



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DEL MOLISE

GUIDA DELLO STUDENTE
ANNO ACCADEMICO
2007·2008

FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI

CORSO DI LAUREA
OTTICA E OPTOMETRIA

Corso di laurea in OTTICA E OPTOMETRIA

Seguendo le indicazioni Ministeriali emerse dalla nuova definizione delle Classi di Laurea, il Corso di Laurea di primo livello in Ottica ed Optometria è un corso della classe L-30 (Fisica), ha una durata normale di tre anni e, al termine degli studi, conferisce il titolo di Laureato in Ottica e Optometria con valore legale. Si inserisce tra i curricula con una spiccata vocazione per l'inserimento immediato nel mondo del lavoro, comunque non trascurando, soprattutto negli aspetti metodologici, la preparazione di base di un corso di laurea in Fisica.

Obiettivi formativi

I processi formativi di questo corso di laurea concorrono a fornire al laureato:

- familiarità con il metodo scientifico di indagine e la sua applicazione;
- un'adeguata formazione di base nei settori della fisica classica e moderna;
- la conoscenza di strumenti matematici ed informatici adeguati alle necessità lavorative;
- conoscenze specifiche in materie tecniche nei settori dell'ottica e dell'optometria;
- competenze operative e di laboratorio nei settori dell'ottica e dell'optometria;
- competenze relative alla progettazione, costruzione e messa a punto di sistemi ottici;
- conoscenze di base relative alle implicazioni dell'uso di strumenti della correzione della vista.

Sbocchi professionali

Gli sbocchi professionali per i laureati in ottica-optometria al momento sono: l'attività imprenditoriale sia di supporto alla vendita diretta di prodotti oftalmici sia nella preparazione e taglio di lenti oftalmiche; l'inserimento in piccole/medie imprese e in Industrie ottiche, in Enti pubblici e in Aziende sanitarie nell'ambito delle applicazioni dell'ottica e della correzione dei problemi della visione. Negli ultimi anni il mercato richiede sempre di più il supporto di tecnici preparati nell'uso di strumenti tecnologicamente sempre più evoluti e sempre meno alla portata dell'utilizzatore occasionale per cui è prevedibile una crescente richiesta di laureati per il prossimo futuro.

Molti Paesi della Comunità Europea hanno provveduto ad un riconoscimento ufficiale e ad una regolamentazione normativa della professione dell'Ottico-Optometrista, alcuni da molti anni altri più recentemente. L'Italia non si è ancora uniformata in tal senso per cui, anche se si prevede che dovrà farlo in tempi brevi, per i laureati non è al momento prevista l'iscrizione automatica all'albo professionale degli Ottici-Optometristi, che si consegue invece con il superamento di un "esame di stato" che deve essere svolto presso un istituto di formazione superiore ufficialmente riconosciuto.

Aspetti organizzativi e regolamentari

Il Corso di Laurea ha una durata triennale e si articola in insegnamenti, laboratori, tirocinio e stages ed una prova finale per un totale di 180 crediti.

ACCESSO:
libero.

FREQUENZA:

Per quanto attiene i Corsi frontali la frequenza è consigliata a tutti gli studenti (sia a tempo pieno, sia a tempo definito). La frequenza è obbligatoria per la parte di Laboratorio dei singoli corsi. Le modalità di accesso e frequenza delle lezioni di laboratorio saranno illustrate dai Docenti dei rispettivi Corsi.

SEDE DEL CORSO:

Facoltà di Scienze MM.FF.NN., Contr. Fonte Lappone 86090 PESCHE (IS)

Tel. 0874 404100

Fax 0874 404123

e-mail: scienze@unimol.it

Presidente del Corso di Laurea:

PROF. F. FONTANA

e-mail: fontana@unimol.it

Indirizzo e-mail dei docenti

DOCENTE	E-MAIL
Ambrosone	ambrosone@unimol.it
Capobianco	giovanni.capobianco@unimol.it
Castaldo	castaldo@frascati.unimol.it
Catalano	catalanof@tiscali.it
Capuano	capuano@unimol.it
Costagliola	ciro.costagliola@unimol.it
De Felice	defelice@unimol.it
Di Capua	rdicapua@unimol.it
Divino	fabio.divino@uniroma1.it
Ferone	claudio.ferone@unimol.it
Fontana	fontana@unimol.it
Grasso	grasso@unimol.it
Iorizzi	iorizzi@unimol.it
Marmolino	ciro.marmolino@unimol.it
Martire	martire@unimol.it
Naclerio	naclerio@unimol.it
Saviano	saviano@unimol.it
Santovito	santovito@unina.it
Vitullo	vitullo@unimol.it

Piano degli studi di Ottica e Optometria

DISCIPLINA	indica la denominazione dell'insegnamento
LEZIONI/ESERCITAZIONI	indicano il numero di crediti formativi assegnati ad una specifica attività formativa
LABORATORIO	indica il numero di crediti assegnati a questa attività formativa

DISCIPLINA	LEZIONI / ESERCITAZIONI	LABORATORIO	TOTALE
I anno - I semestre			
Matematica I	6		6
Informatica	5	3	8
Chimica generale ed inorganica	4		4
Biologia Generale	4		4
Ottica geometrica	4	4	8
Storia dell'ottica	6		6
I anno - II semestre			
Fisica I	8		8
Chimica organica	4		4
Anatomia umana e istologia	4		4
Matematica II	4		4
Inglese	4		4
Totale crediti I anno:			60
II anno - I semestre			
Fisica II	8		8
Laboratorio di Fisica di base	1	3	4
Biochimica e fisiologia della visione	3		3
Statistica applicata	2/2		4
Tecniche fisiche per l'optometria I	3	4	7
Esame oculare e patologia oculare I	4		4
II anno - II semestre			
Elementi di fisica moderna	6		6
Elementi di fisica della materia	4		4
Proprietà ottiche dei materiali	4		4
Tecniche fisiche per l'optometria II	4	4	8
Contattologia I	4	2	6
Attività a scelta dello studente	2		2
Totale crediti II anno:			60

III anno - I semestre

Fotofisica dei processi visivi	4		4
Igiene	2		2
Microbiologia applicata	3		3
Laboratorio di Fisica II con elettronica applicata	1	2	3
Tecniche fisiche per l'optometria III	4	2	6
Contattologia II	2	2	4
Materiali per l'ottica	4		4
Principi di economia	4		4

III anno - II semestre

Patologia oculare II	4		4
Misure ottico-geodetiche	4		4
Attività a scelta dello studente	7		7
firocinio	10		10
prova finale	5		5
Totale crediti III anno:			60

Le informazioni riguardanti l'orario delle lezioni, l'orario di ricevimento dei docenti e il calendario 2007/08 delle sedute di esame, saranno disponibili a partire dal prossimo ottobre nelle apposite bacheche e sul sito internet della Facoltà (www.unimol.it, sezione dedicata alla Facoltà di Scienze MMFFNN).

CORSI DEL I ANNO, 1° SEMESTRE

Matematica I

PROF. G. CAPOBIANCO

MODULO DI 6 CREDITI FRONTALI

Credito 1

INSIEMI, RELAZIONI. INSIEMI NUMERICI

Gli insiemi, rappresentazioni ed operazioni; Gli insiemi numerici: N , Z , Q , R ; Prodotto cartesiano. Relazioni binarie. Relazioni di equivalenza e relazioni d'ordine. Elementi di logica.

Credito 2

EQUAZIONI, DISEQUAZIONI, CALCOLO COMBINATORIO

Equazioni e disequazioni: algebriche, logaritmiche, esponenziali; Fattoriale di un numero naturale. Coefficiente binomiale. Potenza ad esponente intero di una somma. Disposizioni. Permutazioni. Combinazioni.

Credito 3

LE FUNZIONI REALI

L'asse reale. Elementi di topologia della retta. Piano cartesiano. Funzione reale di variabile reale; Proprietà e grafici delle funzioni elementari.

Credito 4

LIMITI E FUNZIONI CONTINUE

Successioni. Limite di una successione; Limite di una funzione; Funzioni continue; Asintoti.

DERIVATE

Definizione, significato fisico e interpretazione geometrica; Proprietà e regole; Derivate delle funzioni elementari.

Credito 5

APPLICAZIONE DELLA DERIVATA

Massimi e minimi relativi; Funzioni crescenti e decrescenti; Funzioni convesse e concave; Flessi; Studio del grafico di una funzione.

FORMULA DI TAYLOR

Resto di Peano; Resto di Lagrange; Tabulazione di funzioni: esempi numerici. La serie di Taylor.
Differenziale di una funzione.

Credito 6

INTEGRAZIONE

Integrali definiti; Proprietà; Funzione integrale; Teorema e formula fondamentale del cal-

colo integrale; Primitiva di una funzione; L'integrale indefinito: definizione e proprietà;
Metodi di integrazione; Formule di quadratura numerica.
Equazioni differenziali a variabili separabili.

Testi consigliati

Nel corso della prima lezione il docente inquadrerà i libri di testo nell'ambito del programma.

Teoria

ALVINO, TROMBETTI, *Elementi di matematica 1*.

MARCELLINI, SBORDONE, *Elementi di matematica*.

MARCELLINI, SBORDONE, *Calcolo*.

FIORINZA, GRECO, *Lezione di analisi matematica*, Volume 1

Esercizi

MARCELLINI, SBORDONE, *Esercitazioni di matematica*, 1° volume, parte prima e parte seconda.

DEMIDOVIC, *Esercizi e problemi di analisi matematica*.

Informatica

PROF. M. VITULLO

MODULO DI 5 CREDITI FRONTALI E 3 DI LABORATORIO

Credito 1

Test di autovalutazione del livello di conoscenze di partenza.

Definizione di informatica, concetto di algoritmo e sua rappresentazione, tipologie di elaboratori e loro evoluzione tecnologica.

Codifica dell'informazione: sistema posizionale, basi non decimali, conversioni di base, codifica binaria dei numeri naturali, interi e reali; aritmetica binaria, operazioni aritmetiche e logiche, circuiti logici; codifica dei caratteri, codifica delle immagini; cenni sulle metodologie di compressione.

Credito 2

Architettura hardware di un calcolatore: architettura di Von Neumann, unità di elaborazione; memoria centrale; bus; interfacce ingresso/uscite; periferiche.

Credito 3

Architettura software di un calcolatore: sistema operativo e sue funzioni; classificazione dei sistemi operativi rispetto alla funzionalità e rispetto alla struttura.

I software applicativi: elaboratori di testi, fogli elettronici, sistemi per la realizzazione di presentazioni.

Credito 4

Reti informatiche: Reti LAN e WAN; protocolli di rete e Internet: TCP/IP, architettura client-server; rete Internet, strumenti di accesso, comunicazione, navigazione.

Credito 5

Il web: Il sito web, l'HTTP e l'individuazione delle risorse; le pagine web: HTML, ipertesti; immissione delle informazioni (data entry): FTP, maschere web; pubblicazione ed accesso alle informazioni; il sito web per la comunicazione a terzi; la commercializzazione elettronica di beni e servizi.

Credito 6

Esercitazioni in laboratorio informatica: il sistema operativo Windows: utilizzo delle principali funzionalità – Utilizzo di software per l'elaborazione dei testi – Utilizzo di software per la realizzazione di presentazioni.

Credito 7

Esercitazioni in laboratorio informatica: utilizzo di fogli di calcolo - Utilizzo di software per la creazione di database.

Credito 8

Esercitazioni in laboratorio informatica: Utilizzo degli applicativi di rete, e-mail, I motori di ricerca, le banche dati ed i servizi in rete, Creazione di documenti per la pubblicazione sul Web.

Testi consigliati

CERI S., MANDRIOLI D., SBATELLA L., *Informatica: arte e mestiere*, McGraw-Hill.

H. BREUER, *Atlante di Informatica*, Hoepli 1997.

Dispense del docente.

Chimica Generale ed Inorganica

PROF. G. SAVIANO

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

1 Credito

STRUTTURA DELL'ATOMO

Struttura elettronica degli atomi - Modelli atomici - Orbitali atomici - Configurazioni elettroniche - Proprietà periodiche - Massa atomica e massa molare.

1 Credito

LEGAME CHIMICO

I legami tra gli atomi - Formule chimiche - Elettronegatività e polarità dei legami - Teoria dell'ottetto di Lewis - Orbitali molecolari - Geometria molecolare - Forze intermolecolari - Principali classi di composti inorganici - Bilanciamento delle reazioni.

1 Credito

I TRE STATI DI AGGREGAZIONE DELLA MATERIA: SOLIDO, LIQUIDO, GASSOSO

Forze intermolecolari - Il comportamento della materia allo stato gassoso - Solidi cristallini e solidi amorfi - Diagrammi di fase - Solubilità e fattori che la influenzano - Proprietà colligative delle soluzioni acquose.

1 Credito

VELOCITÀ DELLE REAZIONI - EQUILIBRIO CHIMICO

Reazioni chimiche ed equilibrio - Equilibri omogenei ed eterogenei - Costante di equilibrio - Acidi e basi - Soluzioni tampone - Prodotto di solubilità - Definizione della velocità di reazione - La cinetica e l'equilibrio chimico - Cenni di elettrochimica.

Testi consigliati

Chimica, I. BERTINI, C. LUCHINAT, F. MANI, Ed. Ambrosiana, Milano.

Fondamenti di Chimica, A. M. LANFREDI, A. TIRIPICCHIO, Ed. Ambrosiana, Milano.

Chimica generale, P. ATKINS, L. JONES, Ed. Zanichelli.

Il docente fornirà copia del materiale utilizzato a lezione.

Biologia Generale

PROF. G. MARTIRE

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

Credito 1

Cenni sulle macromolecole di interesse biotico. Flussi di materia e di energia. Membrane biologiche. Trasporto attraverso la membrana. Virus. Procarioti ed eucarioti.

Credito 2

Nucleo, reticolo endoplasmatico, Apparato di Golgi. Via secretoria mediante trasporto vescicolare. Eso/endocitosi.

Credito 3

Lisosomi. Meccanismo chemio-osmotico nei mitocondri. Ipotesi simbiotica e biogenesi evolutiva dei compartimenti.

Credito 4

Componenti del citoscheletro e motilità cellulare. Matrice extracellulare e giunzioni cellula-cellula. Ciclo cellulare e mitosi.

Testi consigliati

Biologia e Genetica, CHIEFFI ET AL. Edises Edizioni.

OPPURE:

Biologia, RAVEN E JOHNSON, Edises Edizioni.

Oppure un qualsiasi altro testo equivalente, di qualsiasi casa editrice.

Saranno distribuite fotocopie dei lucidi delle lezioni ed indicati libri di utile consultazione, disponibili presso la biblioteca di Facoltà.

Optica Geometrica

PROF. F. FONTANA

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI E 4 CREDITI DI LABORATORIO

Credito 1

ARGOMENTO

Natura e propagazione della luce.

CONTENUTO

Modello corpuscolare e ondulatorio della luce. Principio di sovrapposizione. Fronti d'onda e raggi. Principio di Huygens. Rifrazione atmosferica. Ombre. La velocità della luce. Indice di rifrazione. Lunghezza d'onda delle onde elettromagnetiche.

TESTO CONSIGLIATO

SEARS, *Optica*, Cap. 1 2-3-4-5-6-7-8.

JENKINS WHITE, *Optica*, Cap. 1 1-2-3-4-5-6-7.

Credito 1

ARGOMENTO

Riflessione e rifrazione su una superficie piana.

CONTENUTO

Riflessione e rifrazione su una superficie piana. Leggi della riflessione e rifrazione. Riflessione e rifrazione con il metodo dei raggi. Principio di Fermat. Riflessione di un'onda sferica da una superficie piana. Immagini formate da specchi piani. Immagini reali e virtuali. Rifrazione di un'onda sferica su una superficie piana. Riflessione interna totale. Prismi riflettenti. Rifrazione attraverso una lastra piana a facce parallele. Rifrazione prodotta da un prisma. Dispersione. Visione diretta e prismi acromatici.

TESTO CONSIGLIATO

SEARS, *Optica*, Cap. 2 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13.

JENKIS WHITE, *Optica*, Cap. 2 7-8-9-10.

Credito 1

ARGOMENTO

Riflessione e rifrazione su superfici sferiche.

CONTENUTO

Rifrazione su superficie sferica. Riflessione su superficie sferica. Ingrandimento trasversale. Punti focali e distanze focali. Oggetti virtuali. Immagini considerate come oggetti. Costruzioni grafiche. Ingrandimento. Dimostrazione della formula di Gauss. Nomogrammi.

TESTO CONSIGLIATO

SEARS, *Optica*, Cap. 3 1-2-3-4-5-6.

JENKIS WHITE, *Optica*, Cap. 3 6-7-8-9-10-11.

Credito 1

ARGOMENTO

Lenti.

CONTENUTO

Lenti. Lente semplice immersa in aria. Punti focali e piani focali. Punti principali e distanze focali. Lenti sottili. Immagini considerate come oggetti. Immagini tridimensionali. Lenti divergenti. Lenti spesse, composte, multifocali.

TESTO CONSIGLIATO

SEARS, Cap. 4 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10.

CATALANO, *Ottica Generale*, Cap. 8 1-2-3-4, Cap. 10 1-2-3-4-5-6.

Credito 1 LAB.

ARGOMENTO

Lenti sottili e spesse.

CONTENUTO

Metodo dei raggi paralleli e obliqui. Uso della formula delle lenti. Ingrandimento laterale. La formula dei costruttori di lenti. Combinazioni di lenti sottili. Lenti sottili a contatto. Formule generali delle lenti spesse. Lenti spesse speciali. Punti nodali e centro ottico. Combinazioni di lenti spesse.

TESTO CONSIGLIATO

JENKIS WHITE, *Ottica*, Cap. 4 3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15.

JENKIS WHITE, *Ottica*, Cap. 5 6-7-8-9-10-11-12.

Credito 1 LAB.

ARGOMENTO

Strumenti ottici.

CONTENUTO

L'occhio. Difetti della vista. Occhiali. Microscopio semplice. Oculari. Microscopio composto. Telescopi a rifrazione. Proiettore. Macchina fotografica. Diaframmi Telemetro. Ultramicroscopio. Spettroscopio a prisma.

TESTO CONSIGLIATO

SEARS, *Ottica*, Cap. 6 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15.

JENKIS WHITE, *Ottica*, Cap. 10 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19.

Credito 1 LAB.

ARGOMENTO

Aberrazioni di lenti e specchi.

CONTENUTO

Aberrazioni. Aberrazioni di sfericità di una lente. Aberrazione sferica di uno specchio. Coma. Astigmatismo e curvatura di campo. Distorsione. Aberrazione cromatica.

TESTO CONSIGLIATO

SEARS, Cap. 5 1-2-3-4-5-6-7-8.

Credito 1 LAB.

ARGOMENTO

Potere risolutivo.

CONTENUTO

Criterio di Rayleigh per il potere risolutivo. Potere risolutivo dell'occhio. Potere risolutivo del microscopio. Potere risolutivo del telescopio. Potere risolutivo del prisma. Potere risolutivo del reticolo.

TESTO CONSIGLIATO

SEARS, Cap. 10 1-2-3-4-5-6-7.

Credito 1 LAB.

ARGOMENTO

Esercizi svolti.

CONTENUTO

Il conseguimento di questo credito è legato allo svolgimento e discussione degli esercizi che saranno assegnati durante lo svolgimento del corso al termine di ogni lezione. Il candidato dovrà consegnare il quaderno delle esercitazioni e dimostrare di saper discutere alcuni esercizi svolti scelti a caso durante lo svolgimento dell'esame.

Testi consigliati

F. W. SEARS, *Ottica*, Editrice Ambrosiana.

JENKINS WHITE, *Ottica*, Istituto Editoriale Universitario.

F. CATALANO, *Elementi di ottica generale*, Zanichelli.

L. MEROLA, *Esperimentazioni di Fisica: Ottica*, Liguori (in particolare per la parte di laboratorio).

Il titolare del corso fornirà copia dei lucidi e registrazione audio delle lezioni svolte durante il corso.

Storia dell'ottica

PROF. F. FONTANA
MODULO DI 6 CREDITI FRONTALI

Credito 1

ARGOMENTO

Gli inizi dell'ottica moderna.

CONTENUTO

Keplero, Cartesio, Snell e Fermat.

TESTO CONSIGLIATO

Natura e significato della luce, Cap. 6, 159-192.

Credito 1

ARGOMENTO

Gli esperimenti ottici I.

CONTENUTO

Romer e la misura della velocità della luce. Grimaldi e la diffrazione. Hooke e la Royal Society. Newton e la teoria dei colori. Goethe e la teoria dei colori.

TESTO CONSIGLIATO

Natura e significato della luce, Cap. 7, 193-211, Cap. 8, 248-253.
Elementi di ottica generale, Cap. 20, 350-368.

Credito 1

ARGOMENTO

Gli esperimenti ottici II.

CONTENUTO

Newton e l'Optics. Huygens e un modo diverso di rappresentare le cose. La luce è un'onda. Bradley.

TESTO CONSIGLIATO

Natura e significato della luce, Cap. 7, 215-238, Cap. 8, 254-263.

Credito 1

ARGOMENTO

Gli strumenti ottici.

CONTENUTO

Telescopi. Microscopi. Spettroscopi.

TESTO CONSIGLIATO

Natura e significato della luce, Cap. 8, 264-278.

Credito 1

ARGOMENTO

Le teorie di Campo.

CONTENUTO

Faraday. Maxwell: la teoria unificata di luce ed elettricità. Hertz e le onde. L'etere.

TESTO CONSIGLIATO

Natura e significato della luce, Cap. 9, 279-305.

Credito 1

ARGOMENTO

Ottica contemporanea.

CONTENUTO

Einstein e il quanto di luce. Onde e corpuscoli. Strumenti e tecniche.

TESTO CONSIGLIATO

Natura e significato della luce, Cap. 9, 306-321, Cap. 10, 321-327, Cap. 10, 337-347.

Elementi di ottica generale, Cap. 21, 369-388, Cap. 23, 401-414.

Testi consigliati

D. PARK, *Natura e significato della luce*, Mc Graw Hill.

Letture di approfondimento

M. H. SHAMOS, *Great experiments in physics*, DOVER (limitatamente ai capitoli: "The interference of light" e "The diffraction of light").

R. PANEK, *Vedere per credere*, Einaudi.

Il titolare del corso fornirà copia dei lucidi e registrazione audio delle lezioni svolte durante il corso.

Corsi del I anno, 2° semestre

Matematica II

PROF. M. SKEIDE

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

Credito 1: NUMERI COMPLESSI

Risoluzione di equazioni ed estensione dei numeri reali. L'insieme dei numeri complessi. Forma algebrica. Operazioni tra numeri complessi. Rappresentazione geometrica. Forma trigonometrica: Prodotto, quoziente, potenza e radice n-esima. Radici dell'unità. Teorema fondamentale dell'algebra.

Credito 2: RETTE, CIRCONFERENZE, CONICHE.

La retta nel piano cartesiano: equazioni. Rette incidenti e parallele. Rette perpendicolari. Distanza punto-retta. La circonferenza nel piano cartesiano: equazioni. Mutue posizioni retta-circonferenza. La parabola nel piano cartesiano: equazioni. Asse, vertice, fuoco. Parabole con asse parallelo a quello delle ascisse. L'ellisse nel piano cartesiano: equazioni. Assi e fuochi. Ellisse con fuoco sull'asse y . L'iperbole nel piano cartesiano: equazioni. Asse e fuochi. Iperbole con fuoco sull'asse y .

Credito 3: MATRICI E SISTEMI LINEARI.

Matrici e operazioni con le matrici. Determinanti. Matrici diagonali, identità, trasposte, simmetriche. Matrici invertibili e matrice inversa. Rango di una matrice. Equazioni lineari in n incognite. Sistemi di equazioni lineari. Matrici e sistemi lineari. Teorema di Cramer. Teorema di Rouché Capelli. Regola di Cramer. Metodo di eliminazione di Gauss.

Credito 4: EQUAZIONI DIFFERENZIALI

Equazioni differenziali del I ordine; Equazioni di Bernoulli; Equazioni a variabili separabili; Equazioni differenziali del II ordine a coefficienti costanti.

Testi consigliati

Nel corso della prima lezione il docente inquadrerà i libri di testo nell'ambito del programma.

Fisica I

PROF. C. MARMOLINO
MODULO DI 8 CREDITI FRONTALI

Credito 1

Grandezze fisiche fondamentali. Sistemi di unità di misura, fattori di conversione. Ordine di grandezza e notazione scientifica. Cifre significative. Moto rettilineo: Posizione e spostamento. Velocità media ed istantanea (vettoriale e scalare). Accelerazione. Accelerazione costante. Caduta libera. Vettori: Rappresentazione cartesiana e polare dei vettori. Somma di vettori. Moltiplicazione dei vettori per uno scalare. I vettori e le loro componenti. Vettori unitari. Addizione dei vettori per mezzo delle loro componenti. Prodotto scalare e prodotto vettoriale.

Credito 2

Moto in due e tre dimensioni. Posizione e spostamento. Velocità vettoriale media e istantanea. Accelerazione media e istantanea. Moto dei proiettili. Moto circolare uniforme. Forza e moto: Prima legge di Newton. La forza. La massa. Seconda legge di Newton. Alcune forze particolari: forza di gravitazione universale, peso, reazione normale, tensione in una fune. Terza legge di Newton. Applicazioni delle leggi di Newton. Attrito. Le proprietà dell'attrito. Resistenza del mezzo e velocità limite. Moto circolare uniforme.

Credito 3

Lavoro ed energia cinetica. Lavoro svolto dalla forza peso. Lavoro di una forza elastica. Lavoro di una generica forza variabile. Potenza. Energia potenziale e conservazione dell'energia: Indipendenza dal percorso per le forze conservative. Definizione e determinazione dell'energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica. La presenza dell'attrito. Conservazione dell'energia.

Credito 4

Sistemi di punti materiali. Il centro di massa. Seconda legge di Newton per un sistema di punti materiali. Quantità di moto. Quantità di moto di un sistema di punti materiali. Conservazione della quantità di moto. Urti. Impulso e quantità di moto. Quantità di moto ed energia cinetica negli urti. Urti in una dimensione. Gravitazione. Legge di gravitazione universale. Principio di sovrapposizione. Gravità in prossimità della superficie terrestre. Gravitazione all'interno della Terra. Energia potenziale gravitazionale. Pianeti e satelliti: leggi di Keplero. I satelliti: orbite ed energie.

Credito 5

I fluidi. Massa volumica e pressione. Misura della pressione. Principio di Pascal. Principio di Archimede. Fluidi ideali in movimento. Equazione di continuità. Equazione di Bernoulli. Oscillazioni: Moto armonico semplice. Legge della forza. Considerazioni sull'energia. Il pendolo semplice. Moto armonico e moto circolare uniforme. Moto armonico semplice smorzato. Oscillazioni forzate e risonanza.

Credito 6

Onde e particelle. Onde trasversali e longitudinali. Lunghezza d'onda e frequenza. Velocità di propagazione dell'onda. Velocità dell'onda su una corda tesa. Energia e potenza di un'onda in moto su una corda. Il principio di sovrapposizione per le onde. Interferenza di onde. Vettori di fase. Onde stazionarie. Onde stazionarie e risonanza. Onde acustiche. Velocità del suono. Onde acustiche in moto. Interferenza. Intensità e livello sonoro. Battimenti. Effetto Doppler.

Credito 7

Temperatura, calore e prima legge della termodinamica. La legge zero della termodinamica. Misura della temperatura. Le scale Celsius e Fahrenheit. Dilatazione termica. Temperatura e calore. Assorbimento del calore da parte di solidi e liquidi. Calore e lavoro. Prima legge della termodinamica. Alcuni casi particolari della prima legge della termodinamica.

Credito 8

Teoria cinetica dei gas. Numero di Avogadro. Gas ideali. Pressione, temperatura e velocità quadratica media. Energia cinetica traslazionale. Libero cammino medio. Calori specifici molari per un gas perfetto. Gradi di libertà e calore specifico molare. Espansione adiabatica di un gas ideale. Entropia e seconda legge della termodinamica. Alcuni processi a senso unico. Variazione di entropia. Seconda legge della termodinamica. Macchine termiche. Macchine frigorifere. Rendimenti delle macchine reali.

Testo consigliato

HALLIDAY D., RESNICK R. E WALKER J., *Fondamenti di Fisica, Meccanica – Termologia*, Sesta Edizione, Casa Editrice Ambrosiana.

Chimica Organica

PROF. M. IORIZZI

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

1 Credito

Aspetti generali ed introduttivi alla chimica organica. Natura e tipologia del legame chimico: ibridizzazione, orbitali molecolari, formule e strutture molecolari, tipologie di rappresentazione delle molecole. Concetto di delocalizzazione elettronica e di aromaticità. Isomeri strutturali e conformazionali.

1 Credito

Stereoisomeria: concetto di elemento stereogenico, chiralità, attività e purezza ottica, regole di Cahn-Ingold-Prelog, enantiomeri e diastereoisomeri, configurazione assoluta e configurazione relativa. Gruppi funzionali: concetto e tipologia di reattività (elettrofilo, nucleofilo, radicale). Classificazione dei composti organici.

1 Credito

Nomenclatura, caratteristiche chimiche, fisiche e di reattività e metodologie generali di sintesi delle principali classi di composti organici: idrocarburi alifatici, insaturi, aromatici, alogeno derivati, alcoli, fenoli, eteri, ammine, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, esteri, ammidi, anidridi, nitrili.

1 Credito

Brevi cenni su molecole cicliche, eterocicliche eteroaromatiche, carboidrati, amminoacidi, proteine, acidi nucleici, lipidi. Concetto di tensioattivo, principali classi di tensioattivi e detergenti organici.

Cenni di chimica della visione. Principali materiali polimerici: monomeri e cenni sui principali processi di polimerizzazione.

Testi consigliati

W. H. BROWN., *Introduzione alla Chimica Organica*, EdiSES.

J. McMURRAY., *Fondamenti di Chimica organica*, Zanichelli.

T. W. GRAHAM SOLOMONS., *Chimica organica*, Editoriale Grasso.

Qualunque testo di Chimica organica di livello universitario.

Anatomia umana e istologia

PROF. C. COSTAGLIOLA

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

Credito 1

SINOPSI DI ANATOMIA DEL CORPO UMANO:

- a) Sistema osteoarticolare.
- b) Sistema muscolare.
- c) Organi e apparati.
- d) Il Sistema nervoso centrale e periferico.

Credito 2

SINOPSI DI ANATOMIA DEL CRANIO:

- a) Ossa e articolazioni.
- b) Muscoli.

Credito 3 e 4

ANATOMIA E ISTOLOGIA DELL'OCCHIO:

- a) Struttura anatomica dell'occhio e struttura istologica dei tessuti oculari.
- b) Muscoli striati che regolano la motilità oculare.
- c) Muscolatura liscia dell'occhio.
- d) Retina: Struttura e funzione.
- e) Trasmissione dell'impulso: sinopsi sulla trasmissione dell'impulso e sulle strutture del sistema nervoso centrale coinvolte con i meccanismi della visione.

Testi consigliati

Lo studente potrà avvalersi di qualunque testo aggiornato di Anatomia Umana, edito negli ultimi 5 anni.

Lingua inglese

DOCENTE DA DEFINIRE

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

Gli obiettivi principali

1. Sviluppare le capacità di riprodurre gli elementi fonetici di base.
2. Fornire un bagaglio pratico lessicale.
3. Rinforzare l'acquisizione delle strutture grammaticali.
4. Esprimere idee personali in dibattiti in classe.

Le strategie

Per rendere le lezioni più efficaci e comunicative, saranno adoperate una varietà di strategie didattiche. Spesso tecniche individuali (drilling) o pair work sono usate per poter fornire diverse opportunità ad ogni studente a provare nuove strutture linguistiche (sia grammaticali che funzionali).

Gli strumenti

Il corso prevede l'uso di un testo di supporto scritto.

1. *Grammar Spectrum for Italian Students*. Oxford University Press, New edition.
2. Materiale Didattico distribuito in classe.

La valutazione

Valutazioni periodiche (fine modulo) saranno effettuate. L'esame finale consisterà in una prova scritta e orale.

Corsi del II anno, 1° semestre

Fisica II

PROF. C. MARMOLINO

MODULO DI 8 CREDITI FRONTALI

Credito 1

Carica elettrica. Conduttori e isolanti. Legge di Coulomb. La carica è quantizzata. La carica si conserva. Campi elettrici. Cariche e forze. Linee di forza di un campo elettrico. Campo elettrico generato da una carica puntiforme. Campo elettrico generato da un dipolo elettrico. Campo elettrico generato da una carica lineare, da un disco carico. Carica puntiforme in un campo elettrico. Dipolo in un campo elettrico.

Credito 2

Potenziale elettrico. Superfici equipotenziali. Come calcolare il potenziale dato il campo elettrico. Potenziale dovuto a una carica puntiforme. Potenziale dovuto a un insieme di cariche puntiformi. Potenziale dovuto a un dipolo elettrico. Potenziale dovuto a una distribuzione continua di carica. Come calcolare il campo elettrico dato il potenziale. Energia potenziale elettrica in presenza di un sistema di cariche puntiformi. Potenziale per un conduttore carico isolato.

Credito 3

Legge di Gauss. Flusso del campo elettrico. Legge di Gauss. Legge di Gauss e legge di Coulomb. Un conduttore carico isolato. Legge di Gauss e simmetrie: cilindrica, piana e sferica. Capacità elettrica. Impieghi dei condensatori. Calcolo della capacità elettrica. Condensatori in serie e in parallelo. Energia immagazzinata in un campo elettrico. Condensatore in presenza di un dielettrico. Dielettrici: l'aspetto atomico. Dielettrici e legge di Gauss.

Credito 4

Corrente e resistenza. Cariche in movimento e correnti elettriche. Corrente elettrica. Densità di corrente. Resistenza e resistività. Legge di Ohm. La legge di Ohm dal punto di vista microscopico. Potenza nei circuiti elettrici. I circuiti. Una «pompa» per le cariche. Lavoro, energia e f.e.m. Calcolo della corrente nel circuito elementare. Altri circuiti a maglia singola. Differenze di potenziale. Circuiti a più maglie. Amperometri e voltmetri. Circuiti RC.

Credito 5

Il campo magnetico. Definizione di B. Campi incrociati: scoperta dell'elettrone ed effetto Hall. Carica in moto circolare. Ciclotroni e sincrotroni. Forza magnetica agente su un filo percorso da corrente. Momento torcente su una spira percorsa da corrente. Momento di dipolo magnetico. Campo magnetico generato da corrente. Forza tra due conduttori paralleli. Legge di Ampère. Solenoidi e toroidi. Dipolo magnetico costituito da una bobina percorsa da corrente.

Credito 6

Legge di induzione di Faraday. Legge di Lenz. Induzione e trasferimenti di energia. Campi elettrici indotti. Induttori e induttanze. Autoinduzione. Circuiti. Energia immagazzinata in un campo magnetico. Densità di energia di un campo magnetico. Mutua induttanza. Proprietà magnetiche della materia. Calamite. Legge di Gauss per il magnetismo. Magnetismo terrestre. Magnetismo ed elettroni. Materiali magnetici. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo. Campi magnetici indotti. Corrente di spostamento. Equazioni di Maxwell.

Credito 7

Oscillazioni elettromagnetiche e correnti alternate. Oscillazioni LC. L'analogia elettricità-meccanica. Oscillazioni smorzate in un circuito. Corrente alternata. Oscillazioni forzate. Circuito RLC in serie. Potenza nei circuiti a corrente alternata. Il trasformatore. Onde elettromagnetiche. Propagazione dell'onda elettromagnetica. Trasporto di energia e vettore di Poynting. Pressione di radiazione. Polarizzazione. Riflessione e rifrazione. Riflessione totale. Polarizzazione per riflessione.

Credito 8

La luce come onda. Interferenza. Esperimento di Young sull'interferenza. Coerenza. Intensità nell'interferenza da doppia fenditura. Interferenza su pellicole sottili. Interferometro di Michelson. Diffrazione e teoria ondulatoria della luce. Diffrazione da singola fenditura. Diffrazione attraverso un foro circolare. Diffrazione da doppia fenditura. Reticoli di diffrazione. Reticoli: dispersione e potere risolvibile. Diffrazione dei raggi X.

Testo consigliato

HALLIDAY D., RESNICK R. E WALKER J., *Fondamenti di Fisica, Elettrologia – Magnetismo - Ottica*, Quinta Edizione, Casa Editrice Ambrosiana.

Laboratorio di Fisica di Base

PROF. C. MARMOLINO

MODULO DI 1 CREDITO FRONTALE E 3 CREDITI DI LABORATORIO

Credito 1: Lezioni

Introduzione alla sperimentazione fisica. Generalità sulla strumentazione fisica. Prontezza, sensibilità e precisione di uno strumento. Errori di misura. Errori casuali. Errori massimi. Errori statistici. Errori sistematici. Misure indirette. Propagazione degli errori massimi e statistici (enunciata solamente e data senza dimostrazione). Cifre significative. Rappresentazione dei dati sperimentali. Grafici: scale lineari e non lineari. Grafici di funzioni di più variabili. Grafici di misure. Barre d'errore. Istogrammi e distribuzioni.

Credito 2: Laboratorio

Meccanica di precisione. Lo sferometro. Errori statistici.
Misura della costante elastica di una molla (metodo statico e metodo dinamico).

Credito 3: Laboratorio

Misura del coefficiente di dilatazione longitudinale di solidi.
Esperienze e misure con l'ondoscopio.

Credito 4: Laboratorio

Uso del multimetro analogico e digitale.
Misure in corrente continua.

Testi consigliati

J. R. TAYLOR, *Introduzione all'analisi degli errori*, Edizioni Zanichelli.
Appunti distribuiti a lezioni con la descrizione delle varie misure.

Biochimica e Fisiologia della Visione

PROF. R. AMMENDOLA
MODULO DI 3 CREDITI FRONTALI

Credito 1

Le cellule della "visione": richiami di anatomia ed istologia dell'apparato visivo.

Credito 2

Sinopsi sul metabolismo delle cellule e dei tessuti dell'apparato visivo.
La Biochimica della visione e il ciclo della vitamina A.

Credito 3

Sinopsi sulla biochimica dei neurotrasmettitori.
La Fisiologia della visione: dalla cellula all'immagine.

Testi consigliati

Qualunque testo aggiornato di Biochimica potrà essere impiegato per la consultazione (es. STRYER, LENHINGER, etc.). Le nozioni di Biochimica andranno integrate su corrispondenti testi o con nozioni fornite dal docente a lezione, di istologia e fisiologia dell'apparato visivo.

Statistica Applicata

PROF. F. DIVINO

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

Credito 1

Analisi esplorativa di dati sperimentali relativi ad una variabile: tabelle di dati, tabelle di frequenza, rappresentazione grafica delle frequenze, indici di posizione, indici di dispersione, asimmetria.

Credito 2

Analisi di due variabili sperimentali: tabelle doppie di frequenze, dipendenza e indipendenza statistica, misure di associazione, correlazione lineare, regressione lineare, metodo dei minimi quadrati per la stima dei coefficienti di regressione, valutazione e adattamento di un modello di regressione lineare.

Credito 3

Introduzione al Calcolo delle Probabilità: impostazioni classica, frequentista e soggettivista della probabilità, impostazione assiomatica di Kolmogorov, legge delle probabilità totali, legge delle probabilità composte, indipendenza probabilistica, teorema di Bayes, variabili aleatorie, la v.a. di Gauss e le sue trasformate, uso delle tavole di probabilità.

Credito 4

Elementi di teoria dei campioni e inferenza statistica: lo schema del campionamento casuale Bernoulliano, la funzione di verosimiglianza, statistiche sperimentali e loro distribuzione campionaria, stima di un parametro, intervalli di confidenza per la media di un modello di Gauss, cenni di teoria dei test.

Testi consigliati

L. Pace, A. Salvan, *Introduzione alla Statistica*, CEDAM.

A. Azzalini, *Inferenza Statistica*, Springer.

M. Loretì, *Teoria degli Errori e Fondamenti di Statistica*.

Dispense del docente.

Tecniche Fisiche per l'Optometria I

DOCENTE DA DEFINIRE

MODULO DI 3 CREDITI FRONTALI E 4 CREDITI DI LABORATORIO

LEZIONI FRONTALI

Credito 1

Introduzione:

- Richiami di ottica geometrica e metodo delle matrici;
- Il sistema ottico dell'occhio: proprietà dei componenti oculari;
- Occhio schematico parassiale;
- Ray tracing: cenni su programmi Zemax ed altri sistemi;
- Immagini di Purkinje;
- Accomodazione;
- Dimensione pupillare ed adattamento al buio;
- Assi dell'occhio;
- Effetto di Stiles-Crawford;
- Cenni sui movimenti dell'occhio;
- Acutezza visiva;
- Cenni sul contrasto;
- Funzione di sensibilità al contrasto.

Credito 2

Anomalie della refrazione e della visione binoculare:

- Anomalie refrattive: miopia, ipermetropia, astigmatismo, presbiopia;
- Epidemiologia dell'ametropia;
- Visione binoculare: punti corrispondenti, oroptero, area di Panum, Accomodazione, Convergenza, Movimenti fusionali;
- Anomalie della visione binoculare: forie, tropie, anisometropia.

Credito 3

Tecniche di misura per l'esame optometrico preliminare:

- Misura della acutezza visiva e ottotipi;
- Elementi di illuminometria;
- Cover-test unilaterale ed alternante;
- Test del riflesso corneale;
- Misura del punto prossimo di convergenza, di Accomodazione;
- Test di motilità oculare;
- Test di stereopsi;
- Cenni su tecniche accessorie.

Tecniche di misura della salute oculare:

- Biomicroscopio e lampada a fessura;
- Metodi di illuminazione;
- Oftalmoscopia diretta e indiretta;
- Cenni su tecniche avanzate: oftalmoscopia e polarimetria laser a scansione, tomografia a coerenza ottica.
- Cenni di gonioscopia;
- Acutezza visiva a basso contrasto;
- Altre tecniche accessorie.

LABORATORIO

Credito 1: Misurazione della luminosità e del contrasto, Misura dell'acutezza visiva da lontano e da vicino e tavole ottotipiche, test ad alto contrasto, Realizzazione di ottotipi da proiettare e conversione tra scale decimale e LogMAR.

Credito 2: Cover-test unilaterale ed alternante, simulazioni di forie, stecche di prismi, test del riflesso corneale: Hirschberg, Krimsky; test di Hess.

Credito 3: misura del punto prossimo di convergenza, interpupillometro, ampiezza di convergenza, test della funzione pupillare, test della stereopsi.

Credito 4: immagini di Purkinje, biomicroscopio e lampada a fessura, oftalmoscopio indiretto.

Supporti didattici

Dispense delle lezioni in formato Power Point.

Testi consigliati

YVES LE GRAND, *Physiological optics*, Springer, December 1, 1980, ISBN: 0387099190.

THEODORE GROSVENOR, *Primary Care Optometry I*, Butterworth Heinemann, Fourth Edition, 2001.

G. PALIAGA, *I vizi di refrazione*, Minerva Medica 1995.

ANTO ROSSETTI E PIETRO GHELLER, *Manuale di optometria e contattologia*, Zanichelli 2003.

Esame Oculare e Patologia Oculare I

PROF. C. COSTAGLIOLA
MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

Credito 1

- 1) RICHIAMI DI ANATOMIA FUNZIONALE DELL'APPARATO VISIVO
- 2) ESAME E VALUTAZIONE DELLA FUNZIONE VISIVA
- 3) DI OGNI TEST SI CONSIDERANO I PRESUPPOSTI TEORICI, LE AREE DI INFLUENZA, L'ESECUZIONE PRATICA E L'INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI
 - osservazione esterna;
 - acuità visiva (minimo leggibile);
 - acuità visiva con foro stenopeico;
 - test della dominanza (oculare e manuale);
 - ampiezza accomodativa (P.P.A.);
 - visione dei colori;
 - Cover Test;
 - Stereopsi;
 - Luci di Worth;
 - Punto prossimo di convergenza (P.P.C.);
 - Pupille;
 - Test dei riflessi corneali.

Credito 2

- 4) RIFRAZIONE SOGGETTIVA
 - principi della rifrazione soggettiva;
 - rifrazione soggettiva monocolare;
 - bilanciamento binocolare;
 - procedure di "annebbiamento";
 - rifrazione binocolare.
- 5) RIFRAZIONE OGGETTIVA
 - cheratometria;
 - retinoscopia: teoria della formazione del riflesso;
 - tecniche retinoscopiche: retinoscopia statica e dinamica.

Credito 3

- 6) CENNI DI SEMEIOTICA OCULARE
 - test della sensibilità al contrasto;
 - test dei riflessi pupillari;
 - biomicroscopia del segmento anteriore;

- oftalmoscopia (diretta e indiretta);
- griglia di Amsler;
- campimetria e perimetria;
- valutazione del senso cromatico;
- tonometria.

Esecuzione pratica ed interpretazione di tutti i test effettuati nelle lezioni teoriche.

Credito 4

7) PRINCIPI DI PATOLOGIA OCULARE

Epidemiologia, anamnesi, elenco dei sintomi, osservazione, ispezione, riconoscimento dei sintomi e tecniche di indagine, fisiopatologia, diagnosi, gestione e prognosi per le affezioni riguardanti:

- Annessi oculari;
- Sistema lacrimale;
- Congiuntiva;
- Cornea;
- Sclera/episclera;
- Uvea anteriore (iride e corpo ciliare);
- Patologie pupillari, accomodative e rifrattive.

Testi consigliati

GROSVENOR T., *Primary care optometry*, Butterworth-Heinemann 2002.

SBORGIA C., DELLE NOCI N., *Malattie dell'Apparato Visivo*, Piccin Editore, 2004.

Corsi del II anno, 2° semestre

Elementi di Fisica Moderna

PROF. F. FONTANA

MODULO DI 6 CREDITI FRONTALI

Credito 1: Richiami di elettromagnetismo classico e teoria della relatività ristretta

Sistemi di riferimento e trasformazioni di Galilei. Cenni sulle onde elettromagnetiche.

L'idea di etere agli inizi del XX secolo. L'esperimento di Michelson e Morley.

Le trasformazioni di Lorentz.

Credito 2

I postulati di Einstein della relatività ristretta.

Orologi e sincronismo. Relatività del tempo.

Tempo e lunghezze in relatività ristretta. Composizione relativistica delle velocità.

Massa, quantità di moto ed energia relativistiche. Dinamica relativistica.

Credito 3: Fisica quantistica: nascita e concetti generali

Crisi della fisica classica.

Radiazione di corpo nero, effetto fotoelettrico.

Ipotesi di Planck e di Einstein. Il fotone. Energia e momento di un fotone. Effetto Compton.

Credito 4

Spettri atomici a righe, legge di Moseley. L'atomo di Bohr.

Dualismo onda-particella. Ipotesi di De Broglie.

La funzione d'onda e l'interpretazione probabilistica. L'equazione di Schrodinger.

Credito 5: Meccanica quantistica: applicazioni

Risoluzione dell'equazione di Schrodinger per sistemi quantistici particolari: particella in una buca di potenziale infinita (particella in una scatola) e generalizzazione in più dimensioni; particella in una buca di potenziale finita; particella libera.

Credito 6:

Significato della misura in meccanica quantistica. Il principio di indeterminazione di Heisenberg.

L'effetto tunnel. Il momento angolare in meccanica quantistica e lo spin.

La struttura degli atomi. Elettroni nei solidi cristallini e struttura a bande (cenni).

Testi consigliati

D. HALLIDAY, R. RESNICK, J. WALKER, *Fondamenti di Fisica*, Fisica Moderna, Casa Editrice Ambrosiana.

PETER J. NOLAN, *Complementi di Fisica*, Fisica Moderna, Ed. Zanichelli.

Elementi di Fisica della Materia

PROF. L. AMBROSONE
MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

Credito 1

Richiami di Meccanica Statistica. Le proprietà di equilibrio di un sistema a molti corpi interagenti. La funzione di partizione, collegamento fra Meccanica Statistica e Termodinamica. Generalità sullo stato liquido. Liquidi classici: potenziale di interazione. Liquidi quantistici. Liquidi semplici e molecolari.

Credito 2

I solidi. Reticoli spaziali e reciproci - Autostati di un potenziale periodico - Teorema di Bloch - Bande elettroniche e densità di stati - Principali metodi di calcolo delle bande - Struttura a bande dei semiconduttori più comuni - Dinamica degli elettroni di Bloch e proprietà di trasporto - Conducibilità dei metalli e dei semiconduttori - Semiconduttori intrinseci ed estrinseci - Impurità e drogaggio - Giunzioni p-n - Superfici di Fermi e loro misura - Vibrazioni reticolari e fononi - Proprietà termiche di solidi - Cristalli ionici. Ottica ondulatoria.

Credito 3

I solidi amorfi. Transizione metallo isolante - Proprietà ottiche Solidi non cristallini - Localizzazione dovuta al disordine - Trasporto per hopping - Bande di energia di materiali amorfi. Magnetismo e superconduttività.

Credito 4

Fisica delle superfici. Morfologia e struttura di superfici e interfacce - Fononi e polaritoni di superficie - Scattering da superfici - Stati elettronici di superficie - Adsorbimento di gas su superfici - Quantizzazione in strati di superficie - Metodi per lo studio degli stati elettronici di superficie - Metodi di preparazione delle superfici - Regione di carica spaziale - Interfacce.

Testi consigliati

HILL, F. L., *Introduzione alla Termodinamica Statistica*, Piccin, Padova, 1970.

BASSANI F. E GRASSANO V., *Fisica dello Stato Solido*, Bollati-Boringhieri, Torino, 2000.

Saranno fornite fotocopie integrative su tutti gli argomenti svolti durante il corso.

Proprietà ottiche dei materiali

PROF. C. CASTALDO

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

Credito 1

RICHIAMI SULLA TEORIA DEL CAMPO ELETTROMAGNETICO:

Equazioni di Maxwell. Energia del campo elettromagnetico, vettore di Poynting.

Formalismo complesso, decomposizione spettrale dei campi.

Materiali lineari, omogenei e isotropi: Equazione d'onda nel vuoto e nei materiali con risposta lineare.

Velocità di gruppo e velocità di fase. Indice di rifrazione complesso e funzione dielettrica complessa. Dispersione e attenuazione. Modelli di Lorentz e Drude.

Credito 2

POLARIZZAZIONE:

Ellisse di polarizzazione. Sfera di Poincaré. Vettori di Jones.

MATERIALI NON OMOGENEI E STRATIFICATI:

Teoria iconale. Propagazione in prossimità di un'interfaccia: equazioni di Fresnel.

Riflessione totale

Trasmittività, densità ottica e riflettività

Credito 3

MATERIALI ANISOTROPI:

Tensore di suscettività e tensore dielettrico. Propagazione di onde piane monocromatiche in cristalli uniassici e biassici.

MATERIALI CON RISPOSTA NON LOCALE:

Causalità, relazione di Kramers-Krönig.

Dispersione spaziale, attività ottica.

Credito 4

APPLICAZIONI:

Spettri di trasmittanza di filtri colorati e pigmenti: colorimetria. Trattamento antiriflesso.

Polarizzatori dicroici. Specchi dielettrici. Guide d'onda. Olografia. Elementi ottici birifrangenti: polarizzatori e lamine di ritardo di fase.

Testi consigliati

BRUNO ROSSI, *Ottica*, Tamburini ed., Milano.

Dispense del corso.

FEYNMAN R., *La Fisica di Feynman*.

Tecniche Fisiche per l'Optometria II

PROF. A. GENTILE

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI E 4 CREDITI DI LABORATORIO

LEZIONI FRONTALI

Obiettivi del corso

Il corso di tecniche fisiche per l'optometria II ha come obiettivo quello di fornire una solida conoscenza e comprensione delle principali procedure dell'esame visivo di base utilizzato per la valutazione dello stato rifrattivo del paziente. Lo studente dovrà dimostrare di aver appreso le conoscenze teoriche di ogni test utilizzato e la procedura standardizzata che lo caratterizza. Inoltre scopo del corso è quello di rendere chiara l'integrazione delle diverse aree del sistema visivo (accomodazione e convergenza) che sono la base delle principali disfunzioni binoculari.

Introduzione all'Optometria II

ACCOMODAZIONE

Tipi di accomodazione.

Ampiezza accomodativa.

Triade accomodativa.

Anomalie accomodative (eccesso accomodativo, insufficienza accomodativa, ill sustained).

CONVERGENZA

Descrizione anatomo-funzionale dei muscoli extraoculari.

Descrizione dei movimenti oculari (volontari e involontari, duzioni, vergenze, versioni).

Tipi di vergenze (tonica, fusionale, accomodativa, prossimale) e loro misurazione.

Unità di misura (dtp e AM).

Eteroforia (definizione, misurazione e compensazione).

AC/A.

CA/C.

L'Esame Optometrico

ANAMNESI

UTILIZZO DELLA LAMPADA A FESSURA

TEST PRELIMINARI

Dominanza sensoriale e motoria.

Acuità visiva.

Gradi della fusione.

Stereopsi.

Luci di worth.

Cover test.
Cilindri di Maddox.
Foria ambientale.
ReVip, ppc.
Motilità oculare (H diagnostica, NSUCO, DEM).
Misura dell'ampiezza accomodativa con metodo push-up.
Test di Hirschberg.
Test della percezione cromatica.
Griglia di Hamsler.
Perimetria per confronto.

OFTALMOSCOPIA DIRETTA ED INDIRETTA

CHERATOMETRIA

TOPOGRAFIA CORNEALE

REFRAZIONE OGGETTIVA

Autorefrattometria.
Schiascopia statica* e dinamica.

REFRAZIONE SOGGETTIVA DA LONTANO

MPMAV mono.
Clindri crociati di Jackson e quadrante per astigmatici.
Tecniche di bilanciamento binoculare.
MPMAV bino.

REFRAZIONE SOGGETTIVA DA VICINO

Stima dell'addizione (età, metà dell'AA).
CCF mono e bino.

MISURAZIONE DELL'AMPIEZZA ACCOMODATIVA CON LENTI NEGATIVE

MISURAZIONE DELL'ARN E ARP

MISURAZIONE DELLE FORIE AL FOROTTERO

MISURAZIONE DELLE VERGENZE FUSIONALI

CONSIDERAZIONI SULLA PRESCRIZIONE

Supporti didattici

Dispense delle lezioni in formato Power Point.

Testi consigliati

Da concordare con il Docente.

Contattologia I

DOCENTE DA DEFINIRE

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI E 2 CREDITI DI LABORATORIO

Credito 1

INTRODUZIONE ALLA CONTATTOLOGIA

- Selezione dei nuovi portatori di lenti a contatto.
- Verifiche e misure optometriche pre-applicative.
- Misure e verifiche pre-applicative del segmento anteriore dell'occhio.
- Profilo corneale parassiale.

Credito 2

- Cheratometria.
- Topografia corneale.
- Biomicroscopia.
- Metodi di costruzione delle lenti a contatto RGP.
- Materiali per lenti a contatto RGP e loro proprietà chimiche e fisiche.
- Geometrie delle lenti a contatto RGP.

Credito 3

- Il set di prova.
- Metodologie applicative delle lenti a contatto RGP.
- Valutazione dell'applicazione di lenti a contatto RGP.
- Controllo e valutazione post-applicativa dell'apparato oculare.
- Valutazione degli aspetti optometrici connessi all'applicazione.
- Gestione delle lenti a contatto RGP.
- Verifica e ispezione delle lenti a contatto RGP.

Credito 4

- Sistemi di manutenzione per lenti a contatto.
- La compensazione della presbiopia con lenti a contatto.
- Lenti a contatto sclerali.

2 Crediti di Laboratorio

Attività collegate alle lezioni teoriche.

Testi consigliati

- LUPELLI L., FLETCHER R., ROSSI A.L., *Contattologia-Una guida clinica*, Palermo, Medical Books, 1998.
ROSSETTI A., GHELLER P., *Manuale di optometria e Contattologia*, Zanichelli, 2003.

Corsi del III anno, 1° semestre

Fotofisica dei processi visivi

PROF. M.R. SANTOVITO

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

OBIETTIVI DEL CORSO

Obiettivo del corso è illustrare i fenomeni fotofisici che regolano i principali processi della visione umana. Inoltre vengono analizzate le caratteristiche dello spettro completo della radiazione elettromagnetica, diverse sorgenti di radiazione compresa quella laser, e i principali processi determinati dall'interazione luce-occhio umano.

PROGRAMMA

La radiazione elettromagnetica (natura, spettro completo e potenza radiante).

La luce (sensibilità, visione fotopica, scotopica e mesopica).

Fotometria e strumenti di misura (fotometri, esposimetri).

Sorgenti (corpo nero, illuminazione naturale, illuminazione artificiale del tipo ad incandescenza, fluorescenti e a scarica, LASER, LED).

Radiazioni e loro effetti biologici.

Cenni di illuminotecnica.

Formazione dell'immagine retinica (l'occhio umano, la retina, i fotorecettori e loro distribuzione e densità).

Meccanismi fotofisici dei fotorecettori.

- I Il passaggio della luce nell'occhio umano (riflessione speculare e riflettanza, immagini di Purkinje, rifrazione e trasmittanza, assorbimento, interferenza e diffrazione, scattering, fluorescenza, birifrangenza).

Effetti fotofisici della visione (contrasto, effetto Stiles-Crawford, visione di Maxwell).

Variazioni della visione umana (sensibilità temporale, sensibilità alla luce, interazione luce-fondo oculare, cambiamenti dell'occhio dipendenti dall'età).

Cenni di psicofisica.

Visione a colori (la teoria di Hering, la teoria di Land, risultati sperimentali, modello zonale, alterazioni della percezione cromatica).

Colorimetria (idicromatismo ed allocromatismo, nomenclatura del colore, trivarianza del colore, sintesi cromatiche, leggi di Grassman, osservatore standard, sistemi CIELUV e CIELAB, metamerismo, temperatura colore, metodi di classificazione).

Cenni ai processi psico-fisici di interpretazione delle immagini (percezione delle forme, visione del movimento).

TESTI CONSIGLIATI

D. A. ATCHINSON, G. SMITH, *Optics of Human Eye*, Butterworth & Heinemann.

D.H. HUBEL, *Occhi, cervello, visione*, Zanichelli.

C. CASCO, *Vedere*, Bollati Boringhieri.

J. SCHWIEGERLING, *Visual and Ophthalmic Optics*, SPIE Field Guides.

A. ROSSETTI, P. GHELLER, *Manuale di Optometria e Contattologia*, Zanichelli.

Igiene

PROF. G. M. GRASSO

MODULO DI 2 CREDITI FRONTALI

Credito 1

salute e malattia: definizioni; indicatori; misure; fattori determinanti; malattie infettive, cronico-degenerative e infortuni; prevenzione primaria, secondaria e terziaria.

Credito 2

epidemiologia: definizioni; misure di frequenza delle malattie; studi epidemiologici.

Testi consigliati

Appunti e materiale didattico fornito durante il corso.

RUGGENINI MOIRAGHI A. E GRASSO G.M., *Il rischio biologico nei laboratori: epidemiologia, valutazione e prevenzione*, C. G. Edizioni Medico Scientifiche SRL, Torino, 2001.

Microbiologia applicata

PROF. GINO NACLERIO
MODULO DI 3 CREDITI FRONTALI

Credito 1

Microbiologia: origine ed evoluzione. La struttura delle cellule e dei virus. La membrana cellulare e la parete cellulare. Dimensioni, forma e movimento dei microorganismi. Microscopia ottica ed elettronica.

Credito 2

Nutrizione, colture di laboratorio e metabolismo dei microorganismi. Terreni di coltura. L'accrescimento dei microorganismi. Controllo della crescita microbica.

Credito 3

Interazioni dannose tra microorganismi e uomo. Microflora normale della congiuntiva dell'occhio. Infezioni oculari. Identificazione dei patogeni da campioni oculari. Farmaci antimicrobici.

Testi consigliati

MADIGAN, ET AL., BROCK, *Biologia dei Microrganismi*, vol. n° 1 e 2, Casa Editrice Ambrosiana, 2003.

LA PLACA, *Principi di Microbiologia Medica*, Esculapio, 2005.

Laboratorio di Fisica II con elettronica applicata

PROF. C. CASTALDO

MODULO DI 1 CREDITO FRONTALE E 2 CREDITI DI LABORATORIO

Credito 1

Richiamo di circuiti in corrente alternata. Elementi di elettronica. Diodi Transistor Fotodiodi.

Credito 2: Laboratorio

Studio di filtri passivi con un circuito RC in risposta all'onda sinusoidale.

Studio dei fenomeni di risonanza con un circuito RLC.

Credito 3: Laboratorio

Esperimento di Haynes-Shockley.

Testi consigliati

Appunti dalle lezioni.

BURATTINI E. SCIACCA C., *Misure Elettriche e Fondamenti di Elettronica*, Liguori, Napoli.

Tecniche Fisiche per l'Optometria III

PROF. F. CATALANO

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI E 2 CREDITI DI LABORATORIO

LEZIONI FRONTALI

Credito 1

ABERROMETRIA:

- Aberrazioni ottiche;
- Aberrazioni delle lenti;
- Contrasto;
- Aberrazioni e contrasto;
- Funzione di dispersione puntiforme (FDP);
- Funzione di trasferimento ottico;
- Teoria di Fourier;
- Qualità dell'immagine retinica;
- Esperimenti di Campbell e Green, Van Nes e Bouman.
- Tecniche per la misura dell'aberrazione tramite misura della FDP;
- Tecniche per la misura diretta dell'errore aberrativo;
- Tecnica di Shack-Hartmann;
- Aberrometria di Tscherning;
- Raytracing retinico;
- Rifrattometria risolta spazialmente;
- Ricostruzione dei fronti d'onda;
- Polinomi di Zernike: standard di misura dei fronti d'onda, coordinate cartesiane, formule.

Credito 2

TOPOGRAFIA CORNEALE:

- Principi;
- Cheratometria periferica;
- Fotocheratoscopia;
- Videocheratoscopia;
- Valutazione della videocheratoscopia;
- Applicazioni della videocheratoscopia.

Credito 3

CAMPIMETRIA E PERIMETRIA

- Definizione di campo visivo: estensione del campo normale visivo, presentazione dei dati sul campo visivo;
- Perché misuriamo il campo visivo?;

- Unità di misura;
- Stimoli: dimensione, durata, velocità di movimento, colore.
- Strategie per la misura del campo visivo;
- Perimetria giallo-blu, ad alta risoluzione, a doppia frequenza;
- Carte di Amsler;
- Test di confronto;
- Perimetria oculocinetica;
- Screening per le perdite di campo visivo: disegno dei test, posizione degli stimoli, etc.
- Quantificazione dei dati sul campo visivo;
- Esame statico sopra soglia con stimoli singoli e multipli;

Credito 4

COLORIMETRIA E SCREENING DELLA VISIONE A COLORI

- Richiami di colorimetria e fotometria;
- Anomalie della visione a colori;
- Test di visione a colori: tavole a colori pseudoisocromatiche, test di Farnsworth D-15.
- Anomaloscopio di Nagel;
- Test di Farnsworth- Munsell;
- Test della saturazione dei colori.

Laboratorio

Credito 1: Aberrometria, Test dei cilindri crociati, Test Bicromatico, Test di Farnsworth D-15, tavole a colori pseudoisocromatiche.

Credito 2: Test di Farnsworth- Munsell, Test della saturazione dei colori, Campimetria e perimetria.

Supporti didattici

Forniti dal docente.

Testi consigliati

Da definire con il docente.

Contattologia II

DOCENTE DA DEFINIRE

MODULO DI 2 CREDITI FRONTALI E 2 CREDITI DI LABORATORIO

Credito 1

IL CHERATOCONO:

- Introduzione alla patologia oculare, eziologia, diagnosi soggettiva e strumentale.
- Criteri di classificazione.
- Tecniche applicative adottate per la correzione del cheratocono.
- Correzione del cheratocono con lenti a contatto idrogel, ibride.

LENTI A CONTATTO IDROGEL:

- Classificazione dei materiali e tecniche di costruzione utilizzati per la realizzazione delle lenti a contatto idrogel.
- Vantaggi/limiti soggettivi e refrattivi delle lenti a contatto idrogel.
- Metodologia applicativa delle lenti a contatto idrogel.

LENTI A CONTATTO IDROGEL TORICHE:

- Materiali e tecniche di costruzione utilizzati per la realizzazione delle lenti a contatto idrogel toriche.
- Metodologia applicativa delle lenti a contatto idrogel toriche.

LENTI A CONTATTO IN GOMMA SILICONICA E BIOPOLIMERI

LENTI A CONTATTO DISPOSABILE:

- Vantaggi e svantaggi delle lenti monouso rispetto alle lenti a ricambio convenzionale.

Credito 2

LA PRESBIOPIA CORRETTA CON LENTI A CONTATTO:

- Monovisione.
- Monovisione modificata.
- Lenti a contatto a visione alternata.
- Lenti a contatto a visione simultanea.

LENTI A CONTATTO PER PATOLOGIE OCULARI:

- Morfo estetiche.
- Morfo funzionali.
- Funzionali.
- Tecniche applicative.

MANUTENZIONE DELLE LENTI IDROGEL:

- Pulizia.
- Disinfezione.

- Agenti umidificanti.
- Soluzioni di risciacquo.
- Soluzioni multifunzionali.

2 Crediti di laboratorio

Attività collegate alle lezioni teoriche.

Testi obbligatori

L. LUPELLI, R. FLETCHER, A. L. ROSSI, *Contattologia- Una guida clinica*, ed. Medical Books.
ROSSETTI A., GHELLER P., *Manuale di optometria e Contattologia*, Zanichelli, 2003.

Materiali per l'ottica

PROF. C. FERONE

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

Obiettivi del corso

Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire agli allievi gli strumenti di base per comprendere le relazioni triangolari che intercorrono fra struttura, microstruttura e proprietà macroscopiche dei materiali di particolare interesse per l'ottico e optometrista.

Programma del corso

Richiami di chimica, con riferimento alla struttura dell'atomo, configurazioni elettroniche e tavola periodica. Cenni sullo stato solido: struttura dei silicati. Solidi amorfi. Vetri inorganici: intervallo di trasformazione, natura chimica dei vetri, devetrificazione e struttura. Viscosità dei vetri: valori e metodi di misura. Variazione della viscosità dei vetri con la temperatura, il tempo e la composizione. Fenomeni di stress-relaxation. Proprietà ottiche dei vetri: indice di rifrazione e dispersione. Misura dell'indice di rifrazione, effetti della composizione e del trattamento termico. Vetri ottici: composizioni e proprietà. Cenni sulle fibre ottiche. Assorbimento della radiazione elettromagnetica nei vetri: colori da metalli di transizione. Vetri organici: polimeri. Polimeri termoplastici e termoindurenti. Reazioni di polimerizzazione. Metodi industriali di produzione. Polimeri di interesse nell'ottica.

Testi consigliati

W. F. SMITH, *Scienza e tecnologia dei materiali*, McGraw-Hill, 2004.

H. D. RAWSON, *Properties and applications of glass*, Elsevier, 1980.

Principi di economia

PROF. D. MARINO

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

Obiettivi del Corso

Il corso mira a fare acquisire allo studente i principi base della scienza economica, utilizzabili tanto in chiave microeconomica e gestionale, per la produzione di beni e servizi e la loro offerta sui mercati, tanto in chiave macroeconomica, volta a valutare il ruolo dei fattori nella crescita economica.

Programma

MICROECONOMIA:

I principi base dell'economia.

MICROECONOMIA 1:

Il funzionamento dei mercati.

MICROECONOMIA 2:

Consumatori e produttori - teoria del consumatore. Cenni di marketing.

TEORIA DELL'IMPRESA

I costi di produzione. Le imprese nei mercati concorrenziali.

LA POLITICA ECONOMICA

I principi della politica economica. Il sistema fiscale. Economia del settore pubblico. Il sistema finanziario. Il sistema monetario

MACROECONOMIA

Macroeconomia: il reddito delle nazioni. Macroeconomia: crescita e sviluppo. La distribuzione del reddito, Macroeconomia delle economie aperte.

Testi consigliati

MANKIW, *L'essenziale di economia*, Zanichelli.

BEGG, FISCHER, DORNBUSCH, *Economia*, McGraw-Hill.

PETER, DONNELLY, *Marketing*, McGraw-Hill.

Corsi del III anno, 2° semestre

Patologia oculare II

PROF. C. COSTAGLIOLA

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

Epidemiologia, anamnesi, elenco dei sintomi, osservazione, ispezione, riconoscimento dei sintomi e tecniche di indagine, fisiopatologia, diagnosi, gestione e prognosi per le affezioni riguardanti:

Credito 1

- Orbita.
- Camera anteriore, struttura dell'angolo e IOP anomala.

Credito 2

- Cristallino/afachia/pseudofachia.
- Polo posteriore.

Credito 3

- Periferia del fondo/vitreo.
- Nervo ottico.

Credito 4

- Patologie visive neuro-sensoriali.
- Neuropatologia oculomotora.

Testo consigliato

SBORGIA C., DELLE NOCI N., *Malattie dell'Apparato Visivo*, Piccin Editore, 2004.

Misure Ottico-geodetiche

PROF. P. CAPUANO

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

Credito 1

Richiami di ottica geometrica e di ottica fisica.

Credito 2

Metodi e strumenti per la misura di grandezze geodetiche.

Credito 3

Metodi e strumenti per la misura di grandezze astronomiche.

Credito 4

Applicazioni sperimentali.

Testi consigliati

L. MEROLA, *Esperimentazioni di Fisica*, Ottica, Liguori.

W. G. TORGE, *Geodesy*, de Gruyter.

KITCHIN C .R., *Astrophysical techniques*, Institute of physical publishing.

Crediti a scelta

TECNOLOGIA DEGLI STRUMENTI OTTICI (TITOLARE: FONTANA, 4 CREDITI);

Programma: Teoria generale dell'Optica Visuale. Formazione delle immagini e disegno dei raggi. Teoria parassiale dei sistemi rifrattivi. Ottica non-gaussiana. Tipi di lenti e formazione delle immagini. Tipi di specchi e formazione delle immagini. Prismi. Diaframmi, diaframmi pupillari, lenti di campo, diaframmi di campo. Profondità di campo e sistemi di focalizzazione. Metrologia ottica. Fotometria dei sistemi ottici. L'occhio. Le lenti oftalmiche. Gli ingranditori. Microscopi. Telescopi. Macroscopi. Strumenti per le misure di angoli e distanze. Macchine fotografiche e lenti per le macchine fotografiche. Proiettori. Collimatori. Fotometri e colorimetri. Interferometria e interferometri. Diffrazione e strumenti diffrattivi. Focometri. Keratoscopi. Oftalmoscopi. Optometri. Strumenti per la misura della visione binoculare. Aberrazioni. Ergonomia visuale monoculare-binoculare.

Testi consigliati

Appunti del docente. RegISTRAZIONI audio e lucidi delle lezioni.

FISICA DELLE ONDE (TITOLARE: MARMOLINO, 4 CREDITI)

1. Oscillazioni.
2. Onde Elastiche.
3. Onde elettromagnetiche e irraggiamento.
4. Onde elettromagnetiche nella materia.
5. Ottica ondulatoria.

Testi consigliati

S. FOCARDI, I. MASSA, A. UGUZZONI, *Fisica generale: Onde*, Casa Editrice Ambrosiana, 2006.

CALCOLO DELLE PROBABILITÀ E STATISTICA (TITOLARE: SKEIDE, 4 CREDITI)

Credito 1: Introduzione (statistica descrittiva versus probabilità versus inferenza statistica), algebra booleane di eventi, spazi di probabilità elementari (cioè spazi finiti con la distribuzione uniforme), calcolo combinatorio, (fra l'altro lotto, poker, legge di Bernoulli, legge binomiale).

Credito 2: Probabilità condizionata, partizioni, formula della probabilità totale, formula di Bayes, indipendenza di due e di più eventi, indipendenza di algebre booleane di eventi.

Credito 3: Variabili aleatorie discrete e le loro leggi, vettori aleatori e le loro leggi congiunte, indipendenza di variabili aleatorie, somme di variabili aleatorie indipendenti, (fra l'altro legge geometrica, legge di Pascal, approssimazione di Poisson).

Credito 4: attesa e varianza di variabili aleatorie discrete (esempi come prima), disuguaglianza di Cebicev, covarianza, la legge dei grandi numeri (debole), funzione generatrice (di Laplace.)

Testi consigliati

Dispense del docente del corso.

OTTICA FISIOPATOLOGIA (TITOLARE: COSTAGLIOLA, 4 CREDITI)

La rifrazione clinica.

Schiascopia, autorefrattometro, oftalmometria.

Tecniche soggettive.

Cicloplegia.

Prescrizione della correzione ottica.

Metodi per la misurazione dell'acuità visiva.

Definizione e tipi di acuità visiva.

Tavole ottotipiche.

Metodi soggettivi ed obiettivi.

Metodi per la misurazione della sensibilità al contrasto.

Definizione.

Principali metodi di misura.

Testi consigliati

Dispense del docente del corso.

finito di stampare
presso Visto Si Stampi
c.da Colle delle Api - Campobasso
Tel. 0874.65500
agosto 2007



UNI EN ISO 9001:2000

