve conseguire una certa padronanza degli argomenti trattati nel corso, che si manifesta sia attraverso l'esposizione analitica (dimostrazioni) e sintetica della materia, sia attraverso la capacità di affrontare e risolvere problemi numerici specifici.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente sarà in grado di comprendere gli elementi fondamentali dei sistemi a molte particelle, il legame tra la meccanica del punto con la termodinamica e la dinamica dei fluidi. Acquisirà inoltre le conoscenze di base del moto per onde.

PROGRAMMA

Italiano

Fluidi: fluidostatica e fluidodinamica. Fluidi ideali e reali. Fenomeni di superficie. Onde: Proprietà elastiche della materia. Onde longitudinali e trasversali. Equazione di d'Alembert. Onde sinusoidali. Onde stazionarie. Termodinamica. Termologia. Calore. Trasformazioni termodinamiche. I e II e III principio. Motori. Cenni di termodinamica statistica applicati alla teoria cinetica dei gas.

English

Fluids: fluid statics and dynamics. Ideal and real fluids. Surface phenomena. Waves: elastic properties of matter. Longitudinal and shear waves. D'Alembert's equation. Sinusoidal waves. Standing waves. Thermodynamics. Thermology. Heat. Thermodynamical transformations. Ist. I, II and III principle. Engines. Introduction to statistical thermodynamics applied to the kinetic theory of gases.

TESTI

Gettys, Keller & Skove: Fisica 1. Meccanica e Termodinamica, McGraw-Hill.

Tipler: Corso di Fisica. Meccanica, Onde e Termodinamica, Zanichelli.

Wolfson & Pasachoff: Fisica. Meccanica e Termodinamica, Zanichelli.

Mazzoldi, Nigro & Voci: Fisica. Meccanica-Termodinamica, EdISES

Serway & Jewett: Fisica per Scienze ed Ingegneria, EdISES

NOTA

Propedeuticità: Meccanica, Analisi I e II. Esame scritto e orale. Frequenza non obbligatoria

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni:	dal 16/04/2012 al 15/06/2012	

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=ef91

Onde, fluidi e termodinamica Corso B

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0534

Col: 008703 Laurea in Fisica

Docente: Prof. **Massimo Masera** (Titolare del corso), Dott. **Miguel Onorato** (Esercitatore)

Recapito: 0116707373 [massimo.masera@unito.it]

Tipologia: An/Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 8 (lezioni in comune con corso A)

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

OBIETTIVI

Il corso intende fornire una conoscenza approfondita dei principi della termodinamica, della fisica dei fluidi incomprimibili e delle onde oltre ad una capacità di apprendimento adeguata ad affrontare nuovi argomenti attraverso un impegno autonomo ed ad intraprendere lo studio avanzato dei vari settori della fisica. Lo studente deve conseguire una certa padronanza degli argomenti trattati nel corso, che si manifesta sia attraverso l'esposizione analitica (dimostrazioni) e sintetica della materia, sia attraverso la capacità di affrontare e risolvere problemi numerici specifici

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente sarà in grado di comprendere gli elementi fondamentali dei sistemi a molte particelle, il legame tra la meccanica del punto con la termodinamica e la dinamica dei fluidi. Acquisirà inoltre le conoscenze di base del moto per onde.

PROGRAMMA

Italiano

Termodinamica

Richiami di storia della Fisica. Sistema termodinamico: descrizione macroscopica e microscopica. Definizione di pressione in un fluido. Principio zero della termodinamica; dilatazione termica e misura della temperatura. Termometri e scale termometriche. Concetto di gas perfetto ed equazione di stato. Concetto di gas ideale e la teoria cinetica dei gas. Gas reali, legge di Van der Waals, diagrammi di stato. Calore, cambiamenti di stato, calore specifico e latente. Trasmissione del calore. Lavoro e trasformazioni

termodinamiche. I Principio della Termodinamica e sue applicazioni. I Principio e le trasformazioni di gas perfetti. Macchine termiche e frigoriferi: cicli di Carnot e di Otto. Rendimenti delle macchine termiche. Postulati di Kelvin e Clausius. Il Principio della Termodinamica. Trasformazioni reversibili ed irreversibili e principio di Carnot. Concetto di Entropia ed il Principio. Entropia e probabilità. Potenziali termodinamici. Il Principio della Termodinamica.

Onde

Proprietà elastiche dei solidi. Propagazione di una perturbazione lungo una sbarra di materiale elastico. Corda vibrante. Equazione di d'Alembert delle onde. Principio di sovrapposizione. Onde trasverse e longitudinali. Onde sonore. Onde armoniche. Onde stazionarie. Velocità di gruppo. Effetto Doppler.

Fluidi

Definizione di fluido. Fluidi compressibili e incompressibili. Idrostatica. Legge di Pascal: pressa idraulica. Legge di Stevino. Principio di Archimede. Idrodinamica dei fluidi ideali. Teorema di Bernoulli ed applicazioni. La portata di un condotto. Tubo di Venturi. Teorema di Torricelli. Tubo di Pitot. Effetto Magnus. Sostentamento dell'ala di un aereo. Idrodinamica dei fluidi reali. Regime laminare. Viscosità. Legge di Hagen-Poiseuille. Regime turbolento. Perdita di carico in un condotto. Numero di Reynolds. Moto di un corpo in un fluido. Resistenza dei fluidi al moto di corpi immersi. Tensione superficiale; capillarità.

English

Thermodynamics

Historical introduction. Thermodynamic systems; macroscopic and microscopic descriptions. Pressure in a fluid: definition. Zeroth law of thermodynamics; thermal expansion and temperature measurements. Thermometers and temperature scales. Concept of perfect gas and equation of state. Real gases; Van der Waals' law, phase diagrams. Heat, phase transitions, specific and latent heats. Heat transfer. Work and thermodynamic processes. The first law of thermodynamics and its applications. Ideal gas transformations and the first law of thermodynamics. Heat engines and heat pumps; Carnot and Otto cycles. Efficiency of heat engines. Kelvin and Clausius statements of the second law of thermodynamics. Reversible and irreversible processes; Carnot's theorem. Concept of entropy and the second law. Entropy and probability. Thermodynamic potentials. Third law of thermodynamics.

Waves

Elastic properties of solids. Propagation of elastic perturbations along a solid rod. Vibrating strings. D'Alembert wave equation. Superposition principle. Transverse and longitudinal waves. Sound waves. Harmonic waves. Standing waves. Group velocity. Doppler effect.

Fluids

Definition of a fluid. Compressible and incompressible fluids. Hydrostatics. Pascal's law hydraulic press. Stevin's law. Archimedes' principle. Hydrodynamic of ideal fluids. Bernoulli's theorem and its applications. Flow rate in a pipe. Venturi tube. Torricelli's theorem. Pitot tube. Magnus effect. Aerodynamic lift. Real fluids hydrodynamics. Laminar flow. Viscosity. Hagen-Poiseuille law. Turbulent flow. Pressure drop along a pipe. Motion of a body in a fluid. Drag forces. Surface tension; capillarity.

TESTI

Gettys, Keller & Skove: Fisica 1. Meccanica e Termodinamica, McGraw-Hill. Tipler: Corso di Fisica. Meccanica, Onde e Termodinamica, Zanichelli. Wolfson & Pasachoff: Fisica. Meccanica e Termodinamica, Zanichelli. Mazzoldi, Nigro & Voci: Fisica. Meccanica-Termodinamica, EdISES

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: scritto e orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 16/04/2012 al 15/06/2012		

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=50bf

Particelle elementari I

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0869

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale, 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare, 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica

Docente: **Prof. Ezio Menichetti (Titolare del corso), Dott. Stefano Argiro (Esercitatore)**

Recapito: 0116707304 [menichetti@to.infn.it]

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/04 - fisica nucleare e subnucleare

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Lo scopo del corso e' fornire una conoscenza quantitativa dei fondamenti sperimentali al Modello Standard dei costituenti e delle loro interazioni, con esclusione della teoria elettrodebole unificata, del mixing e della violazione di CP

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Capacità di inquadrare soddisfacentemente gli aspetti principali della vasta fenomenologia dei processi elementari all'interno del Modello Standard Capacità di risolvere problemi semplici riguardanti la fenomenologia sopra accennata

PROGRAMMA

Italiano

1) Simmetria, invarianza, conservazione - Parità, Coniugazione di carica, Time reversal - Violazioni.2) Interazione elettromagnetica - Fattori di forma e funzioni di struttura - Deep Inelastic Scattering - Scaling e modello a partoni - Quark parton model.3) Interazione forte: range, indipendenza dalla carica, intensità, simmetrie - Zoologia adronica: determinazione dei numeri quantici degli adroni.4) Adroni: isospin, stranezza, multipletti - Simmetria unitaria - Modello a quark - Quark pesanti.5) Problematiche dell'interazione forte - Colore - Teorie di gauge e cromodinamica: somiglianze e differenze con la QED - Algebra del colore, libertà asintotica, confinamento - Evidenze sperimentali: gluone, quarkonio, DIS, Drell-Yan, jet in collisioni e+e-, adrone-adrone.6) Interazione debole: decadimenti, neutrini, violazioni - Decadimento beta e struttura V-A: correnti deboli cariche, Bosoni intermedi, limite di bassa energia ed interazione corrente-corrente - Angolo di Cabibbo, GIM e scoperta del charm - Correnti neutre

English

1)Symmetry, invariance, conservation - Parity, Charge Conjugation, Time reversal - Violations.2)Electromagnetic interaction - Form factors and structure functions - Deep Inelastic Scattering - Scaling and the parton model - The quark parton model.3)Strong interaction: range, charge independence, strength - Hadronic zoology: finding the hadron quantum numbers.4)Hadrons: isospin, strangeness, multiplets - Unitary symmetry - Quark models - Heavy quarks.5)Some issues with quark model - Color - Gauge theories and chromodynamics: similarities and differences wrt QED - Color algebra, asymptotic freedom, confinement - Experimental evidence: gluon, quarkonium, scaling violations, jets.6)Weak interaction: strength, neutrinos, violations - Beta decay and the V-A structure: the charged weak currents - Intermediate bosons, low energy limit and the current-current approximation - Hadrons, Cabibbo angle, GIM - Neutral currents

TESTI

Bettini - Introduction to Elementary Particle Physics, Cambridge, 2008 Burcham & Jobes Nuclear and Particle Physics, Longman, 1995; Griffiths - Introduction to Elementary Particle Physics/2nd ed., Wiley-VCH, 2008; Halzen & Martin - Quarks and Leptons, John Wiley & Sons, 1989; Morpurgo - Introduzione alla Fisica delle Particelle, Zanichelli, 1987; Seiden - Particle Physics: A Comprehensive Introduction, Addison-Wesley, 2004; Appunti del docente. Copie slides mostrate a lezione

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di verifica/Esame: Esame orale

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	Aula G Dipartimento di Fisica
Martedì	11:00 - 13:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Venerdì	11:00 - 13:00	Aula A Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 16/04/2012 al 15/06/2012

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=a4d4

Particelle elementari II

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0879

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare

Docente: **Dott. Ernesto Migliore (Titolare del corso)**

Recapito: 0116707313 [migliore@to.infn.it]

Tipologia: C=affine o integrativa

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/04 - fisica nucleare e subnucleare

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso ripercorre i risultati principali della sperimentazione agli acceleratori degli ultimi quarant'anni.

PROGRAMMA

Italiano

- Interazioni forti
Richiami sugli urti profondamenti anelastici leptone-nucleone. Scaling di Bjorken ed interpretazione delle funzioni di struttura del nucleone in termini di urti elastici leptone-partone. Regole di somma. I gluoni e la violazione dello scaling di Bjorken nelle funzioni di struttura del protone: l'esperimento EMC. Le misure attuali delle funzioni di struttura del protone: l'esperimento ZEUS al collisore HERA. Interazioni forti in annichilazioni elettrone-positrone. Getti Interazioni forti in collisioni protone-protone.
- Interazioni elettrodeboli
Il Modello Standard elettrodebole: correnti deboli cariche (CC) e neutre (NC). Esperimenti che hanno portato al consolidamento del Modello Standard: l'esperimento Gargamelle e la scoperta delle NC; gli esperimenti UA1 e UA2 e la scoperta dei bosoni W e Z. Test di precisione del Modello Standard ai collisori elettrone-positrone: LEP.

Test di precisione del Modello Standard ai collisori adronici: Tevatron e LHC.
La ricerca del bosone di Higgs.

- Fisica del sapore e violazione di CP
Sistemi di mesoni neutri: evoluzione temporale ed oscillazioni mesone-antimesone nel vuoto ed in un mezzo (rigenerazione).
Misure della frequenza di oscillazione nel sistema K0-anti K0 ed in quello B0-anti B0.
Violazione di CP parità nel sistema K0-anti K0: esperimenti "storici" (CCFT) e moderni (EPSI).

English

- Strong interactions
Summary on deep inelastic lepton-nucleon collisions. Bjorken scaling and interpretation of the structure functions of the nucleon in terms of elastic lepton-parton scattering and Parton Distribution Functions.
The role of the gluons in the violation of the Bjorken scaling: The EMC experiment.
The current measurements of the structure functions of the proton: the ZEUS experiment at the HERA collider.
Strong interactions in electron-positron annihilation: jets.
Strong interactions in proton-proton collisions.
- Electroweak interactions
The electroweak Standard Model: charged (CC) and neutral (NC) weak current interactions.
Experiments leading to the establishment of the Standard Model: Gargamelle and the discovery of NC; The UA1 and UA2 experiments and the discovery of the W and Z bosons.
Precision tests of the Standard Model at the electron-positron colliders: LEP.
Precision tests of the Standard Model at the hadron-hadron colliders: Tevatron and LHC.
The search of the Higgs boson.
- Flavour physics and CP violation
System of neutral mesons: Time evolution and meson-anti meson mixing in the vacuum and in a medium (regeneration).
Measurement of the frequency of oscillation in the K0-anti K0 and B0-anti B0 systems.
Violation of CP parity in the K0-anti K0 system: Milestone experiments (CCFT) and recent ones (EPSI).

TESTI

A.Bettini: Introduction to elementary particle physics (Cambridge UP, 2008)
R.N.Cahn and G.Goldhaber: Experimental foundation of particle physics (Cambridge UP, 2008)
F.Haizen and A.D.Martin: Quarks and Leptons (Wiley, 1984)
K.Kleinkecht: Uncovering CP Violation (Springer, 2003)

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale (per le date degli appelli contattare il docente).

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	11.00 - 13.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11.00 - 13.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Venerdì	9.00 - 11.00	Aula Wick Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 03/10/2011 al 22/11/2011

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=96dd>

Plasmi in astrofisica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0805
Cdl: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Ragioni Cosmici
Docente: **Dot. Andrea Mignone (Titolare del corso)**
Recapito: 011 6707450 [mignone@ph.unito.it]
Tipologia: D=4 scelta dello studente
Anno: 1° anno 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD FIS/05 - astronomia e astrofisica
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso intende fornire una descrizione dei processi fisici relativi a fluidi e plasmi in campo astrofisico. In tal senso, verranno presentate le equazioni rilevanti (cinetiche, fluide e magneto-idrodinamiche - MHD) ed il loro impiego nella descrizione di modelli stazionari, propagazione di onde, instabilità lineari e non lineari.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Comprensione dei modelli interpretativi di fenomeni astrofisici, che fanno ricorso alla fisica dei plasmi.

PROGRAMMA

Italiano

- Introduzione: caratteristiche e proprietà del plasma / trattazione cinetica / approssimazioni e regimi di validità / plasmi collisionali e non-collisionali;
- Derivazione delle equazioni idrodinamiche e magnetoidrodinamiche (MHD);
- Soluzioni stazionarie e/o autosimilari;
- Oscillazioni magneto-idrodinamiche (Fast/Slow/Alfven). Onde continue e discontinue (onde d'urto);
- Instabilità e teoria lineare per lo studio configurazioni di equilibrio, relazioni di dispersione;
- Regime non-lineare e approccio mediante simulazioni numeriche;
- Applicazioni ai processi di accrescimento, flussi turbolenti, venti, getti stellari ed extragalattici;
- Accelerazione di particelle;
- Processi di riconnessione magnetica e dinamo;

English

- Introduction: characteristics and properties of plasma / kinetic approach / approximations, validity and limits of applicability / collisional and non-collisional plasmas;
- Derivation of the hydrodynamics and magnetohydrodynamics (MHD) equations;
- Stationary and self-similar solutions;
- MHD Oscillations (Fast/Slow/Alfven). Continuous and discontinuous waves (shocks);
- Instabilities: linear stability analysis for equilibrium configurations; dispersion relation;
- Nonlinear regime and approach through numerical simulations;
- Applications to: accretion processes, turbulent flows, winds, stellar and extragalactic jets;
- Particle acceleration;
- Magnetic reconnection and dynamos;

TESTI

Appunti delle lezioni e Dispense preparate dal docente.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARI: Gli studenti interessati contattino il docente per l'orario. Salvo ulteriori comunicazioni, la prima lezione è stabilita per Martedì 17/4 alle ore 16.00 in aula FRANZINETTI.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lezioni: dal 16/04/2012 al 15/06/2012		

Nota: contattare il docente

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=c3ba>

Preparazione curriculum

Anno accademico: 2010/2011
Codice: MFN0859
Cdl: 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate, 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare
Docente: **Prof. Massimo Masera (Titolare del corso)**
Recapito: 011 6707373 [massimo.masera@unito.it]
Tipologia: F= Altro
Anno:
Crediti/Valenza: 1
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

sviluppare la capacità di preparare un curriculum vitae in vista dell'inserimento nel mondo del lavoro

PROGRAMMA

Italiano

Tecniche di presentazione delle abilità, conoscenze e competenze acquisite

English

Techniques of presentation of personal capabilities

TESTI

materiale fornito dal coordinatore del corso

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di

esame: orale.

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=916b

Processi radiativi

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0782

CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Reggi Cosmici

Docente: **Prof. Silvano Massaglia (Titolare del corso)**

Recapito: 0116707456 [massaglia@ph.unibo.it]

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding) dei meccanismi fisici alla base dell'emissione di radiazione e della interazione della radiazione con la materia.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente acquisirà gli strumenti per poter derivare i legami tra grandezze osservate, spettri della radiazione, e grandezze fisiche degli oggetti astrofisici emittenti la radiazione.

PROGRAMMA

Italiano

Distribuzioni di Maxwell-Boltzmann e Bose-Einstein - Conteggio dei fotoni in una cavità: il corpo nero - Definizioni di intensità e flusso radiativi - Principi del trasporto radiativo - Radiazione termica e di corpo nero - Coefficienti di Einstein per emissione e assorbimento - Scattering della radiazione - Formazione di righe spettrali - Profili di righe - Larghezza equivalente e curva di crescita - Eccitazione e ionizzazione: equazione di Саха - Relatività speciale (richiami) - Potenziali di Liénard-Wiechert - Processi radiativi nel continuo: emissione bremsstrahlung, sincrotrone, Compton inverso - Polarizzazione della radiazione e Parametri di Stokes (cenni)

English

Maxwell-Boltzmann and Bose-Einstein distributions - Count of photons in a cavity, the blackbody - Definitions of radiative intensity and flux - Principles of radiative transfer - Thermal and blackbody radiation - Einstein coefficients for emission and absorption - Radiative scattering - Spectral line formation - Line profiles - Equivalent width and growth curves - Ionization equilibrium: the Саха equation - Liénard-Wiechert potentials - Continuum emission processes: bremsstrahlung, synchrotron, inverse Compton emissions - Polarization and Stokes parameters

TESTI

Rybicki & Lightman: Radiative Processes in Astrophysics, John Wiley & Sons - Jackson: Classical Electrodynamics, John Wiley & Sons - Carroll & Ostlie: An Introduction to Modern Astrophysics, Addison-Wesley Publishing Company

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Esame scritto e orale Frequenza non obbligatoria

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Giovedì	11:00 - 13:00	Sala Castagnoli Dipartimento di Fisica
Venerdì	9:00 - 11:00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 03/10/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=465b

Processi stocastici

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0793

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Raggi Cosmici, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale, 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare

Docente:

Recapito: []

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno:

Crediti/Valenza: 6 (mutuato da Matematica)

SSD: MAT/06 - probabilità e statistica matematica

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

Avvalenza: attivo se attivato a Matematica

OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire agli studenti un'introduzione alla teoria delle serie storiche stazionarie, analizzate sia nel dominio del tempo che in quello della frequenza, e una panoramica su alcuni metodi di stima parametrica e per i processi di diffusione. Si presenteranno inoltre alcune tecniche di analisi al calcolatore delle serie storiche stazionarie facendo uso di un software dedicato

PROGRAMMA

Italiano

Serie storiche stazionarie: modelli ARIMA; analisi nel dominio del tempo; analisi nel dominio della frequenza. Inferenza statistica per processi di diffusione; stima di parametri per processi di diffusione nel caso di osservazioni relative a traiettorie continue; stima di parametri per processi di diffusione nel caso di osservazioni ad intervalli regolari. Laboratorio di serie storiche stazionarie; introduzione al software; analisi statistica di base; analisi di serie storiche nel dominio del tempo e della frequenza tramite un opportuno software dedicato

English

Stationary Time Series Analysis: ARIMA models; analysis in the time domain; analysis in the frequency domain. Statistical Inference for Diffusion Processes: estimation of the parameters for diffusion processes when the observations are from continuous sample paths; estimation of the parameters for diffusion processes when the observations are taken at regularly spaced time intervals. Laboratory about Stationary Time Series: introduction to software; descriptive statistical analysis with SAS; analysis of time series in the time domain and in the frequency domain with a dedicated software. Stationary Time Series Analysis: ARIMA models; analysis in the time domain; analysis in the frequency domain. Statistical Inference for Diffusion Processes: estimation of the parameters for diffusion processes when the observations are from continuous sample paths; estimation of the parameters for diffusion processes when the observations are taken at regularly spaced time intervals. Laboratory about Stationary Time Series: introduction to software; descriptive statistical analysis with SAS; analysis of time series in the time domain and in the frequency domain with a dedicated software. Stationary Time Series Analysis: ARIMA models; analysis in the time domain; analysis in the frequency domain. Statistical Inference for Diffusion Processes: estimation of the parameters for diffusion processes when the observations are from continuous sample paths; estimation of the parameters for diffusion processes when the observations are taken at regularly spaced time intervals. Laboratory about Stationary Time Series: introduction to software; descriptive statistical analysis with SAS; analysis of time series in the time domain and in the frequency domain with a dedicated software

TESTI

M.B. Priestley, Spectral analysis and time series, Academic Press, 1981; B.L.S. Prakasa Rao, Statistical Inference for Diffusion Type Processes, Arnold, 1999

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=c2c9

Raggi X e ottica diffrattiva

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0846

CdL: 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate

Docente: **Prof. Ferruccio Balestra (Titolare del corso)**

Recapito: 011 67074710 [ferruccio.balestra@unibo.it]

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno:

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire gli elementi base della produzione ed utilizzo dei raggi x e della ottica diffrattiva per applicazioni in campo scientifico ed industriale

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente apprende le tecniche utilizzate nei laboratori di ricerca per lo studio dell'interazione dei raggi X con la materia e quelle relative alle problematiche dell'ottica diffrattiva.

PROGRAMMA

Italiano

I raggi X. Il fotone. Campo statico e campo convettivo generato da una carica in moto uniforme. Equazioni di Maxwell e potenziali di Liénard-Wiechert. Radiazione da una carica in moto non uniforme. Distribuzioni della radiazione. Risultati sperimentali e confronto con le previsioni della teoria classica. La teoria semiclassica di Kramers. Calcolo della distribuzione spettrale della radiazione X. Calcolo della distribuzione spettrale della radiazione X. Cone angolare della radiazione di sincrotrone. Magneti wigglers e magneti ondulatori. Rivelatori di raggi X. Scattering dei raggi X. Diffrazione dei raggi X. Assorbimento dei raggi X. La radiazione elettromagnetica e i raggi X. Differenze.

English

Röntgen's discovery of X-rays in 1895 launched a tool essential to the development of modern physics and to the verification of many of the predictions of quantum theory. Incredible is the influence exerted in fields as diverse as chemical physics, nuclear physics, solid state physics, medical physics, astrophysics. The course, conceived for a semester-course, would provide the basic arguments to the understanding of the X-ray physics, and provide some general background information useful to participate in the recent growing research activity of this field. The lectures follow the scheme: introduction: historical description. Elementary notions for technical use. The photon, inertial systems. Maxwell equations. Radiation

from an accelerated charge. Sommerfeld's classical theory of the spatial distribution of continuous X-rays. Radiation experimental spectra and spatial distributions. Kramer's semiclassical theory. Quantum mechanical considerations. Characteristic X-rays: Line emission. Moseley law. Classical oscillator model. Ionization function; classical theory, quantum theory, intensity. Ratio of characteristics to continuous radiation. Nomenclature of X-ray lines. The synchrotron radiation. Historical notes. Synchrotron radiation laboratories in the world. Main characteristics of the Elettra at Trieste and of the European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) at Grenoble. Characteristics of the synchrotron radiation: time structure, angular distribution, frequency distribution. Relativistic expression of the Larmor law. Schwinger's treatment of the radiation from high energy accelerated electrons; high frequency radiation by energetic electrons; radiation by an electron in uniform circular motion. Experimental measurements of Curson-Bending magnets. Natural sources of X-ray radiation. Interaction of X-rays with matter: photoelectric effect, Compton scattering and the Klein-Nishina cross-section. Experimental techniques and method. Interaction of X-rays with matter: free and damped oscillator, form and width of lines. Scattering of X-rays. Classical theory of Thomson and Rayleigh (coherent) scattering. Compton (incoherent) scattering. Raman scattering. Plasmon scattering. X-rays absorption: experimental techniques and fields of application. Complex dielectric constant. Refractive index. Bragg equation. Measurement of refractive index: the method of critical angle of refraction, of symmetrical reflection, of unsymmetrical reflection, of refraction in a prism. X-rays diffraction: experimental techniques and fields of application. Wave motion. Superposition of waves. Polarization of light: linear, circular, elliptical. Natural light. Interference. Diffraction. Fourier optics. Optical applications. Basic of coherence theory.

TESTI

L.D. Landau, E.M. Lifshitz, The Classical Theory of Fields, 4th ed. (Pergamon, N.Y.) (1985) W. Heitler, The Quantum Theory of Radiation, (Clarendon, Oxford) (1954) D. Jackson, Classical Electrodynamics, (Wiley, N.Y.) (1975) W. Schwinger et al. Classical Electrodynamics, (Westview Press, Boulder, Colorado) (2002) H. Wiedemann, Synchrotron Radiation, (Springer, N.Y.) (2002) E. Hecht, Optics, 3th ed. (Addison, Wesley) (1998) L. Mandel, E. Wolf, Optical Coherence and quantum Optics, (Cambridge University Press) (1995) R. Garfagnini, Aggiunti alle lezioni del corso di Raggi X e Ottica diffrattiva (Fotocopia, TO) (2006) con il richiamo bibliografico agli articoli su riviste, specifici degli argomenti esposti.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Mercoledì	9:00 - 11:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica
Giovedì	9:00 - 11:00	Aula Avogadro Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 04/10/2010 al 01/12/2010

http://fisica.campus.net.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=390a

Relatività generale

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0781
CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Raggi Cosmici, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente, 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale, 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare, 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica
Docente: **Prof. Nicola Fornengo (Titolare del corso)**
Recapito: +39 011 6707225 [fornengo@to.infn.it]
Tipologia: B=Caratterizzante
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Il corso offre una introduzione alla teoria della Relatività Generale, allo studio della struttura dello spaziotempo e alla teoria della Gravitazione. The course offers an introduction to the theory of General Relativity, to the study of the spacetime structure and to the theory of Gravitation.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Conoscenza della Teoria della Relatività Generale e di alcune sue applicazioni fondamentali

PROGRAMMA

Italiano

- Richiami di Relatività Speciale
 - Principio di Relatività Speciale
 - Trasformazioni di Lorentz e principali conseguenze
 - Spazio-tempo e sua struttura causale
 - Dinamica relativistica
 - Algebra tensoriale in Relatività Speciale
 - Elettrodinamica Relativistica
 - Tensore energia-impulso
- Principio di Equivalenza
 - Gravitazione e inerzia
 - Esperimenti ideali
 - Redshift gravitazionale
- Gravitazione e geometria dello spazio-tempo
 - Trasformazioni generali di coordinate
 - Tensore metrico
 - Connessione affine
 - Limite Newtoniano
 - Redshift gravitazionale
- Principio di Covarianza Generale
- Algebra tensoriale
 - Tensori e densità tensoriali
 - Derivata covariante
 - Trasporto parallelo
- Effetti della gravitazione sui sistemi fisici
 - Meccanica e dinamica del punto materiale
 - Elettrodinamica
 - Tensore energia-impulso
 - Idrodinamica relativistica (equilibrio stellare)
- Curvatura dello spazio-tempo
 - Tensore di Riemann: derivazione, unicità
 - Tensore di Ricci e scalare di curvatura
 - Trasporto parallelo su curve chiuse
 - Proprietà algebriche del tensore di Riemann
 - Identità di Bianchi
 - Caratterizzazione invariante di uno spazio
 - Curvatura e deviazione delle geodetiche
- Equazioni di Einstein per il campo gravitazionale
 - Derivazione a partire da principi generali e limite Newtoniano
 - Derivazione per mezzo del principio variazionale
 - Tensore energia-impulso: materia, radiazione, costante cosmologica
- Test classici della Relatività Generale
 - Redshift gravitazionale (già discusso)
 - Deflessione della luce e (introduzione)
 - Precessione del perielio (introduzione)
 - Predizioni e campi di applicazione della RG (cenni)
 - Meccanica celeste post-Newtoniana
 - Equilibrio e collasso stellare
 - Buchi neri
 - Lenti gravitazionali
 - Onde gravitazionali
 - Cosmologia
 - Metodi di soluzione delle Equazioni di Einstein (cenni)
 - Utilizzo di simmetrie del sistema
 - Metodi di approssimazione
 - Approssimazione post-newtoniana
 - Approssimazione di campo debole
 - Metrica statica e isotropa: sviluppo formale
 - Derivazione della forma standard
 - Soluzione di Schwarzschild
 - Equazioni del moto in campo statico e isotropo
 - Orbite aperte: deflessione della luce
 - Orbite chiuse: precessione del perielio
- Buchi neri
 - Singolarità della metrica
 - Metrica di Schwarzschild: singolarità e orizzonte degli eventi
 - Coordinate di Kruskal
- Onde gravitazionali (cenni)

English

- Elements of Special Relativity
 - Principle of Special Relativity
 - Lorentz transformations and their main consequences
 - Space-time and its causal structure
 - Relativistic dynamics
 - Tensor algebra in Special Relativity
 - Relativistic Electrodynamics
 - Stress-energy tensor
- Equivalence Principle
 - Gravitation and Inertia
 - Gedanken experiments
 - Gravitational redshift
- Gravitation and spacetime geometry
 - General coordinate transformations
 - Metric tensor
 - Affine connection
 - Newtonian limit
 - Gravitational redshift
- Principle of General Covariance

- Tensor Algebra
 - Tensors and tensor densities
 - Covariant derivative
 - Parallel transport
- Effects of gravitation on physical systems
 - Mechanics and dynamics of a test particle
 - Electrodynamics
 - Stress-energy tensor
 - Relativistic hydrodynamics (stellar equilibrium)
- Spacetime curvature
 - Riemann tensor: derivation, unicity
 - Ricci tensor and scalar curvature
 - Parallel transport on a closed curve
 - Algebraic properties of the Riemann tensor
 - Bianchi identities
 - Invariant characterization of a space
 - Curvature and geodesic deviation
- Einstein Equation for the gravitational field
 - Derivation from general principles and the Newtonian limit
 - Derivation through the variational principle
 - Stress-energy tensor: matter, radiation, cosmological constant
- Classical tests of General Relativity
 - Gravitational redshift (already discussed)
 - Light deflection (introduction)
 - Perihelion precession (introduction)
 - Predictions and applications of GR (brief)
 - Post-Newtonian mechanics
 - Stellar equilibrium and collapse
 - Black holes
 - Gravitational lensing
 - Gravitational waves
 - Cosmology
- Methods of solution of Einstein Equations (brief)
 - Use of symmetries
 - Approximation techniques
 - Post-Newtonian approximation
 - Weak-field approximation
- Static and isotropic metric (formal development)
 - Derivation of the standard form
 - Schwarzschild solution
 - Equations of motions in a static and isotropic field
 - Open orbits: light deflection
 - Closed orbits: precession of perihelion
- Black holes
 - Metric singularities
 - Schwarzschild metric: singularity and event horizon
 - Kruskal coordinates
- Gravitational waves (brief)

TESTI

Il corso non segue un unico testo: e' importante la frequenza alle lezioni.

Alcuni testi di riferimento sono i seguenti:

S. Weinberg: "Gravitation and Cosmology" (Wiley)

S. Carroll: "Spacetime and Geometry" (Benjamin Cummings)

B.F. Schutz: "A First Course in General Relativity" (Cambridge University Press)

R.M. Wald: "General Relativity" (University Of Chicago Press)

C.W. Misner, K. Thorne, J.A. Wheeler: "Gravitation" (Freeman)

A.F. Taylor, J.A. Wheeler: "Spacetime Physics" (Freeman)

V. Barone: "Relativita' : Principi e Applicazioni" (Bollati Boringhieri)

NOTA

Propedeuticit : corsi di Fisica e di Matematica di base e della LT Modalit  esame: orale Frequenza: obbligatoria

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	14.00 - 17.00	Aula G Dipartimento di Fisica
Giovedì	14.00 - 17.00	Aula G Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=e995

Relativit  generale: aspetti geometrici e globali

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0894

CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica

Docente: **Prof. Igor Pesando (Titolare del corso)**

Recapito: +39-0116707201 (pesando@to.infn.it)

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 1=anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici

Modalit  di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalit  di frequenza: Facoltativa

Modalit  di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Dare le basi matematiche e geometriche della Relativit  Generale. Presentare le ipotesi alla base della Relativit  Generale. Dedurre le equazioni della Relativit  Generale. Applicare le equazioni ad alcuni casi particolarmente istruttivi. La differenza con altri corsi e' nel sottolineare l'aspetto geometrico della RG non dimenticando pero' quello fisico.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Conoscere le basi della geometria differenziale ed essere in grado di calcolare le equazioni di Einstein e le geodetiche data una metrica. Capire le similitudini e differenze colle teorie di Yang-Mills. Sapere i limiti di applicazione della teoria newtoniana della gravitazione e della Relativit  ristretta. Riconoscere l'importanza della meccanica quantistica nelle teorie di evoluzione stellare. Capire la differenza fra proprieta' locali e globali dello spazio-tempo.

PROGRAMMA

[Nel seguito RG = Relativit  Generale.]

LA RG nel mondo di tutti i giorni: il GPS dove gli effetti di RG sono 10 volte quelli di Relativit  Speciale.

L'argomento di Schild: il GPS implica uno spazio curvo.

La gerarchia di strutture matematiche necessarie alla descrizione di uno spazio curvo e della RG.

Spazi topologici, variet , bundle e spazi metrici; tensori, forme differenziali, derivate covarianti, formalismo di Cartan, curvatura ed identita' di Bianchi.

Le geodetiche, il principio di minima azione e le equazioni gravito-magnetiche.

Il significato fisico delle coordinate.

La sincronizzazione degli orologi dipende dalla classe di osservatori: l'effetto Sagnac. Accelerazione e rotazione dalla metrica.

Il trasporto del proprio sistema di riferimento: la derivata di Fermi.

La misura del tensore di curvatura, le forze di marea e deviazione geodetica.

Vettori di Killing e quantita' conservate: l'energia non e' genericamente conservata in RG.

Il moto di una particella di test nella metrica di Schwarzschild e test della RG: precessione del perielio, deviazione dei raggi luminosi, ritardo dei segnali radar e red shift.

Spazi non geodesicamente completi e loro completamento.

Lo spazio di Rindler e lo spazio di Minkowski.

Il prolungamento di Kruskal della soluzione di Schwarzschild, orizzonti e singolarit  ed i buchi neri.

Le Equazioni di Campo esatte della Relativit  Generale.

L'azione di Hilbert-Einstein della RG.

L'accoppiamento dei fermioni alla gravita'.

Accenni alla termodinamica dei buchi neri: evaporazione dei buchi neri a livello semiclassico e derivazione della legge 0 e 1 e commenti sulla loro interpretazione.

TESTI

P. Fre' - in preparazione (vedi materiale didattico)

Misner C.W., Thorne K.S., Wheeler J.A. - Gravitation

Wald R.M. - General relativity

Rindler - Relativity

NOTA

Nessuna propedeuticit  obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Esame Contattare il docente per avere una serie di esercizi da effettuare a casa. Risolverli e spedirli al docente. Essi saranno la base di partenza dell'interrogazione orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	14.00 - 16.00	Aula Wick Dipartimento di Fisica
Giovedì	14.00 - 16.00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica
Venerdì	14.00 - 16.00	Sala Franzinetti Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 12/01/2012 al 09/03/2012

Nota: 27 gennaio lezione in aula A

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl?Show?_id=3268

Reti neurali

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0824

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica, 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate

Docente: Prof. Mario Ferraro (Titolare del corso)

Recapito: 011 6707470 [mario.ferraro@unibo.it]

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Introduzione alla teoria delle reti neurali biologiche ed artificiali. Applicazioni alla modellizzazione di sistemi neurali biologici ed alla risoluzione di problemi fisici

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Comprendere la teoria delle reti neurali e sviluppare la capacità di elaborare e simulare modelli semplici.

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione ai neuroni biologici ed all'analisi e trasmissione dell'informazione in singoli neuroni. Trasmissione passiva del segnale neurale. Trasmissione attiva: la teoria di Hodgkin-Huxley. L'analisi dell'attività neurale ed il modello di Fitzhugh-Nagumo. La regola di Hebb. Il neurone formale di McCulloch-Pitts e sue proprietà computazionali. Reti feed-forward: il perceptrone semplice. Regole di apprendimento del perceptrone. Teorema di convergenza. Applicazione e limitazioni del perceptrone. Il superamento delle limitazioni del perceptrone: il perceptrone multistrato. Regola di backpropagation. Il perceptrone come approssimatore universale. Il dilemma bias-varianza ed a regolarizzazione del perceptrone. Applicazioni del perceptrone multistrato al riconoscimento dei patterns. Reti neurali e principi di regolarizzazione di problemi inversi: "Radial Based". Principi di autoorganizzazione delle reti neurali. Modelli di apprendimento hebbiano. La legge di apprendimento di Oja e sua relazione con la teoria delle componenti principali. La legge di apprendimento di Sanger. Modelli di apprendimento competitivo: il principio dell'inibizione laterale. La rete Winner Takes All (WTA). Formazione di aree localizzate di attività neurale. Autoorganizzazione di mappe neurali e le reti di Kohonen. Analisi matematica delle mappe neurali: curve e superfici principali. Applicazioni. Modelli dell'attività di sistemi neurali biologici: oscillatori biologici e central pattern generator. Neurodinamica: stabilità degli stati neurali, funzioni di Liapunov ed il teorema di Cohen-Grossberg. Dinamica delle reti di Hopfield (deterministiche e probabilistiche) e loro performances come modelli neurali di memoria associativa. Progressi recenti nella teoria delle reti neurali: modelli grafici, reti Bayesiane. Problemi di inferenza ed il metodo del belief propagation.

English

Neural Networks

1. Introduction to biological neurons, and to information processing by a single neuron. The Hodgkin-Huxley model of action potential generation. Phase space analysis of neuronal excitability: the Fitzhugh-Nagumo model.
2. The McCulloch-Pitts neuron and its computational properties. Feed-forward networks: simple perceptrons. Perceptrons learning rules and the theorem of convergence. Applications and limits of simple perceptrons.
3. Multi-layer perceptrons and back-propagation rule. Universal approximation property of the perceptron. Over-fitting, the bias-variance dilemma and regularization methods. Applications of multi-layer perceptrons to pattern recognition.
4. Neural networks and regularization of inverse problems: Radial Basis Functions networks.
5. General principles of self-organization in neural networks. Hebb rule and models of hebbian learning. Oja and Sanger rules and their relationships to the theory of principal components. Applications to image compressions.
6. Lateral inhibition and competitive learning: Winner Takes All networks. Lateral interaction and formation of activity bubbles.
7. Kohonen networks and Self Organizing Maps. Mathematical analysis of SOM: principal curves and surfaces. Applications.
8. Biological oscillators and central pattern generators.
9. Neurodynamics: stability of neural states, Liapunov functions and the Cohen-Grossberg theorem. Dynamics of Hopfield model and its performance as content addressable memory. Probabilistic version of the Hopfield model.
10. Recent progresses in the theory of neural networks: graphical models, Bayesian nets. Inference problems and the belief propagation algorithm.

TESTI

1. Titolo: Introduction to the theory of neural computation Autori: J. Hertz, A. Krogh, R.G. Palmer Editore: Addison Wesley Publishing Company, 1991. 2. Titolo: Neural networks for pattern recognition Autori: C.M. Bishop Editore: Clarendon Press- Oxford, 1995

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Martedì	11.00 - 13.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11.00 - 13.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica
Giovedì	14.00 - 16.00	Aula Verde Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 16/04/2012 al 15/06/2012

Nota: da giov. 10/5 la lezione si sposta alle 11-13 con la seguente collocazione presso istituto di chimica:

Giov 10/5 Diagonale

Giov 17/5 Auletta I

Giov 24/5 Analitica

Giov 31/5 Analitica

Giov 7/6 Disegno

Giov 14/6 Analitica

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl?Show?_id=666f

Ricerca e innovazione

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0860

CdL: 008510-104 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate

Docente: Prof. Ferruccio Balestra (Titolare del corso)

Recapito: 011 6707470 [ferruccio.balestra@unibo.it]

Tipologia: F= Altro

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 2

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Introdurre gli studenti alle problematiche inerenti alla ricerca ed innovazione nel settore privato e pubblico

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente avrà la possibilità di prendere visione di laboratori di ricerca, frequentare seminari specialistici e di avvicinarsi ad alcune delle problematiche più attuali nel campo dell'innovazione

PROGRAMMA

Italiano

Il corso sarà organizzato mediante visite presso laboratori di ricerca pubblici e privati e seminari specialistici.

Elenco delle attività previste per l'anno 2011 (abstract disponibili alla voce "materiale didattico")

16.02.2011, h. 14.00-15.00, Sala Franzinetti,

Dr. Paolo Schina, Olivetti Ink-jet.

"La tecnologia Bubble Ink-jet"

03.03.2011, h. 14.00-16.00, Sala "G. Wataghin"

Dr. Stella Tagliati, Dept. of Physics, Stockholm University.

"A novel membrane-based nanocalorimeter for studies in superconductivity"

21.03.2011, h. 14.00-16.00, Aula Magna

G. Morra, G. Innocenti et al.; CRF.

"Attività di ricerca presso il Centro Ricerche FIAT"

23.03.2011, h. 14.00-16.00, Sala Franzinetti

Paolo Olivero:

Attività di micro-fabbricazione e caratterizzazione del diamante artificiale

24.03.2011, h. 14.00-16.00, Sala Castagnoli

Marco Trucato:

Introduzione ad alcune proprietà dei materiali superconduttori e alle relative attività di ricerca

05.04.2011, h. 16.00, Sala "G. Wataghin"

G. Speranza, FBK.

Functional materials and nanostructures: synthesis and characterization at PAMSE-FBK

15.04.2011, h. 11.00, Sala "G. Wataghin"

Vittorio Basso - INRM:

Attività di ricerca sugli effetti magneto-termici all'INRM: effetto magnetocalorico ed effetto spin Seebeck.

18.04.2011, h. 15.00, Sala "Castagnoli"

Jan Meijer, Rubion, Ruhr-Universität Bochum, D-44780 Bochum, Germany;

Single ion implantation and defect engineering in diamond

13.06.2011, h. 14.00, CRF

Visita presso i laboratori del Centro Ricerche FIAT di Orbassano (To)

English

Visits at private and public research centers, seminars (abstracts available at "materiale didattico" site)

Calendar of the activities:

16.02.2011, h. 14.00-15.00, Sala Franzinetti,

Dr. Paolo Schina, Olivetti Ink-Jet,

"La tecnologia Bubble Inkjet"

03.03.2011, h. 14.00-16.00, Sala "G. Wataghin"

Dr. Stella Tagliati, Dept. of Physics, Stockholm University,

"A novel membrane-based nanocalorimeter for studies in superconductivity"

21.03.2011, h. 14.00-16.00, Aula Magna

G. Morra, G. Innocenti et al; CRF,

"Attività di ricerca presso il Centro Ricerche FIAT"

23.03.2011, h. 14.00-16.00, Sala Franzinetti

Paolo Olivero:

Attività di micro-fabbricazione e caratterizzazione del diamante artificiale

24.03.2011, h. 14.00-16.00, Sala Castagnoli

Marco Trucato:

Introduzione ad alcune proprietà dei materiali superconduttori e alle relative attività di ricerca

05.04.2011, h. 16.00, Sala "G. Wataghin"

G. Speranza, FBK,

Functional materials and nanostructures: synthesis and characterization at PAMSE-FBK

15.04.2011, h. 11.00, Sala "G. Wataghin"

Vittorio Basso - INRM:

Attività di ricerca sugli effetti magneto-termici all'INRM: effetto magnetocalorico ed effetto spin Seebeck.

18.04.2011, h. 15.00, Sala "Castagnoli"

Jan Meijer, Rubion, Ruhr-Universität Bochum, D-44780 Bochum, Germany;

Single ion implantation and defect engineering in diamond

13.06.2011, h. 14.00, CRF

Visit at the Centro Ricerche Fiat laboratories

TESTI

Materiale fornito durante le presentazioni/visite.

NOTA

Abstract dei seminari disponibili al sito

<http://www.dfs.unito.it/solid/tes/tes.i.html>

Modalità esame:

La prova di esame non prevede una valutazione, ma soltanto una approvazione sulla base di una adeguata

frequenzazione dei seminari, workshop e visite proposte

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=84c4

Rivelatori di particelle

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0817

CdL: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102

Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind.

Fisica Biomedica, 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare, 008510-107

Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica

Docente: **Prof. Ermanno Vercellin (Titolare del corso), Prof. Mauro Gallo (Titolare del corso)**

Recapito: 0116707385 [vercellin@ph.unito.it]

Tipologia: S=Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Presentare i meccanismi fisici alla base dell'interazione radiazione-materia e le loro implicazioni riguardanti le tecniche di rivelazione e le applicazioni. Fornire un quadro dei principali tipi di rivelatori, del loro utilizzo e delle loro prestazioni.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente acquisirà una conoscenza dei vari aspetti dell'interazione radiazione-materia e la capacità

valutare gli ordini di grandezza in gioco. Conoscerà i principali tipi di rivelatori, il loro principio di

funzionamento, le utilizzazioni tipiche e le prestazioni.

PROGRAMMA

Italiano

Perdita di energia delle particelle cariche per ionizzazione ed eccitazione, produzione di coppie e produzione

di fotoni; valori medi e distribuzioni, distribuzione di Landau; produzione di raggi delta.

Interazione con i nuclei, diffusione multipla; perdita di energia degli elettroni, Bremsstrahlung. Range delle

particelle, curva di Bragg, Straggling.

Effetto Cerenkov. Interazione di fotoni, effetti fotoelettrico, Compton, creazione di coppie; interazione dei

neutroni termici e di bassa energia. Interazione degli adroni, sciami elettromagnetici, sciami adronici,

radiazione di transizione, dose e sua misura. Caratteristiche dei rivelatori: tempo di risposta, risoluzione in

posizione ed in energia; tempo morto. Rivelatori a gas; moto delle cariche in assenza e in presenza di campo

elettro e magnetico; diffusione. Ricombinazione Moltiplicazione. Velanghe. Streamer. Camere a ionizzazione;

contatori cilindrici proporzionali; contatori Geiger; Camere a multifiili MWPC, camere a deriva, camere a

tracciamiento TPC. Contatori a Scintillazione; scintillatori; fotorelvetori; contatori Cerenkov/RICH. Rivelatori di

transizione. Rivelatori a stato solido al Si ed al Geper gamma di bassa energia; rivelatori a microstrip ed a

deriva. Calorimetri elettromagnetici; calorimetri adronici.

Inglese

Charged particle energy loss through ionization and excitation, pair production and photon production;

average values and distributions; Landau distribution; delta ray production; interaction with nuclei; multiple

diffusion; electron energy loss; Bremsstrahlung. Particle range, Bragg curve, Straggling. Cerenkov effect.

Photon interaction, photoelectric effect, Compton effect, pair production; interaction of thermal low energy

neutrons. Hadron interaction, electromagnetic showers, hadronic showers, transition radiation, dose and its

measurement.

General detector properties: efficiency, energy and position resolution, dead

time. Gas detectors: motion of charged particles in gas without electric field

(diffusion) and with electric field (drift velocity). Ionization chambers,

MWPCs, planar drift chambers and TPCs. Scintillators, photodetectors. Cerenkov

detectors and transition radiation detectors. Solid state detectors: microstrip

silicon detectors. Calorimeters.

TESTI

G.F. Knoll "Radiation Detection and measurement", John Wiley & Sons, 2000.T. Ferbel "Experimental

techniques in high energy physics", Addison-Wesley Ed. 1987. Dispense del corso redatte dal prof. E.

Chiavassa.

NOTA

Modalità verifica/esame: esame orale Modalità di frequenza: frequenza fortemente consigliata. Nessuna

propedeuticità obbligatoria.

ORARIO LEZIONI

Giorni Ore Aula

Lunedì 14.00 - 15.00 Aula Wick Dipartimento di Fisica

Martedì 14.00 - 16.00 Aula Avogadro Dipartimento di Fisica

Venerdì 14.00 - 16.00 Aula G Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 26/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=6e10

Sistemi di calcolo paralleli e distribuiti

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0795

CdL: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-103 Laurea Magistrale

in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind.

Astrofisica e Raggi Cosmici, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente, 008510-104

Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica delle Tecnologie Avanzate, 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind.

Fisica Nucleare e Sub-nucleare, 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica

Docente: **Dot. Marco Aldinucci (Titolare del corso)**

Recapito: 0116706852 [marco.aldinucci@unito.it]

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: INF/01 - Informatica

This course is taught entirely in English by a native speaker. The aim of the course is to give an introduction to the most important arguments of the theory of Einstein whilst providing practice in the use of the English language.

It is suitable for third year or good second year students who have reasonable understanding of the English language.

Students may ask questions in either English or Italian, though the replies will be in English.

The duration of the course is 24 hours, twelve lessons, two hours each, starting 21 April 2010, then dates to be determined. Lectures are held at Physics, via Pietro Giuria 1, in Aula G, from 5.30pm to 7.30pm.

The course programme is as follows.

Historical Introduction
Lorentz Transformations and their physical consequences
Tensors, spinors and the Lorentz group
Energy and Momentum
Maxwell's equations
The Klein-Gordon and Schrödinger equations

For further information please contact the Course Lecturer

Examinations

The examinations consist of one two hour written and one oral examination, in June and September 2010. The questions in both will be in English, but students may respond in English or in Italian.

Previous exams

Adequate replies in English to BOTH the written and oral examination implies a further 3 credits (F 8074 ulteriori conoscenze linguistiche). (Note: il numero massimo di crediti convalidabili come ulteriori conoscenze linguistiche ed informatiche è 6)

TESTI

Course books - there are many, but I recommend Weinberg "Gravitation and Cosmology" Part One Landau and Lifschitz "Course of Theoretical Physics" Volume 2-Classical Theory of Fields, chapters 1-4 Rindler "Special Relativity" chapters I-VI and the Appendix. Penrose and Rindler "Spinors and space time"

NOTA

The examinations consist of one two hour written and one oral examination. The questions in both will be in English, but students may respond in English or in Italian. Dates for 2010 are June - July (written and oral) and September (written), and adequate replies in English to BOTH the written and oral examination implies a further 3 credits (F 8074 ulteriori conoscenze linguistiche).

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
--------	-----	------

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=126c

Statica, cinematica e termodinamica atmosferica

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0867

CdL: 008510-105 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Generale

Docente: **Prof. Claudio Cassardo (Titolare del corso)**

Recapito: (+39)-011-670-7407 (extension: 7407) claudio.cassardo@unito.it

Tipologia: B=Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

Avvalenza: http://fisica.campusnet.unito.it/cgi-bin/corsi.pl/Show?_id=1dbbsort=DEFAULT&search=hits=236

OBIETTIVI

L'acquisizione delle competenze indicate dettagliatamente nel programma del corso. The acquisition of the competences indicated in detail in the program of the course.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

La Commissione d'esame, attraverso la valutazione delle prove d'esame, verificherà che gli studenti abbiano acquisito le competenze indicate in dettaglio nel programma d'esame. The exam commission, by evaluating the exam results, will verify that the students have acquired the competences indicated in detail in the exam program.

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione. Rappresentazione euleriana e lagrangiana. Formazione dell'atmosfera terrestre e sua evoluzione. Regioni atmosferiche. Forze agenti sull'atmosfera statica. Equilibrio idrostatico. Equazione di stato per l'aria secca. Equazione di stato per l'aria reale. Temperature convenzionali: la temperatura virtuale. Energia potenziale gravitazionale. Il geopotenziale. Formule barometriche e altezze di scala dell'atmosfera. varie semplificazioni di atmosfera: omogenea, isoterma, politropica. Formula barometrica generale. Rappresentazioni in coordinate di pressione. Altezze di scala. Coordinate isentropiche. Grandezze igrometriche. Trasformazioni termodinamiche. Trasformazioni cicliche. Processi isentropici. Primo principio della termodinamica per l'atmosfera. Trasformazioni adiabatiche reversibili per aria non satura. Temperatura potenziale. Stabilità dell'atmosfera non satura. Prima legge della termodinamica per i processi adiabatici saturi in atmosfera. Equazione di Clapeyron. Trasformazioni infinitesimali adiabatiche per aria satura. Processi pseudo-adiabatici. Stabilità atmosferica per processi adiabatici saturi e non saturi. Temperature convenzionali. La stabilità atmosferica con il modello dello strato. Instabilità e stabilità convettive. Analisi dimensionale. Similitudine dinamica e teoria della similitudine. I modelli fisici. Dispersione e trasporto di inquinanti aeriformi. L'equazione di diffusione. Sorgenti a emissione istantanea (puff). Il caso dell'emissione piana. Il metodo delle "immagini". La diffusione continua, o a "plume". Lo Strato Limite Atmosferico. Il vento nello Strato Superficiale dell'atmosfera. Flussi turbolenti di calore, umidità e quantità di moto. Tipologie caratteristiche degli strati limite dell'atmosfera. Sviluppo dello strato convettivo diurno instabile. Sedimentazioni di polveri. La termoforesi. La diffusioforesi. Il flusso di Stefan.

English

Introduction. Eulerian and Lagrangian representation. Formation of the earth and its evolution. Atmospheric regions. Forces acting on the static atmosphere. Hydrostatic equilibrium. Equation of state for dry air. Equation of state for the actual air. Conventional temperatures: the virtual temperature. Gravitational potential energy. The geopotential. Barometric general formulations and scaling heights of the atmosphere. Various simplifications of atmosphere: homogeneous, isotherm, polytropic. General barometric formula. Representations in pressure coordinates. Scale heights. Isentropic coordinates. Hygrometric variables. Thermodynamic transformations. Cyclic transformations. Isentropic processes. First principle of thermodynamics for the atmosphere. Reversible adiabatic transformations for saturated air. Potential temperature. Stability of the non-saturated atmosphere. First law of thermodynamics for adiabatic saturated processes in the atmosphere. Clapeyron equation. Infinitesimal adiabatic transformations for saturated air. Pseudo-adiabatic processes. Atmospheric stability for saturated and not saturated adiabatic processes. Conventional temperatures. The atmospheric stability with the model of the layer. Convective instability and stability. Dimensional analysis. Dynamic similarity and similarity theory. Physical models. Transport and dispersion of atmospheric pollutants. The diffusion equation. Sources with instantaneous emissions (puff). The case of the plane emission. The method of the "images". The continuous diffusion, or "plume". The Atmospheric boundary layer. The wind in the surface layers of the atmosphere. Turbulent heat fluxes of heat, moisture and momentum. Characteristics types of boundary layers in the atmosphere. Development of the daytime unstable convective layer. Sedimentation of dusts. Thermophoresis. Diffusioforesis. The Stefan flow.

TESTI

http://fisica.campusnet.unito.it/cgi-bin/corsi.pl/Show?_id=174&sort=DEFAULT;search=hits=134

NOTA

Il corso è MUTUATO dai primi 6 cfu del corso di Fisica dell'atmosfera. La frequenza non è obbligatoria, ma è fortemente consigliata. Modalità d'esame: scritta.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
--------	-----	------

Nota: Vedi Fisica dell'atmosfera primi 6 cfu

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=1e27

Storia delle idee in fisica

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN1444

CdL: 008703 laurea in Fisica

Docente: **Prof. Wanda Maria Alberico (Titolare del corso)**

Recapito: 0116707236 walberico@to.infn.it

Tipologia: D=à scelta dello studente

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 3 (mutuato)

SSD: FIS/08 - didattica e storia della fisica

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

Avvalenza: http://fisica.campusnet.unito.it/cgi-bin/corsi.pl/Show?_id=5a2a&sort=DEFAULT&search=008510-105&hits=4

OBIETTIVI

Il corso ha come finalità generali quelle di aiutare a ripensare criticamente la fisica appresa durante i corsi universitari per poterla insegnare in modo adatto ad una scuola secondaria ripercorrendo le tappe storiche del loro sviluppo. Gli obiettivi cognitivi che si vogliono raggiungere sono le conoscenze storico-critiche di alcune tematiche di base della fisica.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Le competenze da raggiungere al termine del corso riguardano il saper strutturare un intervento didattico, impostandolo sullo sviluppo storico delle idee che hanno condotto alle conoscenze attuali.

PROGRAMMA

Italiano

Il corso si propone di seguire lo sviluppo storico e scientifico di alcuni temi "tipici" della fisica classica e

moderna, offrendo il confronto delle idee e dei metodi di indagine scientifica, dalle origini fino al presente, su problemi di particolare rilevanza. Specifico rilievo viene dedicato al metodo delle scienze fisiche, mostrandone la fecondità e la potenzialità in un quadro storico che mette in luce, per gli argomenti trattati, le conoscenze sperimentali e le difficoltà interpretative, commisurate alla rilevanza delle leggi fisiche che ne sono dedotte.

Viene sviluppata con una certa ampiezza la storia del concetto di forza, dalla fisica aristotelica a quella newtoniana e del secolo XIX, esaminando in particolare i casi della forza gravitazionale e della forza elettromagnetica, con l'importante introduzione del concetto di campo, un ingrediente fondamentale della fisica moderna.

Un altro tema affrontato riguarda la relatività, da quella galileiana alla relatività ristretta di Einstein. Un'analisi critica del principio di relatività e della struttura dello spazio-tempo permette poi di analizzare i fondamenti della relatività generale e di affrontare i problemi della cosmologia moderna, con un sintetico panorama qualitativo dei modelli cosmologici discussi ai nostri giorni.

Infine si offre un cenno alla nascita della fisica quantistica, come cardine dell'esplorazione del mondo submicroscopico.

Vita e opere degli scienziati più rilevanti ricordati durante l'intero percorso vengono inquadrati nell'ambito delle conoscenze relative al proprio periodo storico.

English

The course proposes to follow the historical and scientific development of some "typical" topics in classical and modern physics, offering a comparison of the ideas and the methods of scientific research, from the origins to the present day, on problems of particular importance. A special focus is the method used in physical sciences, showing its richness and potentialities in an historical frame that brings to light, for the arguments dealt with, the acquired experimental knowledge and the problems in interpreting it, compared with the relevance of the physical laws that are deduced from it.

The history of the concept of Force is developed with some emphasis, from aristotelian to Newtonian physics, to that of the XIXth century, examining in particular the important cases of the gravitational and the electromagnetic forces, with the important introduction of the concept of field, a fundamental ingredient of modern physics.

Another treated topic regards relativity, from the galileian formulation to Einstein's special relativity. A critical analysis of the principle of relativity and the structure of space-time thus allows to analyze the foundations of general relativity and to tackle the problems of modern cosmology, with a brief qualitative overview of the cosmological models currently in discussion.

Finally, reference is made to the birth of quantum physics, as the basis for the exploration of the submicroscopic world. The life and works of the most important scientists mentioned during the entire course are put into perspective in the context of the knowledge existing in the historic al period.

TESTI

Vedi modalità di esame

NOTA

Modalità di esame: L'esame consiste nello sviluppo di un argomento a scelta, (personaggio di un certo rilievo oppure una "idea" e il suo sviluppo nell'arco dei secoli/decenni oppure l'evoluzione di un concetto o modello (di fisica...), a tal fine si richiede una ricerca bibliografica autonoma (da riportare nella bibliografia o all'orale). L'esame può essere sostenuto mediante relazione scritta (max 20 pagine) che mi si può inviare via mail, oppure presentando oralmente quanto preparato (dopo aver concordato data e ora con il docente). In ogni caso si suggerisce di comunicare preventivamente la scelta di argomento che si intende sviluppare prima di iniziare il lavoro stesso, in modo da sapere se e' adatto allo scopo oppure no.

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl?Shw7_id=9de7

Struttura della materia con laboratorio

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN055

CdL: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Prof. Ettore Vittone (Titolare del corso), Prof. Michela Greco (Titolare del corso), Dott.**

Stefano Giovanni Spataro (Esecutore)

Recapito: 0116707371 | vittone@ph.unito.it

Tipologia: A=Di base

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 9

SSD: F5/01 - fisica sperimentale, F5/03 - fisica della materia

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

Moduli didattici:

[Laboratorio di struttura della materia.](#)

[Struttura della materia.](#)

OBIETTIVI

Introduzione alla fisica atomica, molecolare e dello stato solido.

Presentare la strumentazione e illustrare la metodologia e le tecniche sperimentali necessarie per condurre un esperimento su tematiche di struttura della materia.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Comprendere i modelli fisici, saper eseguire calcoli di base e riuscire a capire, a livello base, la letteratura scientifica recente sui fenomeni di fisica atomica, molecolare e dello stato solido

Apprendere l'uso di strumentazione ad avanzata tecnologia, effettuare tarature e messa a punto necessarie per eseguire misure complesse che richiedono un'elaborazione e un'analisi statistica dei dati raccolti.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Ai termini del corso saranno organizzate esercitazioni in aula per rafforzare l'abilità a risolvere gli esercizi che verranno proposti nella prova scritta riguardante la Fisica Atomica e le Statistiche Quantistiche

PROGRAMMA

Lezioni in aula

Il corso si articola su 48 h (corrispondenti a 6 CFU) di lezioni ed esercitazioni che verteranno su 4 temi portanti: fisica degli atomi e molti elettroni, fisica molecolare, fisica dello stato solido e statistiche quantistiche. Alla presentazione dei 4 temi vengono premessi dei "richiami" riguardanti principalmente argomenti di meccanica quantistica e statistica essenziali per la comprensione degli argomenti del corso. Il programma dettagliato sarà disponibile entro il 12/01/2012 presso il sito

http://www.dfs.unito.it/s/old/Didattica/Struttura_Materia_Fisica/index-str-ma-t-fisica-11-12.html

dove, per ogni lezione, verranno indicati l'argomento trattato, i riferimenti bibliografici e gli eventuali esercizi svolti.

Lezioni propedeutiche alle attività in laboratorio:

Richiami su Effetto Hall, giunzioni n-p, Fotoconduttività, Diffrazione Raggi X, Termoelettricità. Richiami di analisi dati.

Esperienze su:

Effetto Hall: studio e verifica del meccanismo di conduzione in solidi metallici; studio della concentrazione e della mobilità dei portatori di carica in un semiconduttore

Conducibilità in funzione della temperatura: studio della variazione della concentrazione dei portatori di carica in funzione della temperatura nei semiconduttori

Celle a idrogeno: studio e verifica del funzionamento di una cella in modalità elettrolitica per la produzione di idrogeno e in modalità combustibile (usando idrogeno) per la produzione di energia.

Fotoconduttività: determinazione della gap di un semiconduttore da misure di assorbimento e trasmittanza

Diffrazione di Raggi X: Relazione di Bragg con un cristallo di NaCl. Misura della distanza interatomica per alcuni cristalli.

TESTI

[1] M.Alonso, E.J.Finn, Fundamental University Physics, Vol. III, Quantum and Statistical Physics, Addison-Wesley Publishing Company Inc., 12th ed., 1980.

[2] L. Colombo, Elementi di Struttura della materia, Hoepli-Milano, 2002

[3] C. Kittel, Introduction to solid state physics, John Wiley & Sons, 7th ed., 1996

[4] R. P. Feynman, R.B.Leighton, M. Sands, La fisica di Feynman, vol. 3, Meccanica Quantistica, Zanichelli, 2007.

[5] Il linguaggio delle misure a cura di INRIM.

[6] The International System of Units (SI), a cura di "Bureau International des Poids et Measures".

[7] CODATA Internationally recommended values of the Fundamental Physical Constants from NIST.

Inoltre, sono disponibili presso questo sito alla voce "materiale didattico":

- note in appoggio agli argomenti trattati a lezione,
- copia delle diapositive power point presentate a lezione
- esempi di problemi risolti,
- dispense dei docenti con la fisica e la spiegazione delle esperienze
- manuali della strumentazione utilizzata

NOTA

Il corso si svolge nel secondo periodo didattico e comprende

- lezioni frontali con esercitazioni in aula (per un totale di 6 CFU) riguardanti una introduzione alla fisica atomica/molecolare e dello stato solido,
- lezioni frontali propedeutiche alle esperienze da effettuarsi in laboratorio (per un totale di 1 CFU),
- attività sperimentale in laboratorio (per un totale di 2 CFU).

Informazioni relative all'organizzazione delle lezioni e dei turni di laboratorio saranno disponibili entro il 12/01/2012.

E' richiesta l'iscrizione al corso tramite procedura campus net

MODALITA' D'ESAME

Il calendario degli appelli è riportato nel sito campus net o sul sito UniTo.

Appelli straordinari possono essere concessi solo a studenti in procinto di discutere la tesi finale e che non abbiano più alcun corso da seguire.

Per il modulo del corso svolto durante le lezioni frontali:

Prova Scritta: consiste in esercizi riguardanti problemi di fisica atomica e statistiche quantistiche; durata della prova scritta: 2 ore. Non sarà consentito portare alla prova scritta libri o appunti; saranno disponibili dati essenziali (e.g. costanti fondamentali, tabella periodica degli elementi ed alcune formule fondamentali) per poter svolgere gli esercizi. Lo scritto sostenuto in uno qualsiasi dei due appelli vale per tutta la sessione

e solo per quella. Nel caso ci siano due appelli nella stessa sessione lo studente che superi entrambi gli scritti della sessione può presentarsi all'orale scegliendo la valutazione più favorevole. **Punteggio Massimo: 11/30**

Prova Orale: Saranno ammessi al colloquio gli studenti che avranno superato la prova scritta con un punteggio di almeno 6/30. Allo studente verrà richiesto di discutere e giustificare quanto riportato nello scritto e di rispondere a domande riguardanti argomenti svolti durante il corso. **Punteggio Massimo: 11/30**

Per il modulo del corso svolto riguardante l'attività di laboratorio:

Durante le prove pratiche in laboratorio i docenti e i tutor illustrano e discutono le varie fasi delle esperienze. I docenti in seguito discutono con gli studenti l'elaborazione e l'analisi dei dati che viene fatta sulle esperienze svolte. In questo modo si controlla che tutti gli studenti comprendano bene lo scopo delle esperienze e le tecniche di misura e di analisi utilizzate. Una prova scritta, che consiste in una relazione di alcune pagine sulle esperienze svolte in laboratorio, che viene preparata contestualmente con la raccolta e l'analisi dei dati. Una prova orale (durata media 30') in cui si discutono la fisica, la strumentazione utilizzata e i risultati dei dati analizzati relativi alle esperienze svolte in laboratorio. **Punteggio Massimo: 11/30**

La valutazione finale sarà data dalla somma dei punteggi ottenuti nelle tre prove, in ognuna delle quali dovrà essere riportato un punteggio di almeno 6/30.

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=1d85

Laboratorio di struttura della materia

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN?

Docente: **Prof. Michela Greco (Titolare del corso), Dott. Stefano Giovanni Spataro (Esercitatore)**

Recapito: 0116707476 (michela.greco@unibo.it)

Crediti/Valenza: 3

SSD: FIS/01 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

Corso integrato:

[Struttura della materia con laboratorio](#)

OBIETTIVI

Presentare e illustrare la metodologia e le tecniche sperimentali necessarie per condurre un esperimento su tematiche di struttura della materia

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Gli studenti apprendono l'uso di strumentazione ad avanzata tecnologia e sono in grado di fare le tarature e la messa a punto necessarie a eseguire misure complesse che richiedono un'elaborazione e un'analisi statistica dei dati raccolti.

PROGRAMMA

Italiano

Richiami su Effetto Hall, giunzioni n-p, Fotoconduttività, Diffrazione Raggi X, Termoelettricità. Richiami di analisi dati.

Esperienze su:

- Effetto Hall: studio e verifica del meccanismo di conduzione in solidi metallici; studio della concentrazione e della mobilità dei portatori di carica in un semiconduttore
- Conduttività in funzione della temperatura: studio della variazione della concentrazione dei portatori di carica in funzione della temperatura nei semiconduttori
- Celle a idrogeno: studio e verifica del funzionamento di una cella in modalità elettrolitica per la produzione di idrogeno e in modalità combustibile (usando idrogeno) per la produzione di energia.
- Determinazione della gap di un semiconduttore da misure di assorbimento e fotoconduttività
- Diffrazione di Raggi X: Relazione di Bragg con un cristallo di NaCl. Misura della distanza interatomica per alcuni cristalli.

English

Review on Hall effect, n-p junctions, Photoconductivity, X-Rays diffraction, Thermoelectricity. Review on data analysis.

Experiments on:

- Hall effect: measurement of the concentration and mobility of charged carriers in semiconductors.
- Measurement of resistivity vs temperature in semiconductors.
- Hydrogen technology: study of the performance of electrolytic and fuel cells.
- Determination of the gap energy of a semiconductor through transmittance and photoconductive measurements.
- X-Ray diffraction: Bragg law for a NaCl crystal. Measurement of interatomic distance of several crystals.

TESTI

Dispense del docente con la fisica e la spiegazione delle esperienze, manuali della strumentazione utilizzata

NOTA

La frequenza alle lezioni introduttive e ai turni di laboratorio è obbligatoria.

La valutazione finale riguarderà sia la parte di teoria svolta nelle lezioni frontali sia l'attività svolta in laboratorio.

Per quanto riguarda l'attività svolta in laboratorio, i docenti illustreranno e discuteranno con gli studenti le varie fasi delle esperienze e quindi l'elaborazione e l'analisi dei dati effettuati al termine delle medesime.

La valutazione consisterà quindi in:

1. una relazione dettagliata di quanto svolto in laboratorio.
2. un colloquio in cui verrà richiesto allo studente di discutere dei fondamenti fisici, della strumentazione e della metodologia di analisi dati relativi all'esperienza svolta in laboratorio.

Struttura della materia

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN??

Docente: **Prof. Ettore Vittone (Titolare del corso)**

Recapito: 0116707371 (vittone@ph.unibo.it)

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/03 - fisica della materia

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Scritto ed orale

Corso integrato:

[Struttura della materia con laboratorio](#)

OBIETTIVI

Introduzione alla fisica atomica, molecolare e dello stato solido

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Comprendere le principali proprietà della materia a livello atomico, molecolare ed allo stato solido.

Saper impostare e risolvere problemi di base riguardanti le statistiche quantistiche, la struttura atomica, molecolare e le proprietà strutturali ed elettriche dei solidi.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Al termine del corso saranno organizzate esercitazioni in aula per rafforzare l'abilità a risolvere gli esercizi che verranno proposti nella prova scritta riguardante la Fisica Atomica e le Statistiche Quantistiche

PROGRAMMA

Italiano

Il corso si articola su 48 h (corrispondenti a 6 CFU) di lezioni ed esercitazioni che verteranno su 4 temi portanti: fisica degli atomi a molti elettroni, fisica molecolare, fisica dello stato solido e statistiche quantistiche. Alla presentazione dei 4 temi verranno premessi dei "richiami" riguardanti principalmente argomenti di meccanica quantistica e statistica essenziali per la comprensione degli argomenti del corso. Il programma dettagliato sarà disponibile presso il sito

http://www.dfs.unibo.it/solid/Didattica/Struttura_Materia_Fisica/index-str-mat-fisica-11-12.html

dove, per ogni lezione, verranno indicati l'argomento trattato, i riferimenti bibliografici e gli eventuali esercizi svolti.

- Fisica atomica Fisica degli atomi a molti elettroni - Atomo di elio e metodi di approssimazione a elettroni indipendenti - Sistema periodico degli elementi
- Fisica molecolare Approssimazione di Born-Oppenheimer. Molecola ione-idrogeno e metodo degli orbitali molecolari. Legame ionico. Molecole biatomiche e poliatomiche. Ibridizzazione.
- Fisica dello stato solido Struttura periodica dei cristalli e reticolo reciproco. Diffrazione. Struttura a bande. Elettrone libero e conducibilità elettrica nei solidi.
- Statistiche quantistiche: Statistica di Fermi-Dirac. Statistica di Bose Einstein

English

This course (48 h corresponding to 6 CFU) covers topics concerning multi-electron atoms, molecular physics, solid state physics and quantum statistics. At the beginning of each sub-module, some basic concepts of quantum mechanics and statistical physics will be referred.

Details of the program are available at

http://www.dfs.unibo.it/solid/Didattica/Struttura_Materia_Fisica/index-str-ma-t-fisica-11-12.html

Atomic physics Physics of multi electron atoms. Helium atom. Independent electron approximation. Periodic system of elements.

- Molecular physics Born-Oppenheimer approximation. Ion-hydrogen molecule and LCAO method. Ionic bonding. Biatomic and polyatomic molecules. Hybrid bonds in polyatomic molecules.
- Solid state physics Periodic structure of crystals and reciprocal lattice. Electron diffraction. Band structure. Free electron model and electrical conductivity in solids.
- Quantum statistics: Fermi-Dirac statistics, Bose Einstein statistics

TESTI

Testi consigliati e bibliografia

[1] M.Alonso, E.J.Finn, Fundamental University Physics, Vol. III, Quantum and Statistical Physics, Addison-Wesley Publishing Company Inc., 12th ed., 1980.

[2] L. Colombo, Elementi di Struttura della materia, Hoepli-Milano, 2002

[3] C. Kittel, Introduction to solid state physics, John Wiley& Sons, 7th ed., 1996

[4] R. P. Feynman, R.B.Leighton, M. Sands, La fisica di Feynman, vol. 3, Meccanica Quantistica, Zanichelli, 2007.

[5] Il linguaggio delle misure a cura di INRIM.

[6] The International System of Units (SI), a cura di "Bureau International des Poids et Mesures".

[7] CODATA Internationally recommended values of the Fundamental Physical Constants from NIST.

Inoltre, sono disponibili presso questo sito alla voce "materiale didattico":

- note in appoggio agli argomenti trattati a lezione,
- copia delle diapositive power point presentate a lezione
- esempi di problemi risolti,

NOTA

Il modulo si svolge nel secondo periodo didattico e comprende lezioni frontali con esercitazioni in aula (per un totale di 6 CFU= 48 h) riguardanti una introduzione alla fisica atomica, molecolare e dello stato solido.

E' richiesta l'iscrizione al corso tramite procedura campusnet

MODALITA' D'ESAME: modulo di Struttura della materia

Il calendario degli appelli è riportato nel sito campusnet o sul sito UniTo.

Appelli straordinari possono essere concessi solo a studenti in procinto di discutere la tesi finale e che non abbiano più alcun corso da seguire.

L'esame per il modulo di struttura della materia consiste in una prova scritta ed in un colloquio.

Prova Scritta: consiste in esercizi riguardanti argomenti trattati durante le lezioni frontali; durata della prova scritta: 2 ore. Non sarà consentito portare alla prova scritta libri o appunti; saranno disponibili dati essenziali (e.g. costanti fondamentali, tabella periodica degli elementi ed alcune formule fondamentali) per poter svolgere gli esercizi. Lo scritto sostenuto in uno qualsiasi dei due appelli vale per tutta la sessione e solo per quella. Nel caso ci siano due appelli nella stessa sessione lo studente che superi entrambi gli scritti della sessione può presentarsi all'orale scegliendo la valutazione più favorevole. Punteggio Massimo: 11/30

Prova Orale: Saranno ammessi al colloquio gli studenti che avranno superato la prova scritta con un punteggio di almeno 6/30. Lo studente verrà richiesto di discutere e giustificare quanto riportato nello scritto e di rispondere a domande riguardanti argomenti svolti durante il corso. Punteggio Massimo: 11/30.

La valutazione finale del corso di Struttura della Materia con Laboratorio sarà data dalla somma dei punteggi ottenuti

nella prova scritta di questo modulo

nella prova orale di questo modulo

nell'esame riguardante il modulo di laboratorio.

Per la registrazione del voto occorre che in ognuna delle tre prove si sia ottenuto un punteggio di almeno 6/30.

Tecniche di analisi numerica e simulazione

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0834

Cdl: 008510-101 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Subnucleare e Biomedica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Biomedica, 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare, 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica

Docente: **Prof. Massimo Masera (Titolare del corso)**

Recapito: 011 6707373 [massimo.masera@unito.it]

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: 2

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/04 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Lo scopo principale del corso è quello consolidare le conoscenze degli studenti relative all'analisi di dati sperimentali, con particolare attenzione a quelli legati a esperimenti di fisica nucleare e subnucleare, e di fornire gli strumenti per effettuare simulazioni Monte Carlo di processi fisici e di apparati sperimentali.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Gli studenti acquisiranno le competenze per effettuare simulazioni e ricostruzione di dati con tecniche di calcolo orientate agli oggetti: linguaggio C++ in ambiente ROOT.

PROGRAMMA

Italiano

Inferenza statistica. Probabilità. Teorema di Bayes. Interpretazione della probabilità: approccio frequentista e bayesiano. Variabili aleatorie e funzioni di variabili aleatorie. Convoluzione di Mellin e di Fourier. Riepilogo su distribuzioni di probabilità e loro momenti. Propagazione degli errori. Matrici di covarianza. Funzioni caratteristiche. Il metodo Monte Carlo. Generatori di sequenze di numeri pseudocasuali. Esempi di generatori: middle square, lineari congruenti, RANDU, minimal standard generator, Mersenne-twister. Caratteristiche per valutare la bontà di un generatore. Generatori implementati in ROOT. Utilizzazione di sequenze di numeri casuali con distribuzione uniforme per simulare processi quali il decadimento radioattivo. Esempi di implementazione in ROOT. Sequenze di numeri casuali con distribuzione assegnata: metodi dell'inversione, della relazione e dell'importance sampling. Valutazione di integrali con tecniche Monte Carlo. Applicazione delle tecniche di inversione e relazione. Confronto dei due metodi. Codici per il trasporto di particelle. Geant. Esempio: simulazione dello scattering Compton. Ipotesi e test statistici. Esempio: identificazione di particelle. Approccio bayesiano. Lemma di Neyman-Pearson. Funzione discriminante di Fisher. Goodness of fit. Livello di significatività osservata. Segnale/fondo: esempi di segnale poissoniano su fondo noto. Significatività statistica del risultato. Possibili problemi di interpretazione. Test di bontà di accordo nel caso di grandi campioni (Pearson) e piccoli campioni (approccio Monte Carlo). Stimatori e loro proprietà. Stimatori di massima verosimiglianza. Misure da esperimenti diversi: fit. Metodi di massima verosimiglianza e minimi quadrati. Bontà dell'accordo. Intervalli fiduciali secondo Neyman. Campi casuali gaussiani e poissoniani. Barre di errore asimmetriche e misure vicine a limiti fisici. Stime bayesiane: cenni. Costituisce parte integrante del corso la realizzazione da parte degli studenti, divisi a gruppi e assistiti dal docente in aula informatica, di un programma di simulazione di un problema fisico (a partire dai esperimenti di rivelazione di muoni cosmici con un telescopio di camere RPC, rivelazione del punto di collisione con un rivelatore di "vertice", simulazione del trasporto di un fascio di particelle con dipoli e quadrupoli numerici)

English

Statistical induction. Bayes' theorem. Interpretation of probability: frequentist and Bayesian approaches. Random variables and functions of random variables. Mellin and Fourier convolutions. Summary of relevant probability density functions. Moments of p.d.f. Error propagation. Covariance matrices. Characteristic functions. The Monte Carlo method. Pseudorandom numbers generators. Examples of generators: middle square, congruent linear methods, RANDU, minimal standard generator, Mersenne-Twister. Properties of a good pseudorandom number generator. Generators implemented in ROOT. Using uniformly distributed random numbers to generate sequences of numbers distributed according to a given function: techniques of inversion, rejection and importance sampling. Evaluating integrals with Monte Carlo techniques. Practical examples of inversion and rejection methods: comparison of the two techniques. Transport of particles: the Geant program suite. Example: simulation of the Compton scattering. Hypotheses and statistical tests. Example: particle identification. Bayesian approach. Neyman-Pearson lemma. Fisher discriminant function. Goodness of fit. Observed significance level. Signal/background: example of poissonian signal on a known background. Statistical significance of experimental results; possible interpretation problems. Goodness of fit tests in case of big samples (Pearson test) and small samples (Monte Carlo approach). Estimators and their properties. Maximum likelihood estimators. Measurements from different experiments. Fit: maximum likelihood and least squares methods. Classical confidence intervals (Neyman). Gaussian and Poissonian estimators. Asymmetric error bars and measurements close to physical boundaries. Bayesian estimators. Students are expected to write a simulation and reconstruction program in C++ (e.g. cosmic rays detection with a telescope of RPC detectors, vertex reconstruction in a collider, etc) as a part of this course. This task is partly accomplished under the supervision of the teacher during laboratory sessions.

TESTI

G. Cowan, Statistical Data Analysis, Clarendon, Oxford, 1998 M.Loreti, Teoria degli errori e fondamenti di statistica, Decibel/Zanichelli 1998 L. Lyons, Statistics for Nuclear and Particle Physics, Cambridge Univ. Press 1986 F. James, Monte Carlo. Theory and practice, Reports on Progress in Physics, 43, 1145-1189 (1980) G. D'Agostini, Bayesian reasoning in high-energy physics: principles and applications, CERN 99-03 19 July 1999 G. Feldman, R. Cousins Unified approach to the classical statistical analysis of small signals, Phys. Rev. D57 (1998) 3873 S. Lugman, J. Lajoie C++ Primer Third Edition, Addison Wesley 1998 Per ROOT, si veda la documentazione reperibile al sito <http://root.cern.ch/drupal/>

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	Aula informatica C Dipartimento di Fisica
Martedì	9:00 - 11:00	Aula informatica C Dipartimento di Fisica
Mercoledì	9:00 - 11:00	Aula informatica C Dipartimento di Fisica
Giovedì	9:00 - 11:00	Aula informatica C Dipartimento di Fisica
Venerdì	9:00 - 11:00	Aula informatica C Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 27/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl?Show?_id=3c04

Tecniche di calcolo per la fisica

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0575

Cdl: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Prof. Fabrizio Bianchi (Titolare del corso), Dott. Walter Alasia (Titolare del corso)**

Recapito: 011 670 7331 [bianchi@ph.unito.it]

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: 2

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/04 - fisica sperimentale

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Prova pratica

OBIETTIVI

Il corso ha l'obiettivo formativo principale di permettere agli studenti di Fisica di essere in grado di

implementare in linguaggi orientati agli oggetti un algoritmo per la risoluzione di un problema fisico. Questa formazione potrà essere sfruttata dall'allievo sia per i successivi corsi di esperimenti e lo svolgimento della tesi, che spesso richiede lo sviluppo di software o l'integrazione con software esistenti, sia in campo professionale dato che spesso i laureandi di Fisica trovano un facile sbocco lavorativo nello sviluppo di software complesso.

Al fine di dare una panoramica della programmazione orientata agli oggetti senza prediligere specificatamente un linguaggio, il corso prevede di affrontare due linguaggi distinti: il C++ e il Java. Questo permetterà agli allievi di avere una visione di insieme dei paradigmi di programmazione e di essere quindi aperti a successivi linguaggi ad oggetti che si presenteranno nel futuro. Di seguito un dettaglio.

C++ L'obiettivo formativo è di fornire le conoscenze di base della programmazione orientata agli oggetti utilizzando il linguaggio C++.

Java L'obiettivo del corso è quello di far maturare le competenze necessarie ad utilizzare il linguaggio Java (inteso come Java 2 Platform Standard Edition - J2SE con JDK 1.6) per lo sviluppo di applicazioni Object Oriented. Utilizzare correttamente i concetti base della programmazione ad oggetti quali l'ereditarietà, l'overloading, l'overriding, il controllo di accesso, i modificatori di accesso, le interfacce, le classi astratte. Sviluppare applicazioni per la gestione dell'I/O. Gestire correttamente le interfacce grafiche per la creazione di applicazioni con l'AWT. Programmare con i thread e gestire correttamente i socket per la comunicazione TCP/IP. Implementare correttamente delle applicazioni distribuite. Acquisire le conoscenze sufficienti per la programmazione ad oggetti in Java. L'obiettivo formativo è quello di fornire le basi del calcolo numerico per la risoluzione di problemi matematici. Si cercherà quindi di far maturare negli allievi la capacità di affrontare la risoluzione di un problema reale con la programmazione orientata agli oggetti in linguaggio Java, utilizzando l'opportuno metodo numerico.

PROGRAMMA

Italiano

C++ Introduzione alla programmazione orientata agli oggetti - Nozioni di base ed avanzate del linguaggio C++

Java Introduzione alla programmazione in Java La programmazione Object Oriented in Java Elementi di programmazione avanzata in Java Gestione delle Eccezioni. Input e Output in Java Il package AWT, i Thread il Net Working. Metodi per la soluzione di ODE con una condizione al contorno - L'equazione di Eulero - RungeKutta - Predictor-Corrector. Metodi per la risoluzione di Equazioni Integrali; integrazione numerica (quadratura) - Trapezoidale o Simpson's o (Bode's) - integrazione Monte Carlo Utilizzo di librerie grafiche (package javax.swing, JFreeChart) per il rendering dei risultati.

English

C++ Introduction to Object Oriented Programming. Introduction to the C++ language. Basic and advanced topics.

Java Introduction to the Java Language and the OOP making use of Java. Advanced Java programming with Exception management, I/O, Abstract Windowing Toolkit, Thread and Networking. Once students have acquired enough expertise on language, it will be used for implementing basic numerical methods for solving Physics problems. There will be introduced ODE techniques such as Eulero equation, the Runge Kutta and Predictor Corrector. Hence basic integration techniques such as Equally-Spaced Abscissas and Monte Carlo methods. Results will be plot on graphs making use of open source graphic libraries such as JavaGently and JFreeChart.

TESTI

H Deitel and P Deitel C++ How to Program 4th Edition - Prentice Hall

H.Shildt Java McGrawHill

William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery Numerical Recipes in C++ The Art of Scientific Computing 2nd Edition Cambridge University Press, 2002

Judy Bishop Java Gently for Engineers and Scientists 3rd Edition Addison Wesley,

M.Fowler UML Distilled AddisonWesley2001

B.E. Wampler The Essence of Object-Oriented Programming with Java and UML Addison Wesley, 2001

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Giovedì	14.00 - 17.00	Aula informatica C Dipartimento di Fisica
Venerdì	14.00 - 17.00	Aula informatica C Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 26/09/2011 al 22/11/2011

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=fa6d

Tecniche di datazione e Archeomagnetismo

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN1325

CdL: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate

Docente: **Dott. Alessandro Lo Giudice (Titolare del corso)**

Recapito: 0116701316 - 0116701307 [lojudice@ph.unibo.it]

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: 1° anno 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/07 - fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Orale

Avvalenza: http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=ee68&sort=DEFAULT&search=hits=75

NOTA

Gli studenti di fisica usufruiranno del corso solo per i primi 6 cfu e cioè per il modulo 1 e 2

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=ee6df

Tecniche informatiche per la fisica - Corso A e B

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN1309

CdL: 008703 Laurea in Fisica

Docente: **Prof. Stefano Berardi (Titolare del corso)**

Recapito: 0116706750 [berardi@di.unibo.it]

Tipologia: A=Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 3

SSD: INF/01 - informatica

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Facoltativa

Modalità di valutazione: Prova pratica

OBBIETTIVI

Il Corso di Tecniche informatiche per la fisica si occupa di familiarizzare gli studenti con lo strumento di calcolo Mathematica, che viene utilizzato per il calcolo numerico e simbolico, per la risoluzione anche letterale di equazioni e sistemi di equazioni polinomiali e differenziali, e per la grafica a 2D e 3D.

PROGRAMMA

Italiano

Uso dello uno strumento di calcolo numerico/simbolico avanzato "Mathematica" (primitive grafiche, cenni di programmazione). Applicazioni alla geometria, al calcolo differenziale ed alla gestione dei dati sperimentali in fisica.

English

Use of an instrument of advanced symbolic/numerical calculation (graphical primitives, basics of programming). Applications to geometry, to differential calculus and to experimental data in physics.

TESTI

Tutto il materiale del corso è a disposizione ESCLUSIVAMENTE iscrivendosi al sito Moodle (piattaforma e-learning) di Fisica relativo al corso. Trovate link in fondo alla pagina. NESSUN materiale è a disposizione qui.

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità d'esame: prova di laboratorio.

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl/Show?_id=3f93

Teoria dei campi dei sistemi complessi

Anno accademico: 2011/2012

Codice: MFN0887

CdL: 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica

Docente: **Prof. Wanda Maria Alberico (Titolare del corso)**

Recapito: 0116707236 [alberico@to.infn.it]

Tipologia: C=Affine o integrativo

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 6

SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici

Modalità di erogazione: Tradizionale

Lingua di insegnamento: Italiano

Modalità di frequenza: Obbligatoria

Modalità di valutazione: Orale

OBBIETTIVI

Introdurre l'utilizzo della teoria dei campi per lo studio di sistemi fisici composti da molte particelle (gas di elettroni, nuclei atomici) in particolare fermioni, mettendo in risalto analogie e differenze rispetto alla teoria dei campi nel vuoto. Si dovranno inoltre apprendere alcune tecniche standard per la trattazione di sistemi interagenti con vari tipi di approssimazione.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Conoscenza di tecniche perturbative e variazionali per la trattazione teorica di sistemi fisici composti da (molte) particelle interagenti; capacità di applicare le medesime a problemi di rilevanza attuale.

PROGRAMMA

Italiano

Il corso introduce i fondamenti della fisica dei sistemi a molti corpi. Esso si articola sulle seguenti tematiche: La seconda quantizzazione di sistemi bosonici e fermionici. Le rappresentazioni di più comune impiego in meccanica quantistica. Il teorema di Gell-Mann e Low. Concetto di accensione adiabatica dell'interazione e presupposti per una trattazione perturbativa. Funzioni di Green, relazione con le osservabili, rappresentazione di Lehmann. Il propagatore di particella libera. Applicazione al gas di Fermi non interagente. Sistemi interagenti. I teoremi fondamentali della teoria delle perturbazioni. Sviluppo perturbativo della funzione di Green. Diagrammi di Feynman. L'equazione di Dyson. Classificazione dei diagrammi in base al concetto di riducibilità. Self-energia di un fermione al primo e second'ordine perturbativo. La teoria di Hartree-Fock per sistemi fermionici (o, in alternativa, la trasformazione di Bogoliubov e la teoria BCS della superconduttività).

English

The course introduces the foundations of the physics of many-body systems. It deals with the following issues: Second quantization of bosonic and fermionic systems. Properties of creation and annihilation operators as well as their algebra are introduced and discussed. Most common representations in quantum mechanics: Schrodinger, interaction, Heisenberg, Time-evolution operator, Gell-Mann and Low theorem, Adiabatic, set-up of the interaction and introduction to the perturbation theory. Green's functions, relation to observables, Lehmann's representation. The free particle propagator. Application to the non-interacting Fermi gas interacting systems. Fundamental theorem of perturbation theory. Perturbative expansion of the Green's function. Feynman diagrams. Dyson equation. Classification of reducible and irreducible diagrams; Fermion self-energy in first and second order of perturbation theory. Hartree-Fock theory for fermionic systems (or, alternatively, Bogoliubov transformations and BCS theory for superconductive systems).

TESTI

Dispense: W.M. Alberico, A. Molinari, Teoria dei sistemi a molti corpi (disponibile su richiesta)

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
--------	-----	------

Nota: Contattare il docente

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl?Show?_id=f269

Teoria dei campi statistica

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0586
Cod.: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica
Docente: Prof. **Michele Caselle (Titolare del corso)**
Recapito: 011 670 7205 [caselle@to.infn.it]
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Acquisizione delle conoscenze e delle tecniche più importanti per lo studio delle teorie di campo quantistiche e della meccanica statistica con particolare attenzione alle relazioni tra questi due ambiti.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Alla fine del corso lo studente avrà una conoscenza approfondita delle più moderne applicazioni delle teorie di campo quantistiche ai modelli meccanico-statistici ed alla QCD regolarizzata su reticolo.

PROGRAMMA

Italiano

L'argomento principale del corso è il gruppo di rinormalizzazione alla Wilson-Kadanoff e le sue ricadute sia in meccanica statistica che in teoria dei campi quantistica. In particolare si studieranno in dettaglio due applicazioni esemplari: Teorie conformi bidimensionali. Teorie di Gauge su Reticolo.

English

The main topic of the course is the Wilson-Kadanoff renormalization group. We shall discuss the implications of this theoretical framework both in Quantum Field Theories and in Statistical Mechanics. In particular, as topical examples, we shall study: two dimensional Conformal field theories. Lattice gauge theories.

TESTI

J. Cardy "Scaling and Renormalization in Statistical Physics" Cambridge University Press, 1997. Dispense fornite dal docente.

NOTA

Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	11.00 - 13.00	Sala Fubini Dipartimento di Fisica
Mercoledì	11.00 - 13.00	Sala Fubini Dipartimento di Fisica
Venerdì	11.00 - 13.00	Sala Fubini Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 04/10/2010 al 02/12/2010

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl?Show?_id=6520

Teoria della struttura nucleare

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0589
Cod.: 008510-102 Laurea Magistrale in Fisica ind. Astrofisica e Fisica Teorica, 008510-107 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Teorica
Docente: Prof. **Maria Benedetta Barbaro (Titolare del corso)**
Recapito: 011 670 7240 [barbaro@to.infn.it]
Tipologia: D=A scelta dello studente
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Approfondimento della conoscenza della struttura nucleare mediante l'apprendimento e la discussione dei più importanti modelli nucleari e dei metodi teorici per la trattazione di un sistema di nucleoni fortemente interagente.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Al termine del corso lo studente conoscerà i principali modelli nucleari e saprà calcolare, nell'ambito di ciascuno di essi, le principali proprietà dei nuclei.

PROGRAMMA

Italiano

Il corso offre una descrizione microscopica della dinamica nucleare, sia nello stato fondamentale che nello spettro di stati eccitati, individuali e collettivi. Vengono illustrati i metodi tradizionali della teoria dei nuclei. Il programma si articola come segue: Richiami sul modello a shell e sulla simmetria di isospin. Richiami sull'interazione nucleone-nucleone. Richiami sul modello collettivo a goccia. L'approssimazione di Hartree-Fock (modello a shell microscopico). L'approssimazione di Random Phase (modello collettivo microscopico). L'equazione di Bethe-Goldstone.

English

The course offers a microscopic description of nuclear dynamics, both in the ground state and in excited states, the latter being of individual and collective nature. Traditional methods to deal with the theory of nuclei are illustrated. The program contains: Recollections about shell model and isospin symmetry. Recollections about nucleon-nucleon interaction. Recollections about the collective drop model. The Hartree-Fock approximation (microscopic shell model). The Random Phase approximation (microscopic collective model). The Bethe-Goldstone equation.

TESTI

W.M. Alberico "Introduzione alla Fisica Nucleare" (disponibile in biblioteca e/o presso il docente)

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

http://fisica.campusnet.unibo.it/do/corsi.pl?Show?_id=85c7

Trattamento dei segnali (geofisici)

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN0843
Cod.: 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate, 008510-103 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fis. dell'Ambiente
Docente: **Dott. Silvia Maria Alessio (Titolare del corso)**
Recapito: 011 670 7440 [alessio@gph.unibo.it]
Tipologia: C=Affine o integrativo
Anno: 1° anno
Crediti/Valenza: 6
SSD: FIS/06 - fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Facoltativa
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

Italiano

Il corso presenta metodi per l'elaborazione e l'analisi di dati monodimensionali, usati in Geofisica e in altri settori (filtri numerici, analisi spettrale con metodi di Fourier e parametrici, wavelets). Comprende esercitazioni con MATLAB.

English

This course deals with the fundamental topics of digital processing of monovariate discrete-time signals. Several methods of data processing and analysis widely used in Geophysics and in other fields are presented (numerical filtering, spectral analysis by Fourier and parametric techniques, wavelets). The course includes extensive examples using the Matlab environment.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Lo studente possiederà le nozioni indispensabili per un uso appropriato e consapevole di questi metodi. Sarà in grado di eseguire un filtraggio numerico di una serie temporale progettato secondo specifiche di sua scelta, nonché di eseguire una analisi spettrale di una tipica serie temporale, ad es. meteo-climatica.

English

The student will possess the conceptual basis required for handling these methods and using them being aware of their potentials and drawbacks in the various applications. The student will be able to perform the filtering of a time series, designed according to filter specifications of his own choice, as well as to analyze spectrally a typical time series.

PROGRAMMA

Italiano

Segnali e sistemi a tempo discreto, segnali deterministici e casuali. Impulso unitario, gradino unitario, sinusoidi a tempo discreto. Sistemi LTI e loro proprietà, risposta all'impulso, relazione ingresso-uscita, convoluzione lineare. Equazioni lineari alle differenze, sistemi IIR e FIR. Funzione di trasferimento e risposta in frequenza (definizioni), trasformata z e sua regione di convergenza. Trasformate z razionali, inversione della trasformata z. Trasformata z definita sul cerchio unitario, proprietà della trasformata z. Funzione di trasferimento di un sistema LTI. Strutture per la realizzazione di un sistema LTI. Poli e zeri di una H(z), sistema inverso. Rappresentazione di segnali e sistemi nel dominio della frequenza: la DFT, Periodicità della DFT e altre sue proprietà. Principio di indeterminazione. La DFS e le sue proprietà. Campionamento nel dominio della frequenza ed aliasing nel dominio del tempo. La DFT e le sue proprietà. La FFT. Applicazioni della DFT. Campionamento di segnali analogici. Aliasing nel dominio della frequenza. Introduzione ai filtri numerici. Fase lineare e lineare generalizzata (GLP), tipi di filtri a GLP. Generalità sul progetto di filtri numerici. Caratteristiche dei filtri FIR a GLP. Progetto equiripple (minimax), implementazione di filtri numerici. Cenni alle problematiche del multirate signal processing e tecniche di decimazione di un fattore intero. Correlazione di segnali a tempo discreto. Spettro di densità di energia. Leakage e risoluzione spettrale (caso di segnali deterministici). Approccio statistico all'analisi dei segnali. Stima delle medie di un processo casuale ergodico. Nozione di spettro di potenza. Periodogramma e correlogramma. Bias e varianza spettrale. Rumore bianco e suo spettro. Periodogramma modificato. Metodi per ridurre la varianza: band averaging, ensemble averaging (Bartlett, Welch). Correlogramma modificato (Blackman e Tukey). Periodogramma: intervalli di confidenza per stime spettrali e significatività dei picchi. Metodo spettrale MultiTaper (MTM). Uso della FFT nella stima dello spettro di potenza. Normalizzazioni spettrali. Cenni ai modelli stocastici. Processi AR(1) e MA(1). Rumore colorato. Metodi parametrici di stima spettrale. Trasformata continua di Wavelet (CWT) di un segnale x(t). Concetto di scala. Multiresolution analysis. La CWT come sviluppo in funzioni wavelet. Ammissibilità. Wavelets reali e complesse. Quasi-ortogonalità. Scalogramma e spettro globale di wavelet. Regolarità di una wavelet. Pseudo-frequenza e scala. Cono di influenza. Discretizzazione della CWT per una sequenza x[n].

English

Discrete-time signals and systems, deterministic and random signals. LTI systems, impulse response, input-output relation, linear convolution. Linear difference equations, IIR and FIR systems. z-Transform, rational z-Transforms, transfer function and frequency response of a LTI system. Discrete Time Fourier Transform, Discrete Fourier Series, Discrete Fourier Transform. Sampling of continuous-time signals. Aliasing in the frequency domain. Numerical filters. Generalized Linear Phase filters, minimax (equiripple filter design). Correlation of discrete-time signals, energy density spectrum, leakage and spectral resolution (deterministic signals). Statistical approach to signal analysis. Stationarity, wide-sense stationarity, ergodicity. Power spectrum. Power spectrum estimators: periodogram, correlogram, modified periodogram, Bartlett and Welch methods, Blackman and Tukey method. Confidence intervals and tests for peak significance. MultiTaper method. Introduction to stochastic models. Parametric methods of spectral estimate. Continuous Wavelet Transform of a signal x(t). Multiresolution analysis, scalogram, global wavelet spectrum. Scale and pseudo-frequency. Cone of influence. CWT made discrete in the case of a sequence x[n].

TESTI

Italiano
Materiale didattico fornito dal docente

English
Classnotes provided by the teacher

NOTA

Modalità esame: prova orale Modalità di frequenza: non obbligatoria ma fortemente consigliata
Propedeuticità consigliate: nessuna

ORARIO LEZIONI

Giorni	Ore	Aula
Lunedì	9:00 - 11:00	Aula informatica B Dipartimento di Fisica
Martedì	9:00 - 11:00	Aula informatica B Dipartimento di Fisica
Venerdì	9:00 - 11:00	Aula informatica B Dipartimento di Fisica

Lezioni: dal 16/04/2012 al 15/06/2012

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=a929

Trattamento informatico dei dati sperimentali

Anno accademico: 2011/2012
Codice: MFN082
CdL: 008510-106 Laurea Magistrale in Fisica ind. Fisica Nucleare e Sub-nucleare
Docente: **Prof. Massimo Masera (Titolare del corso)**
Recapito: 011.6707373 [massimo.masera@unito.it]
Tipologia: F= Altro
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 2
Modalità di erogazione: Tradizionale
Lingua di insegnamento: Italiano
Modalità di frequenza: Obbligatoria
Modalità di valutazione: Orale

OBIETTIVI

sviluppare la capacità di gestire gli strumenti informatici necessari per lo sviluppo della tesi

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente dovrà imparare ad utilizzare alcuni standard di fatto nella comunità della fisica delle alte energie, quali l'accesso a dati in ambiente unix (linux) mediante programmi in C++, tipicamente utilizzando l'ambiente di lavoro ROOT, per effettuare operazioni sui dati quali fit, rappresentazione mediante "tree" e istogrammi.

PROGRAMMA

Italiano

Studio ed utilizzo di alcune delle attuali metodologie ed applicativi software per il trattamento e la gestione dei dati

English

The student will get acquainted with some of the techniques and of the current software application for data treatment

TESTI

Il materiale verrà fornito durante lo stage

NOTA

Nessuna propedeuticità obbligatoria. Frequenza non obbligatoria, ma fortemente consigliata. Modalità di esame: orale.

http://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=54dc

Aggiornato il 13/05/2012 05:41 - by CampusNet