

**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DEL MOLISE**



**FACOLTÀ DI SCIENZE  
MATEMATICHE,  
FISICHE E NATURALI**

**CORSO DI LAUREA  
OTTICA E OPTOMETRIA**

**GUIDA DELLO STUDENTE**  
**ANNO ACCADEMICO 2006\_2007**



# Corso di laurea in OTTICA E OPTOMETRIA

## Obiettivi formativi

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

- 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 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

Il laureato in Ottica e Optometria potrà esercitare la libera professione; attività imprenditoriale; potrà inserirsi 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. Per i laureati è prevista l'iscrizione all'albo professionale degli Ottici-Optometristi.

## 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:*

prevista per gli studenti a tempo pieno (non per gli studenti lavoratori)

*SEDE DEL CORSO:*

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

Tel 0865 26103, Fax 0865 26103, e-mail: scienze@unimol.it

## Docente di riferimento:

PROF. F. FONTANA

e-mail: fontana@unimol.it

## **Indirizzo e-mail dei docenti**

DOCENTE	E-MAIL
Ambrosone	ambroson@unimol.it
Capobianco	giovanni.capobian@unimol.it
Castaldo C.	castaldo@frascati.unimol.it
Castaldo G.	castaldo@unimol.it
Capuano	captano@unimol.it
Costagliola	ciro.costagliola@unimol.it
De Felice	defelice@unimol.it
Di Capua	rdicapua@unimol.it
Fontana	fontana@unimol.it
Galeazza	galeazza61@yahoo.it
Grasso	grasso@unimol.it
Iorizzi	iorizzi@unimol.it
Marmolino	ciro.marmolino@unimol.it
Martire	martire@unimol.it
Naclerio	gino@unimol.it
Paparo	domenico.paparo@unimol.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
<b>I anno - I semestre</b>			
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
<b>I anno - II semestre</b>			
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
<b>II anno - I semestre</b>			
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
<b>II anno - II semestre</b>			
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
Ottica della contattologia II	2	2	4
Materiali per l'ottica	4		4
Principi di economia aziendale	4		4

**III anno - II semestre**

Patologia oculare II	4		4
Misure ottico-geodetiche	4		4
Attività a scelta dello studente	7		7
tirocinio	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 2006/07 delle sedute di esame, saranno disponibili a partire dal prossimo ottobre nelle apposite bacheche e sul sito internet della Facoltà ([www.unimol.it](http://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:  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$ ; 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 calcolo 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*

FIorenza, 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. V. DE FELICE

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, ANNA MARIA LANFREDI E ANTONIO TIRIPICCHIO; *Ed. Ambrosiana; Milano.*

CHIMICA GENERALE, P. ATKINS, L. JONES - *Zanichelli*

# 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. Ottica Cap. 1 2-3-4-5-6-7-8

Jenkins White. Ottica. 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. Ottica. Cap. 2 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13

Jenkins White. Ottica 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. Ottica Cap. 3 1-2-3-4-5-6

Jenkins White. Ottica 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

Appunti del titolare del corso

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



# 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

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

(limitatamente alle parti di storia degli strumenti ottici)

Appunti del titolare del corso

## **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

Corsi del I anno, 2° semestre



# Matematica II

PROF. G. CAPOBIANCO

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.

### **Teoria**

ALVINO, TROMBETTI: *ELEMENTI DI MATEMATICA 1*

MARCELLINI, SBORDONE: *ELEMENTI DI MATEMATICA*

MARCELLINI, SBORDONE: *CALCOLO*

FIRENZA, 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*

# 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.

### **Testi consigliati**

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

DOCENTE DA DEFINIRE

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

PROF. F. GALEAZZA

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 risolvete. Diffrazione dei raggi X.

## **Testi consigliati**

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. G. CASTALDO

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, Lehninger, 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. P. CAPUANO

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

## Credito 1

Errori sistematici ed errori casuali o accidentali. Rappresentazione grafica di misure ripetute: istogramma. Il valore vero e la media aritmetica come migliore stima del valore vero. Media pesata o ponderata. Stime dell'errore: semidispersione massima, intervalli di confidenza. Cifre significative e barre di errore. Discrepanze e confronto tra due misure. Propagazione degli errori. Somma in quadratura.

## Credito 2

Media e dispersione. Deviazione standard del campione e della popolazione. Migliore stima di una grandezza e dell'incertezza media. Deviazione standard della media. Distribuzione limite e normalizzazione. Distribuzione gaussiana. Teorema del limite centrale. Integrale normale degli errori. Livelli di confidenza. Rigetto dei dati.

## Credito 3

Relazione tra grandezze: metodo dei minimi quadrati. Principio di massima verosimiglianza. Retta di minimi quadrati: equazione di regressione. Regressione multipla. Regressione e correlazione. Il coefficiente di correlazione  $r$ . Tabella di probabilità per il coefficiente  $r$ .

## Credito 4

Confronto tra distribuzione di frequenze e distribuzione teorica attesa: il test del  $\chi^2$ . La distribuzione del  $\chi^2$ . Gradi di libertà,  $\chi^2$  ridotto. Livelli di significatività e tabelle di probabilità del  $\chi^2$ .

## Testi consigliati

J. R. TAYLOR: *Introduzione all'analisi degli errori*, Edizioni Zanichelli.

# Tecniche Fisiche per l'Optometria I

PROF. D. PAPARO

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 monoculare
- bilanciamento binoculare
- procedure di "annebbiamento"
- rifrazione binoculare

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**

##### 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. R. DI CAPUA

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 - Conduttività 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. D. PAPARO

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI E 4 CREDITI DI LABORATORIO

## Lezioni frontali

### Credito 1

TECNICHE DI REFRAZIONE OGGETTIVA:

- Cheratometria;
- Retinoscopia statica;
- Retinoscopia dinamica;
- Altri metodi di retinoscopia;
- Strumentazione per la refrazione oggettiva assistita da computer;
- Autorefrattometri: Optometro di Badal e vista di Maxwell, Principio di Scheiner;

### Credito 2

TECNICHE DI REFRAZIONE SOGGETTIVA:

- Principi;
- Refrazione soggettiva monolare;
- Bilanciamento binolare;
- Procedure di 'annebbiamento';
- Refrazione binolare;
- Metodi alternativi per determinare il potere e l'asse cilindrico;
- Autorefrattometri soggettivi;

### Credito 3

TECNICHE DI MISURA PER LA VISIONE BINOLARE

- Misura delle forie;
- Misura della riserva di vergenza fusionale;
- Test della funzione accomodativa;
- Gradiente di foria e rapporto AC/A;
- Test per la disparità di fissazione;
- Refrazione binolare;
- Test per lo strabismo;
- Analisi dello strabismo;

### Credito 4

CORREZIONE DEGLI ERRORI VISIVI TRAMITE OCCHIALI

- Potere delle lenti e notazione frontale;

- Strumenti per la misura del potere: diottrometro, spessimetro, frontofocometro;
- Potere prismatico delle lenti;
- Materiale per le lenti e considerazioni sullo spessore;
- Caratteristiche degli ingrandimenti;
- Cilindri e superfici toriche;
- Regole di trasposizione;
- Lenti assorbenti;
- Lenti bifocali e trifocali;
- Lenti progressive additive;
- Lenti IOL.

## Laboratorio

**Credito 1:** Cheratometria;

**Credito 2:** Retinoscopia;

**Credito 3:** Test dei cilindri crociati, Ottotipo da vicino con test di Bilanciamento, Disegno computerizzato di stereogrammi, Determinazione dell'optero longitudinale, Zona di visione binoculare nitida e haploscopica, Acutezza visiva stereoscopica, Curva di vergenza forzata, anisometropia e aniseiconia, Test di Maddox rotante, Test del Biprisma, Test di Worth, Test Bicromatico.

**Credito 4:** Tecniche di caratterizzazione delle lenti: diottrometro, spessimetro, frontofocometro.

## 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. PALLAGA: *I vizi di refrazione*, Minerva Medica 1995.

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

# Contattologia I

PROF. C. COSTAGLIOLA

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

DOCENTE DA DEFINIRE

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

## Credito 1

CONCETTI GENERALI

- Formazione dell'immagine retinica;
- Il mosaico dei fotorecettori;
- Densità di bastoncelli e coni;
- Meccanismi fotofisici dei fotorecettori;
- Differenze tra bastoncelli e coni;
- Decodifica della lunghezza d'onda da parte dei fotorecettori;
- Sensibilità spettrale;
- Occhio scotopico, fotopico, mesopico;

## Credito 2

ELEMENTI DI COLORIMETRIA E PERCEZIONE DEL COLORE:

- Colore e percezione del colore;
- Assorbimento e riflessione;
- Sorgenti luminose;
- Pigmenti;
- Sorgenti di illuminazione: Radiazione di corpo nero, Lampade a fluorescenza e a scarica, etc.;
- Elementi di fotometria e illuminometria;
- Spettrofotometria;
- Trivarianza del colore;
- Sintesi cromatiche: colori sottrattivi e additivi;
- Modelli di colori: RGB, HSB, HLS, standard CIE.
- Funzione di luminosità;
- Shift di Purkinje;
- Modelli umani di visione del colore;
- Colorimetria: Spazio dei colori CIELUV e CIELAB;
- Processi oppONENTI;
- Contrasto dei colori.

## Credito 3

INTERPRETAZIONE DELLE IMMAGINI:

- Processi psico-fisici di interpretazione delle immagini;
- Percezione delle forme;

## **Credito 4**

ARGOMENTI DI APPROFONDIMENTO:

- Fisiologia della visione del movimento;
- Fisiologia e misura della cecità al colore;
- Studi sperimentali e computazionali della percezione del colore, del moto e della profondità;
- Illusioni ottiche.

### **Supporti didattici**

Dispense delle lezioni in formato Power Point.

### **Testi consigliati.**

A. FROVA: *Luce Colore Visione*, Editori Riuniti 1984;

BRIAN A. WANDELL: *Foundations of Vision*, Sinauer Associates 1995;

FW SEARS: *Ottica*, Milano, C.E.A. 1982.

# 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

DOCENTE DA DEFINIRE

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

DOCENTE DA DEFINIRE

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.
- Anomaloscopia 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**

Dispense delle lezioni in formato Power Point.

#### **Testi consigliati**

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

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

D. HENSON: *Visual fields*, Elsevier 2000.

# Optica della 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 Disposable:
      - 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**

DOCENTE DA DEFINIRE

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

Il programma definitivo e la bibliografia saranno distribuiti in aula dal Docente. I principali contenuti su cui verterà il corso, sono:

- Materiali per la costruzione di lenti oftalmiche
- Filtri e pellicole superficiali
- Tecniche per la correzione e adattamento cromatico delle lenti in generale
- Fibre ottiche e loro applicazioni generali.

# Principi di economia aziendale

DOCENTE DA DEFINIRE

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

Il programma definitivo e la bibliografia saranno distribuiti in aula dal Docente. I principali contenuti su cui verterà il corso, sono:

- Microeconomia e principi base dell'economia
- Teoria dell'impresa ed organizzazione dei settori industriali
- I principi della politica economica
- Macroeconomia.



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 oculomotoria

### Testi consigliati

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;