



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA
FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI

PIANO DI STUDI E PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI DEL

***CORSO DI LAUREA IN
OTTICA E OPTOMETRIA***

Anno Accademico 2008 – 2009

INDICE

Avvertenze	pag. 3
Consiglio di Coordinamento Didattico in Scienza dei Materiali	pag. 4
Regolamento didattico del Corso di Laurea A. A. 2008-2009	
Presentazione	pag. 5
Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo	pag. 5
Risultati di apprendimento attesi	pag. 6
Profili professionali e sbocchi occupazionali	pag. 7
Norme relative all'accesso	pag. 7
Organizzazione del Corso di Laurea	pag. 7
Percorso didattico a tempo pieno	pag. 9
Percorso didattico a tempo parziale	pag. 9
Obblighi di frequenza e propedeuticità	pag. 10
Attività formative a scelta dello studente	pag. 11
Tirocini formativi, stage e prova finale	pag. 11
Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento	pag. 13
Docenti del corso di studio	pag. 13
Mobilità internazionale	pag. 15
Altre informazioni	pag. 14
Programmi degli insegnamenti del Corso di Laurea in Ottica e Optometria	
I anno	pag. 15
II anno	pag. 24
III anno	pag. 32
Guida Pratica per gli Studenti	pag. 39

AVVERTENZE

I dati riportati in questa edizione sono aggiornati al 30 Luglio 2008. I programmi di alcuni insegnamenti sono indicativi e provvisori. Possibili variazioni successive a quanto riportato saranno comunicate con avvisi affissi nella bacheca del Corso di Laurea (CdL) nell'atrio dell'edificio U5 al piano terra.

Altre informazioni sono reperibili sul sito web del Dipartimento di Scienza dei Materiali (<http://www.mater.unimib.it/didattica.htm>), sul sito specifico del CdL (http://www.mater.unimib.it/manif_ottici.htm) o rivolgendosi alla Segreteria Didattica (tel.0264485102, e-mail Segreteria.Didattica@mater.unimib.it, Dipartimento di Scienza dei Materiali in via R. Cozzi 53 a Milano).

CONSIGLIO DI COORDINAMENTO DIDATTICO (CCD) IN SCIENZA DEI MATERIALI**• Consiglio di Presidenza del CCD:**Presidente:

Nice Terzi - Dipartimento di Scienza dei Materiali, Via Cozzi 53 - Milano
Tel. 0264485222 e-mail: nice.terzi@mater.unimib.it

Referente per il CdL in Scienze e Tecnologie Orafe:

Alberto Paleari - Dipartimento di Scienza dei Materiali, Via Cozzi 53 - Milano
Tel. 0264485164 e-mail: alberto.paleari@unimib.it

Referente per il CdL in Ottica e Optometria:

Antonio Papagni - Dipartimento di Scienza dei Materiali, Via Cozzi 53 - Milano
Tel. 0264485234 e-mail: antonio.papagni@unimib.it

• Segreteria Didattica del CCD:

Dipartimento di Scienza dei Materiali, Via Cozzi 53 - Milano
Tel. 0264485102, 5170, 5158 e-mail: segreteria.didattica@mater.unimib.it

• Orario Segreteria:

Dal Lunedì al Venerdì: 9.30 - 11.30 e 14.30-15.30

Informazioni didattiche, orario delle lezioni, domande inizio tiroci, piani di studio, varie.

• Rappresentanti degli studenti nel CCD:

Boioli Francesca, Sosso Gabriele, Montefiori Anna, Vettigli Marco, Alberto Gregari, Riccardo Turrisi, Serena Dossena.

• Commissione Piani di Studio e Trasferimenti:

Presidente: Marco Bernasconi
tel. 0264485231, e-mail: marco.bernasconi@mater.unimib.it

• Commissione Orientamento

Presidente: Simona Binetti
tel. 0264485177, e-mail: simona.binetti@mater.unimib.it

• Commissione Tesi di Laurea

Presidente: Adele Sassella
tel. 0264485160, e-mail: adele.sassella@mater.unimib.it

• Commissione TirociniScienza dei Materiali:

Dario Narducci	tel. 0264485137	e-mail: dario.narducci@unimib.it
Nice Terzi	tel. 0264485222	e-mail: nice.terzi@unimib.it
Emanuela Sibilia	tel. 0264485165	e-mail: emanuela.sibilia@unimib.it

Ottica e Optometria

Antonio Papagni	tel. 0264485234	e-mail: antonio.papagni@unimib.it
-----------------	-----------------	-----------------------------------

Scienze e Tecnologie Orafe

Alberto Paleari	tel. 0264485164	e-mail: alberto.paleari@unimib.it
-----------------	-----------------	-----------------------------------

• Commissione LaboratoriScienza dei Materiali:

Stefano Sanguinetti	tel. 0264485156	e-mail: stefano.sanguinetti@unimib.it
---------------------	-----------------	---------------------------------------

Ottica e Optometria

Antonio Papagni	tel. 0264485234	e-mail: antonio.papagni@unimib.it
-----------------	-----------------	-----------------------------------

Scienze e Tecnologie Orafe

Alberto Paleari	tel. 0264485164	e-mail: alberto.paleari@unimib.it
-----------------	-----------------	-----------------------------------

• Commissione OrariScienza dei Materiali:

Maurizio Acciarri	tel. 0264485136	e-mail: maurizio.acciarri@unimib.it
-------------------	-----------------	-------------------------------------

Ottica e Optometria

Antonio Papagni	tel. 0264485234	e-mail: antonio.papagni@unimib.it
-----------------	-----------------	-----------------------------------

Scienze e Tecnologie Orafe

Emanuela Sibilia	tel. 0264485165	e-mail: emanuela.sibilia@unimib.it
------------------	-----------------	------------------------------------

Università degli Studi di Milano-Bicocca**Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali****Corso di Laurea in Ottica e Optometria,
Optics and Optometry
Classe di appartenenza L30 Scienze e Tecnologie Fisiche**

(LAUREA, DM 270/2004)

REGOLAMENTO DIDATTICO – ANNO ACCADEMICO 2008/2009**Presentazione**

Il CdL in Ottica e Optometria appartiene alla Classe delle Lauree in Scienze e Tecnologie Fisiche (classe 30), ha una durata normale di tre anni ed è articolato su un percorso formativo che prevede 20 esami (inclusi quelli a scelta degli studenti). Il CdL ha l'obiettivo di assicurare allo studente una adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici, nonché l'acquisizione di specifiche conoscenze professionali in ambito ottico, optometrico e contattologico. Al termine degli studi e dopo aver acquisito i richiesti 180 crediti formativi universitari (cfu), è conferito il titolo avente valore legale di Dottore in *Ottica e Optometria*. Il titolo dà accesso a Lauree Magistrali sia della classe di Scienze e Tecnologie Fisiche sia di altre Lauree Magistrali della Facoltà di *Scienze Matematiche Fisiche e Naturali*. L'iscrizione alle suddette Lauree Magistrali è subordinata alla verifica della congruità delle conoscenze acquisite ed al rispetto delle richieste specifiche allo scopo di colmare eventuali debiti formativi, come previsto ed espresso dai rispettivi regolamenti didattici.

Al fine di una regolare e proficua prosecuzione degli studi, che porti a conseguire il titolo di studio nei tempi e nei termini previsti, è opportuno che lo studente possieda attitudini per il tipo di studi che intraprende. Per il CdL in *Ottica e Optometria* si suggerisce di valutare attentamente la propria capacità d'iniziativa autonoma e l'attitudine ad affrontare discipline scientifiche. Considerato che, tra le possibilità occupazionali accessibili, vi sono attività che comportano un continuo contatto con le persone, si suggerisce di valutare attentamente anche la propria capacità a relazionarsi con il pubblico.

Gli studenti provenienti da altri CdL o di Diploma Universitario di questo o di altro Ateneo possono essere trasferiti a questo CdL, previo riconoscimento dei crediti relativi agli esami sostenuti da parte di un'apposita Commissione.

Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Il CdL si colloca appieno nel quadro di riferimento europeo per il settore ottico e optometrico e fornisce allo studente un'adeguata formazione nei settori della fisica classica e moderna, solide basi di anatomia, fisiologia e istologia umana ed oculare, nonché di chimica. Tale formazione è integrata e completata da attività teoriche e pratiche più specificatamente professionalizzanti nell'ambito optometrico, contattologico e nei processi industriali che utilizzano o realizzano sistemi ottici e/o optometrici. In particolare, il laureato acquisisce le conoscenze, le capacità di comprensione e le competenze specifiche per applicare le conoscenze acquisite sia ad una analisi optometrica completa sia nel proporre gli ausili tecnici più idonei alla soluzione dei problemi di deficit visivo. Inoltre, il laureato ha a disposizione le conoscenze per comprendere le più moderne ed avanzate tematiche in ambito ottico, optometrico e contatto logico e le competenze per utilizzare la moderna ed

avanzata strumentazione in uso in una clinica optometrica che gli consentono di sfruttare le varie tecniche rifrattive e funzionali di routine nonché gli esami preliminari necessari nella conduzione autonoma ed approfondita di un esame optometrico del sistema visivo. IL laureato è in grado infatti di utilizzare la strumentazione necessaria alla rilevazione dei parametri oculari essenziali per formulare giudizi autonomi e per valutare i mezzi tecnici più idonei per la compensazione dei difetti visivi compresa l'eventuale applicazione di lenti a contatto.

Il Corso di Laurea fornisce, nell'ambito specifico dell'ottica, dell'optometria e della contattologia, la conoscenza di almeno una lingua dell'Unione Europea indispensabile a garantire un proficuo e produttivo scambio d'informazioni e di conoscenza. Inoltre, fornisce la preparazione necessaria per comunicare idee, problemi e soluzioni ad interlocutori sia specialisti sia non specialisti. Particolare attenzione è posta allo sviluppo della capacità del laureato di inserirsi in gruppi di lavoro e di operare in autonomia.

Risultati di apprendimento attesi espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il Corso di Laurea fornisce allo studente una buona formazione nei settori della fisica classica e moderna, dell'ottica geometrica e fisica, solide basi di anatomia, fisiologia e istologia umana ed oculare, nonché di chimica. Tale formazione è integrata e completata da attività teoriche e pratiche più specificatamente professionalizzanti nell'ambito optometrico, contattologico e nei processi industriali che utilizzano o realizzano sistemi ottici e/o optometrici. Inoltre sono fornite le competenze tecnico-scientifiche per l'individuazione del sistema ottico di compensazione più idoneo ai fini della correzione del difetto visivo nonché le conoscenze tecniche per il corretto utilizzo delle metodologie ottiche in uso in ambito optometrico e contattologico.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Il laureato ha le competenze per individuare le caratteristiche fisiologiche e patologiche del sistema visivo, anche utilizzando la moderna ed avanzata strumentazione in uso in una clinica optometrica, applicando quindi le tecniche rifrattive e funzionali di routine ed eseguendo gli esami preliminari necessari nella conduzione autonoma ed approfondita di un esame optometrico. Inoltre la formazione acquisita in ambito informatico e statistico gli consentono di condurre un adeguato e competente trattamento dei dati e delle immagini rilevate con la strumentazione optometrica e contattologica.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato è in grado di utilizzare i sussidi tecnici necessari alla rilevazione dei parametri oculari essenziali per formulare giudizi autonomi sullo stato del sistema visivo e per valutare le soluzioni più idonee per la compensazione dei difetti visivi, compresa l'eventuale applicazione di lenti a contatto. Inoltre l'autonomia decisionale, relativamente agli aspetti più marcatamente tecnici del difetto visivo, gli consentono di relazionarsi in maniera complementare e costruttiva con gli specialisti di ambito medico e con personale tecnico specializzato operante nel campo delle lenti oftalmiche, delle lenti a contatto e dei materiali per l'ottica, delle protesi, dei supporti per ipovedenti e della strumentazione optometrica.

Abilità comunicative (communication skills)

Il CdL fornisce, nell'ambito specifico dell'ottica, dell'optometria e della contattologia, la conoscenza di almeno una lingua dell'Unione Europea indispensabile a garantire un proficuo e produttivo scambio d'informazioni e conoscenza in ambito internazionale. Il CdL fornisce inoltre la preparazione necessaria per comunicare idee, problemi e soluzioni sia ad interlocutori e/o operatori specialisti sia a non specialisti del settore ottico optometrico ed

oftalmico. È inoltre particolarmente curata e sviluppata la capacità del laureato di inserirsi in gruppi di lavoro e di operare in autonomia.

Capacità di apprendimento (learning skills)

La preparazione e le competenze acquisite consentono al laureato in Ottica e Optometria di mantenersi facilmente aggiornato in quanto in grado di seguire lo sviluppo culturale e tecnologico dell'ottica, dell'optometria e della contattologia con la giusta flessibilità mentale e la pronta capacità di adattamento alla loro evoluzione temporale.

Profili professionali e sbocchi occupazionali

Il CdL in Ottica e Optometria fornisce, come specificato negli obiettivi qualificanti della classe di scienze e tecnologie fisiche L30, competenze specifiche per uno sbocco occupazionale nell'ambito dell'ottica-optometria. Pertanto, il laureato in Ottica e Optometria trova occasione d'inserimento in piccole e medie imprese, in grandi industrie ottiche, in Enti pubblici e in aziende produttrici e commercializzanti articoli e strumenti tecnici per il settore ottico e quello della visione. Inoltre, il laureato può intraprendere attività imprenditoriale, nonché accedere all'esame abilitante alla libera professione secondo la normativa vigente.

Le mansioni che il laureato in Ottica e Optometria può esercitare sono:

- la professione di optometrista secondo le modalità previste nell'albo delle professioni ISTAT;
- nel settore professionale: imprenditore, libero professionista, professionista in aziende ottiche o/e attinenti con la professione di ottico;
- nel settore industriale: ricercatore junior e/o responsabile del controllo di processo e qualità (strumentazione ottica, costruzione di lenti oftalmiche e lenti a contatto, protesi oculari, sistemi per ipovedenti);
- nel settore commerciale: assistente nello sviluppo di prodotti presso il cliente, assistenza post-vendita (corsi informativi e di aggiornamento presso il cliente), sviluppo del mercato e delle applicazioni dei prodotti ottici ed optometrici.

Inoltre, la formazione del Laureato in Ottica e Optometria, completata da una formazione più specialistica, può essere idonea per attività di ricerca o di insegnamento e diffusione della cultura scientifica in ambito ottico, optometrico e contattologico.

Norme relative all'accesso

Gli studenti che intendono immatricolarsi al CdL in Ottica e Optometria devono sostenere, ai sensi dell'art. 6 del D.M. 270/04, una prova di verifica dell'adeguatezza della preparazione iniziale. La prova è un servizio fornito agli studenti che si iscrivono alla Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali per valutare quanto le conoscenze acquisite con il proprio curriculum scolastico siano adeguate ai prerequisiti di base del CdL prescelto. La prova valuta principalmente le conoscenze di carattere matematico-logico che si presume siano state acquisite frequentando le Scuole Medie Superiori.

Al test d'ingresso è indispensabile partecipare per potersi immatricolare al CdL. Per coloro che non dovessero superare il test sono previste attività formative di recupero con ulteriore prova di verifica. Nel caso in cui la verifica non risultasse ancora positiva gli studenti dovranno seguire attività formative aggiuntive al fine di acquisire le competenze entro il primo anno di corso.

Organizzazione del Corso di Laurea

L'acquisizione delle competenze e della professionalità da parte degli studenti è valutata in crediti formativi universitari denominati cfu. I cfu rappresentano il lavoro di apprendimento dello studente, comprensivo delle attività formative attuate dal CdL e dell'impegno riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale. Un cfu corrisponde a 25 ore di lavoro complessivo, distribuite tra ore di lezione frontale,

esercitazioni e attività di laboratorio, studio individuale, attività di stage e tirocinio. Un cfu corrisponde a 8 ore di lezione frontale e a 16-25 ore per tutte le attività di laboratorio, di tirocinio e di ulteriori attività mirate ad agevolare le scelte professionali; Il completamento delle 25 ore/cfu è da considerarsi come lavoro o studio individuale dello studente.

Il CdL è articolato in attività formative di base e attività formative dedicate all'approfondimento di alcune tematiche specifiche, che caratterizzano il curriculum professionalizzante per un totale di 180 cfu distribuiti in tre anni (di norma 60 cfu per anno).

Nel corso del primo anno, sono previste attività formative con insegnamenti di base (Istituzioni di Matematica I, Chimica, Fisica I, Trattamento Dati ed Immagini e Ottica Geometrica e Oftalmica) ed insegnamenti integrativi (Anatomia e Istologia Umana e Oculare, Fisiologia Generale ed Oculare), per un totale di 59 crediti comprendenti anche attività di laboratorio (Ottica Geometrica e Progettazione di Sistemi Ottici) e attività di verifica della conoscenza di una lingua straniera. Nel corso del II anno sono previste attività di base (Istituzioni Matematiche II, Fisica II) e caratterizzanti e professionalizzanti (Strumenti Ottici e loro Evoluzione Storica, Tecniche Fisiche per l'Optometria Generale, Ottica della Contattologia Generale, Laboratorio di Tecniche Fisiche per l'optometria, Laboratorio di Ottica della Contattologia) per un totale di 60 cfu. Nel terzo anno sono previste attività caratterizzanti e professionalizzanti (Optometria Avanzata, Fisica della Visione, Fisica III con Laboratorio, Proprietà Ottiche dei Materiali) e integrative (Principi di Patologia Oculare), accanto ad attività a scelta dello studente, di tirocinio e mirate ad agevolare le scelte professionali per complessivi 61 cfu. Tutti gli insegnamenti sono tenuti in lingua italiana.

Gli insegnamenti di Istituzioni di Matematica I, Istituzioni di Matematica II, Ottica Geometrica e Oftalmica con Laboratorio di Ottica Geometrica e Progettazione di Sistemi Ottici, Chimica, Fisica I, Fisica II, Trattamento Dati ed Immagini, Tecniche Fisiche per l'Optometria Generale, Ottica della Contattologia Generale, Laboratorio di Tecniche Fisiche per l'Optometria, Laboratorio di Ottica della Contattologia sono organizzati su scala annuale mentre quelli di Strumenti Ottici e loro Evoluzione Storica, Fisiologia Generale ed Oculare, Anatomia e istologia Umana e Oculare, Optometria Avanzata, Fisica della Visione, Principi di Patologia Oculare, Fisica III con Laboratorio, Proprietà Ottiche dei Materiali sono organizzati semestralmente.

L'acquisizione dei crediti relativi ad ognuno degli insegnamenti previsti nel percorso formativo avviene attraverso il superamento di verifiche di profitto scritte e/o orali secondo quanto stabilito e comunicato dal docente dell'insegnamento. Le verifiche si terranno in periodi specifici dell'anno (appelli d'esame) stabiliti dal Consiglio di Coordinamento Didattico (CCD). Di norma, sono previsti almeno sette appelli d'esame distribuiti in periodi in cui sono sospese le attività didattiche, in particolare nei mesi di febbraio, giugno, luglio e settembre. Sono previste sospensioni straordinarie delle attività didattiche mediamente a metà del primo semestre (fine novembre) e del secondo semestre (inizio maggio) per consentire agli studenti di sostenere esami di anni di corso precedenti a quello che stanno frequentando. Fatta salva la disponibilità dei docenti ed esclusivamente per gli studenti iscritti al III anno o fuori corso, è possibile sostenere verifiche di profitto anche in periodi diversi da quelli fissati.

Attualmente, il CdL in Ottica e Optometria è articolato su un unico curriculum. All'inizio del primo semestre del secondo anno, lo studente deve presentare il piano degli studi che dovrà ottenere l'approvazione della struttura didattica competente. Qualora tale piano coincida con il percorso didattico riportato nel presente regolamento o è di tipo standard, esso sarà automaticamente approvato.

Il piano degli studi può essere modificato negli anni successivi.

Per quanto riguarda gli insegnamenti curricolari, fermo restando il curriculum individuato dalla struttura, è data facoltà agli studenti di proporre altri percorsi coerenti con gli obiettivi

del CdL. Tali piani di studio dovranno poi essere sottoposti all'approvazione dal Consiglio di Coordinamento Didattico.

Lo studente può, all'atto dell'iscrizione, optare per un regime di studio a tempo pieno della durata di tre anni o per un regime a tempo parziale per una durata massima di sei anni.

Percorso didattico a tempo pieno

Codice SSD	Insegnamenti del I anno	Durata	cfu
MAT/05	Istituzioni di Matematica I	Annuale	8
CHIM/03- CHIM/06	Chimica (I e II modulo)	Annuale	8
BIO/16, BIO/09	Anatomia e Istologia Umana e Oculare	Semestrale	8
FIS/01	Fisica I	Annuale	8
FIS/01	Ottica Geometrica e Oftalmica e Laboratorio di Ottica Geometrica e Progettazione di Sistemi Ottici	Annuale	8
INF/01, SECS-S01	Trattamento dati ed Immagini	Annuale	8
BIO/09	Fisiologia Generale ed Oculare	Semestrale	8
	Lingua Straniera		3
TOTALE crediti I anno			59

Codice SSD	Insegnamenti del II anno	Durata	cfu
FIS/07	Tecniche Fisiche per l'Optometria Generale	Annuale	12
FIS/01	Fisica II	Annuale	8
FIS/07	Ottica della Contattologia Generale	Annuale	12
FIS/07	Laboratorio di Tecniche Fisiche per l'Optometria	Annuale	8
FIS/07	Laboratorio di Ottica della Contattologia	Annuale	8
MAT/05	Istituzioni di Matematica II	Annuale	8
FIS/08	Strumenti Ottici e loro Evoluzione Storica	Semestrale	4
TOTALE crediti II anno			60

Codice SSD	Insegnamenti del III anno	Durata	cfu
FIS/07	Optometria Avanzata	Semestrale	8
FIS/01	Fisica della Visione	Semestrale	4
MED/30	Principi di Patologia Oculare	Semestrale	4
FIS/01	Fisica III con Laboratorio	Semestrale	8
FIS/03	Proprietà Ottiche dei Materiali	Semestrale	4
	Tirocinio e prova finale		18
	Corsi liberi a scelta dello studente		12
	Attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo a cui il titolo di studio può dare accesso (Art 10, comma 5d).		3
TOTALE crediti III anno			61

Percorso didattico a tempo parziale

Il percorso didattico a tempo parziale prevede gli stessi insegnamenti del percorso didattico a tempo pieno, ma con una distribuzione dei corsi dei singoli anni ripartita su due annualità; L'opzione a tempo parziale dovrà pertanto essere per bienni, in modo da coprire interamente una annualità del percorso didattico a tempo pieno. Il percorso didattico a tempo parziale si articola secondo il seguente schema:

Codice SSD	Insegnamenti del I anno	Durata	cfu
MAT/05	Istituzioni di Matematica I	Annuale	8
CHIM/03- CHIM/06	Chimica (I e II modulo)	Annuale	8
BIO/16, BIO/09	Anatomia e Istologia Umana e Oculare	Semestrale	8
FIS/01	Fisica I	Annuale	8
TOTALE crediti I anno			32

Codice SSD	Insegnamenti del II anno	Durata	cfu
FIS/01	Ottica Geometrica e Oftalmica e Laboratorio di Ottica Geometrica e Progettazione di Sistemi Ottici	Annuale	8
INF/01, SECS-S01	Trattamento dati ed Immagini	Annuale	8
BIO/09	Fisiologia Generale ed Oculare	Semestrale	8
	Lingua Straniera		3
TOTALE crediti II anno			27

Codice SSD	Insegnamenti del III anno	Durata	cfu
FIS/07	Tecniche Fisiche per l'Optometria Generale	Annuale	12
FIS/07	Laboratorio di Tecniche Fisiche per l'Optometria	Annuale	8
MAT/05	Istituzioni di Matematica II	Annuale	8
TOTALE crediti III anno			28

Codice SSD	Insegnamenti del IV anno	Durata	cfu
FIS/01	Fisica II	Annuale	8
FIS/07	Ottica della Contattologia Generale	Annuale	12
FIS/07	Laboratorio di Ottica della Contattologia	Annuale	8
FIS/08	Strumenti Ottici e loro Evoluzione Storica	Semestrale	4
TOTALE crediti IV anno			32

Codice SSD	Insegnamenti del V anno	Durata	cfu
FIS/07	Optometria Avanzata	Semestrale	8
MED/30	Principi di Patologia Oculare	Semestrale	4
FIS/01	Fisica III con Laboratorio	Semestrale	8
	Corsi liberi a scelta dello studente		12
TOTALE crediti V anno			32

Codice SSD	Insegnamenti del VI anno	Durata	cfu
FIS/01	Fisica della Visione	Semestrale	4
FIS/03	Proprietà Ottiche dei Materiali	Semestrale	4
	Tirocinio e prova finale		18
	Attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo a cui il titolo di studio può dare accesso (Art 10, comma 5d).		3
TOTALE crediti VI anno			29

Obblighi di frequenza e propedeuticità

E' obbligatoria la frequenza ai seguenti insegnamenti: Laboratorio di Ottica Geometrica e Progettazione di Sistemi Ottici, Laboratorio di Tecniche Fisiche per l'Optometria,

Laboratorio di Ottica della Contattologia, Laboratorio di Fisica III, Laboratorio di Optometria Avanzata.

L'acquisizione dei crediti di lingua straniera, corrispondenti complessivamente a 3 cfu, prevede il superamento della prova di conoscenza comune a tutti i CdL dell'Ateneo. Senza aver superato tale prova non è possibile sostenere gli esami del II e del III anno.

Per iscriversi al II anno di corso gli studenti devono aver acquisito almeno 20 cfu.

Al III anno possono iscriversi gli studenti che abbiano acquisito, mediante superamento dei relativi esami, almeno 50 cfu.

Lo studente è tenuto a rispettare, nell'espletamento degli esami, le seguenti propedeuticità:

Per sostenere l'esame di:

Istituzioni di Matematica II

Fisica II

Fisiologia Generale e Oculare

Fisica III

Proprietà Ottiche dei Materiali

Fisica della Visione

Principi di Patologia Oculare

Optometria Avanzata

bisogna aver superato l'esame di:

Istituzioni di Matematica I

Fisica I

Anatomia e Istologia Umana ed Oculare

Fisica II

Fisica II

Fisica II

Fisiologia Generale e Oculare

Tecniche Fisiche per l'Optometria Generale

Attività formative a scelta dello studente (12 cfu)

Lo studente può esprimere la propria scelta fra gli insegnamenti attivati nei differenti corsi di studio (sia nuovo sia vecchio ordinamento) che siano coerenti con il percorso formativo. A tale proposito, se lo studente sceglie insegnamenti tra quelli suggeriti, il piano di studi è automaticamente approvato. Nel caso di insegnamenti scelti al di fuori di quelli suggeriti, questi devono essere valutati dal CCD che ne verifica la congruità con il percorso formativo e che decide in merito alla relativa approvazione.

Tirocini formativi, stage e prova finale

L'attività di tirocinio può essere di due tipologie: (i) Tirocinio Esterno, (ii) Tirocinio Interno

Tirocinio esterno

Consiste in un'attività di carattere ottico e/o optometrico svolta dallo studente presso Enti o Aziende pubblici o privati, sotto la guida di un responsabile aziendale (Relatore Esterno) e la supervisione di un tutor interno (Relatore Interno).

Tirocinio interno

Consiste in un'attività di carattere ottico e/o optometrico svolta dallo studente presso i Dipartimenti della Facoltà di Scienze MMFFNN e di Medicina di questa Università sotto la guida di un Relatore Interno, eventualmente coadiuvato da un Correlatore.

Relatori

Il Relatore Esterno è il responsabile dell'inserimento del tirocinante nell'Azienda e funge da garante nei confronti del Consiglio di CdL dell'attività assegnata allo studente e del suo corretto svolgimento.

Il Relatore Interno è il responsabile didattico-organizzativo dell'attività di tirocinio. Possono essere Relatori Interni i Docenti/Ricercatori (anche fuori ruolo) afferenti all'Ateneo che svolgano la propria attività didattica all'interno del CdL in *Ottica e Optometria* oppure di altri CdL delle Facoltà di Scienze MMFFNN o di *Medicina*, purché svolgano attività didattiche o di ricerca attinenti con l'ottica o la visione.

Il Correlatore è un docente della Facoltà o del CdL, un cultore o uno specialista della materia.

Condizioni per l'ammissione all'attività di tirocinio

Per essere ammesso a svolgere il tirocinio lo studente deve aver conseguito un numero minimo di 132 CFU. Il superamento degli esami di Ottica Geometrica e Oftalmica e Laboratorio di Ottica Geometrica e Progettazione di Sistemi Ottici e di Fisica II è propedeutico all'ammissione all'attività di tirocinio di tipo ottico, mentre il superamento degli esami di Tecniche Fisiche per l'Optometria Generale, Laboratorio di Tecniche Fisiche per l'Optometria, Ottica della Contattologia Generale, Laboratorio di Ottica della Contattologia, Fisiologia Generale ed Oculare è propedeutico all'ammissione ad attività di tirocinio di carattere optometrico. Le domande di ammissione devono essere approvate dal CCD.

Durata del tirocinio

Il tirocinio sia interno sia esterno deve avere una durata di 400 ore effettive.

Frequenza all'attività di tirocinio

L'orario di svolgimento dell'attività di tirocinio deve essere concordato dallo studente con il Relatore Esterno e/o Interno.

Sessioni di ingresso al tirocinio e delle sedute di Laurea

Le sessioni di ingresso al tirocinio sono previste a cadenza mensile e con una data di inizio nelle prime due settimane del mese.

Le domande di ammissione al tirocinio, complete della documentazione richiesta, devono essere presentate tassativamente alla Segreteria Didattica entro un mese dall'inizio previsto del tirocinio. Saranno accettate le domande di studenti anche in difetto dei CFU necessari per l'ammissione al tirocinio, purché si impegnino a maturarli entro e non oltre la data ufficiale di inizio del tirocinio. Lo studente che si trovasse in questa situazione è tenuto a comunicare in tempo utile al Presidente della Commissione Tirocini l'avvenuto conseguimento dei CFU mancanti. Al termine del periodo di tirocinio, lo studente maturerà i rispettivi crediti a seguito di un giudizio positivo espresso nella relazione di frequenza al tirocinio prodotta dal Relatore Esterno e/o Interno. Nella relazione si valuteranno aspetti quali assiduità, partecipazione e raggiungimento degli obiettivi preposti. L'attestato di frequenza al tirocinio dovrà essere firmato dal Relatore e dall'eventuale Correlatore per i tirocini interni, dai Relatori Interno ed Esterno per i tirocini esterni.

Sedi di tirocinio esterno:

Centri clinici

- CLINICA SAN SIRO (MI)
- CLINICA SANT'ANNA (Brescia)
- CLINICA COLUMBUS (MI)
- ILMO (Istituto Laser Microchirurgia Oculare)
- Policlinico di Monza
- Centro Oftalmo-Chirurgico Carones
- OSPEDALI RIUNITI DI BERGAMO
- Centro di Analisi Mediche - C.A.M. - Monza (MI)
- Istituto Scientifico "Eugenio Medea" Bosiso Parini (LC)

Aziende

- ZEISS-ITALIA (MI)
- OPTOKONTACT (NO)
- GIOVANZANA MARIO (MI)
- SEIKO AVANT ITALIANA (MI)
- FONDAZIONE IARD
- CENTRI CLINICI OPTOMETRICI (CONVENZIONE CON FEDEROTTICA)
- EIKON sas (Fi)
- SALMOIRAGHI E VIGANÓ' (MI)
- BELOTTI OTTICA & UDITO, CH-6500 Bellinzona (TI)
- STUDIO VISTA CASSANO MAGNAGO (VA)

- CIBA VISION Srl, MARCON (VE)

Per ulteriori informazioni consultare il sito www2.mater.unimib.it/MANIF_OTTICI.HTM.

Prova finale

Per essere ammesso alla prova finale, lo studente deve aver acquisito i crediti relativi alle attività previste dal presente regolamento che, sommati a quelli da acquisire nella prova finale, gli consentano di ottenere almeno 180 crediti. Le attività relative alla preparazione della prova finale comporteranno l'acquisizione di 3 *cfu*.

Per quanto riguarda la prova finale per il conseguimento del titolo di studio sono previste le seguenti modalità alternative:

- se lo studente ha effettuato un tirocinio esterno, la prova finale consiste nella discussione orale di una relazione scritta concernente l'esperienza di tirocinio, approvata dal Relatore Interno, sentito il parere del Relatore Esterno;
- se lo studente ha svolto un tirocinio interno sotto la guida di uno o più supervisori della Facoltà, la prova finale consiste nella discussione orale di una relazione scritta, concernente i risultati conseguiti, approvata dal/dai Relatori/Correlatori.

La prova finale per il conseguimento del titolo di studio ha l'obiettivo di verificare il lavoro svolto e le capacità di comunicare del candidato e consiste nella presentazione e discussione orale di una relazione scritta concernente le attività svolte durante il periodo di tirocinio. La valutazione finale complessiva è espressa in centodecimi, con eventuale lode. Una media delle valutazioni in trentesimi acquisite in ogni singola attività didattica pesata per i corrispondenti crediti e trasformata in centodecimi concorre a fornire la base di partenza per la valutazione finale del candidato. La valutazione finale deve tenere conto sia delle attività didattiche del triennio sia della discussione dell'elaborato presentato.

Il diploma che sarà rilasciato, dichiarerà il conferimento del titolo di Dottore in Ottica e Optometria con l'indirizzo e l'appartenenza alla Classe delle Lauree Universitarie in Scienze e Tecnologie Fisiche con il numero e la denominazione che caratterizza il valore legale del titolo conseguito.

Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento

E' consentito sia il trasferimento da altri CdL dello stesso Ateneo sia da quelli di altri Atenei secondo le modalità previste dal regolamento di Ateneo. E' data facoltà allo studente di richiedere il riconoscimento dei crediti acquisiti in altri Corsi di Laurea. E' compito del CCD l'accertamento della congruità dei crediti di insegnamenti simili per contenuti a quelli impartiti da questo CdL. E' possibile richiedere il riconoscimento di crediti di insegnamenti i cui contenuti si differenziano da quelli impartiti come crediti a scelta dello studente. Spetta al CCD il compito di valutarne la congruità con gli obiettivi formativi previsti dal CdL e quindi il loro riconoscimento.

Relativamente al riconoscimento di conoscenze e abilità professionali certificate individualmente e di quelle acquisite in attività formative post-scuola secondaria progettate e realizzate con il concorso dell'Università secondo quanto previsto dall'articolo 5, comma 7 del decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270, il CdL in *Ottica e Optometria* ha previsto un massimo di 40 *cfu*. Spetta comunque al CCD il compito di valutarne la validità e la congruità con gli obiettivi formativi professionalizzanti previsti dal CdL e, quindi, il loro riconoscimento.

Docenti del corso di studio

I docenti del corso di studio con specifica indicazione dei docenti di cui all'art. 1, comma 9 dei DD.MM. 16 marzo 2007 e dei loro requisiti specifici rispetto alle discipline insegnate sono: Dimitri Batani, Andrea Becchetti, Alessandro Borghesi, Livia Giordano, Marzia Lecchi, Marco Martini, Stefano Miglior, Antonio Papagni, Adele Sassella, Raimondo Schettini, Silvia Tavazzi, Riccardo Tubino, Anna Vedda.

Mobilità internazionale

Commissione per la mobilità internazionale per il CdL in *Ottica e Optometria*:

Dimitri Batani (coordinatore) tel. 02 6448 2313, e-mail: dino.batani@unimib.it

Silvia Tavazzi tel. 02 6448 5035 e-mail: silvia.tavazzi@unimib.it

Altre informazioni

Per le procedure e termini di scadenza di Ateneo relativamente alle immatricolazioni/iscrizioni, trasferimenti, presentazione dei Piani di Studio consultare il sito web www.unimib.it.

La sede del Corso di Laurea è situata presso il *Dipartimento di Scienza dei Materiali*, Ed. U5, Via R. Cozzi 53, 20125 Milano.

Lo studente potrà ricevere ulteriori informazioni presso:

- Segreteria Didattica del Corso di Laurea

Sig.ra Alessandra Danese

Tel.: 02.6448.5102

Fax: 02.6448.5400

e-mail: Segreteria.Didattica@unimib.it

sito web: [http:// www.mater.unimib.it/didattica.htm](http://www.mater.unimib.it/didattica.htm) oppure www.unimib.it

oppure

- Prof. Antonio Papagni

Referente del Corso di Laurea

Tel. 02.6448.5234

e-mail: antonio.papagni@unimib.it

**PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI
DEL CORSO DI LAUREA IN OTTICA E OPTOMETRIA**

I ANNO (59 cfu)

ISTITUZIONI DI MATEMATICA I – 8 cfu

Titolare dell'insegnamento: Prof. Luigi Fontana

luigi.fontana@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

- Numeri naturali, interi, razionali, reali.
- Il concetto di funzione. Funzioni elementari: potenze, esponenziali, logaritmi, funzioni trigonometriche.
- Il concetto di limite. Limiti elementari, forme di indecisione e limiti notevoli. Simbolo di asintotico e suo uso.
- Funzioni continue. Punti di discontinuità.
- Derivata. Calcolo della derivata. Punti di non derivabilità.
- Teoremi sulle funzioni derivabili: Fermat, Rolle, Lagrange.
- Teorema di de L'Hospital. Calcolo di limiti. Formula di Taylor.
- Integrale di Riemann e area delle figure piane. Integrale delle funzioni continue.
- Teorema fondamentale del calcolo.
- Integrazione per parti e per sostituzione. Calcolo delle primitive per alcune classi di funzioni.
- Integrali impropri.
- Equazioni differenziali ordinarie del primo ordine. Problema di Cauchy. Equazioni a variabili separabili ed equazioni lineari del primo ordine. Equazioni lineari del secondo ordine a coefficienti costanti.

Testi consigliati:

Bertsch-Dal Passo-Giacomelli: Analisi matematica, McGraw-Hill (testo adottato)

Anichini-Conti: Analisi Matematica 1, Pearson

Conti-Ferrario-Terracini-Verzini, Apogeo

Modalità d'esame: prova scritta e orale

CHIMICA – 8 cfu

I Modulo: Chimica generale ed Inorganica - 4 cfu

II Modulo: Chimica Organica - 4 cfu

Titolari dell'insegnamento:

I modulo: Dott.sa. Livia Giordano

livia.giordano@unimib.it

II modulo: Prof. Antonio Papagni

antonio.papagni@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

I modulo

Composizione della materia: atomi, molecole, elementi, composti.

Unità di massa chimica: massa atomica, mole e massa molare.

Formule chimiche e composizione percentuale.

Reazioni chimiche: simbologia, tipologia, bilanciamento.

Nomenclatura dei composti binari e ternari.

Struttura atomica e configurazioni elettroniche.

La tavola periodica degli elementi: proprietà periodiche (energia di ionizzazione e affinità elettronica).

Il legame chimico: la teoria dell'ottetto di Lewis. Elettronegatività, geometria molecolare, orbitali ibridi, orbitali molecolari.

Stati di aggregazione della materia: gas, liquidi e solidi.

Soluzioni: concentrazione (% in massa, frazione molare, molarità, ppm).

Cenni di cinetica chimica: velocità di reazione ed energia di attivazione.

Equilibrio chimico: costante di equilibrio e risposta dell'equilibrio alle variazioni esterne.

Equilibri acido-base: teorie di Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis.

Scala di pH, soluzioni tampone.

Equilibri di solubilità.

Il modulo

Aspetti generali ed introduttivi alla chimica organica.

Natura e tipologia del legame chimico: ibridizzazione, orbitali molecolari, concetto di delocalizzazione elettronica e di aromaticità, formule e strutture molecolari, tipologie di rappresentazione delle molecole.

Isomeria: strutturale, configurazionale, conformazionale e stereoisomeria, concetto di elemento stereogenico.

Chiralità: attività e purezza ottica, diastereo ed enantiomorfismo, regole di Cahn-Ingold-Prelog, rappresentazione e descrittori utilizzati nella differenziazione di stereoisomeri.

Gruppi funzionali: concetto e tipologia di reattività (concetto di elettrofilo, nucleofilo e di radicale); classificazione dei composti organici.

Nomenclatura, caratteristiche chimiche, fisiche e di reattività e metodologie generali di sintesi delle principali classi di composti organici: idrocarburi alifatici, insaturi ed aromatici, alogeno derivati, alcoli e polialcoli (cenni su zuccheri), eteri, ammine, derivati carbonilici: aldeidi chetoni, acidi carbossilici, esteri, ammidi, nitrili.

Brevi cenni su molecole cicliche, eterocicliche, eteroaromatiche, ammino acidi e proteine e basi nucleiche.

Concetto di tensioattivo e principali classi di tensioattivi e detergenti organici.

Cenni di chimica della visione.

Modalità d'esame: prova scritta ed orale

ANATOMIA ED ISTOLOGIA UMANA ED OCULARE - 8 cfu

I Modulo: Citologia e Istologia Umana - 2 cfu

II Modulo: Anatomia Umana ed Istologia Oculare - 6 cfu

Titolari dell'insegnamento:

I modulo: Prof. Laura Maria Rigamonti

lauramaria.rigamonti@unimib.it

II modulo: Prof. Guido Cavaletti

guido.cavaletti@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

I modulo

Conoscenza dell'organizzazione microscopica e submicroscopica delle cellule e dei tessuti dell'organismo umano, loro interazioni e correlazioni morfofunzionali.

Citologia

Metodi di studio.

La cellula le sue caratteristiche generali: forma, dimensioni, vita e morte cellulare.

Struttura, ultrastruttura, composizione chimica e funzioni dei seguenti costituenti cellulari: membrana plasmatica - matrice citoplasmatica - citoscheletro - ribosomi - reticolo endoplasmatico - apparato di Golgi - lisosomi - perossisomi - mitocondri - inclusioni - involucro nucleare - nucleo - nucleolo.

Attività cellulari: divisione, movimenti, endocitosi, esocitosi.

Istologia

Metodi di studio.

Struttura, classificazione, funzioni e sedi (particolare attenzione all'occhio) dei seguenti tessuti:

Tessuto epiteliale - Tessuto connettivo propriamente detto - Tessuto adiposo - Tessuto cartilagineo - Tessuto osseo - Sangue - Tessuto muscolare - Tessuto nervoso .

Il modulo

Anatomia umana

Generalità di costituzione del corpo umano Piani e coordinate anatomiche, terminologia e metodi di studio. Concetti di organo, apparato, sistema. Classificazioni degli organi e loro schemi strutturali. Apparati della vita di relazione e della vita vegetativa: rapporti tra struttura e funzione. Spazi e cavità corporei: connettivali, neurali, sierosi.

Apparato tegumentario Struttura della pelle e ghiandole annesse.

Apparato locomotore Generalità morfologiche e funzionali di ossa, muscoli e articolazioni. Classificazione, architettura e struttura delle ossa. Organizzazione generale dello scheletro umano. La colonna vertebrale e il cranio (studio su modelli plastici anatomici). Movimenti e articolazioni.

Apparato respiratorio Generalità. Architettura e struttura del polmone.

Apparato circolatorio Cuore: morfologia esterna e cavitaria. Architettura e struttura: epicardio, endocardio, valvole, miocardio. Sincizio funzionale miocardico, scheletro fibroso e sistema di conduzione. Struttura di arterie, vene, capillari. Vasi del piccolo circolo e quadro generale del grande circolo. Sistema linfatico e organi emolinfopoietici ed emocateretici: linfonodi e midollo osseo.

Apparato digerente Struttura generale degli organi del tubo digerente. Ghiandole salivari e pancreas (cenni). Struttura del fegato.

Apparato uropoietico Generalità. Struttura del rene.

Apparato endocrino Ipofisi: architettura e struttura della adenoipofisi e della neuroipofisi. Regolazione dell'attività ipofisaria. Architettura e struttura della tiroide. Principali ormoni prodotti dalle ghiandole surrenali e dalle isole di Langerhans.

Apparati della riproduzione Generalità. Struttura generale di testicolo, ovario e utero. Ciclo ovarico e ciclo uterino (cenni).

Apparato nervoso Il tessuto nervoso: caratteristiche morfo-funzionali del neurone, la glia, la fibra nervosa e la sinapsi. Organizzazione generale del sistema nervoso: centrale (studio su modelli plastici anatomici), periferico, organi di senso.

Anatomia oculare

La struttura del cranio, con particolare riferimento alla strutture dell'orbita e del basicranio

La muscolatura facciale, con particolare riferimento alla muscolatura estrinseca ed intrinseca dell'occhio

Richiami di anatomia del sistema circolatorio (cuore, circolo polmonare, circolo sistemico)

La circolazione arteriosa e venosa del distretto cranio-cefalico, con particolare riferimento alla vascolarizzazione della regione orbitaria e del contenuto dell'orbita

Accenni di embriologia del sistema nervoso e dell'occhio

Costituzione ed organizzazione del sistema nervoso centrale e periferico, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- anatomia delle vie ottiche
- organizzazione delle strutture coinvolte nel controllo della oculomozione volontaria e riflessa
- il riflesso fotomotore e l'accomodazione: basi anatomiche
- struttura e funzione del nervo periferico
- organizzazione, decorso e funzione dei nervi cranici, con particolare riferimento al II, III, IV, V, VI, VII ed VIII paio

Le formazioni accessorie dell'occhio e la regione orbitaria

Il globo oculare: struttura ed organizzazione

Correlazioni anatomo-funzionali

Testi consigliati

I modulo

Autori Vari (Calligaro) – Citologia e Istologia Funzionale – edi-ermes

Autori Vari (Castano) – Anatomia dell’Uomo – edi.ermes

II modulo

Autori Vari (Castano) – Anatomia dell’Uomo – edi.ermes,

Martini Timmons Tallitsch –Anatomia Umana – EdiSES

Modalità d’esame: prova scritta e orale

FISIOLOGIA GENERALE ED OCULARE - 8 cfu

I Modulo: Fisiologia Generale

II Modulo: Fisiologia Oculare

Titolari dell’insegnamento

I modulo: Prof. Andrea Becchetti

andrea.becchetti@unimib.it

II modulo: Dott.ssa Marzia Lecchi

marzia.lecchi1@unimib.it

Programma dell’insegnamento:

I modulo

Principi di Biochimica

Energetica cellulare, catalisi enzimatica e metabolismo cellulare aerobio ed anaerobio.

Fisiologia Generale

Fondamenti: membrane plasmatiche. Diffusione semplice. Trasporti di membrana attivi e passivi. Flusso d’acqua diffusionale ed in massa. Epiteli e trasporti transepiteliali. Trasporti mediati da vescicole.

Proprietà elettriche membrane eccitabili: potenziale di riposo e di membrana, proprietà passive e propagazione passiva. Proprietà attive: potenziale d’azione e canali ionici voltaggio dipendenti, propagazione del potenziale d’azione.

Comunicazioni cellulari: sinapsi elettriche e chimiche, giunzione neuromuscolare, sinapsi eccitatorie ed inibitorie, neurotrasmettitori e neuropeptidi, cenni alla trasduzione cellulare del segnale. Trasmissione endocrina.

Contrazione muscolare: meccanismo di contrazione ed accoppiamento elettromeccanico nel muscolo striato e liscio. Tipi principali di fibre striate.

Fisiologia dei Sistemi

Elementi di neurofisiologia: integrazione sinaptica, semplici circuiti neuronali.

Introduzione ai sistemi sensoriali: trasduzione e codifica del segnale, sistema somatosensoriale, chemiocezione, propiocezione.

Sistemi motori: midollo spinale e semplici archi riflessi, cervelletto (struttura e funzione, circuiti cerebellari).

Sistema nervoso autonomo: sezioni orto- e parasimpatica (neurotrasmettitori e recettori, riflessi autonomici).

Introduzione alle ghiandole esocrine: secreto primario e riassorbimento nel dotto ghiandolare. Controllo neuroendocrino.

Fisiologia cardiovascolare: elementi di emodinamica, circolo sistemico e polmonare. Cenni di elettrofisiologia cardiaca, modulazione autonoma dell’attività pacemaker, ciclo cardiaco. Circolazione periferica: sistema arterioso e venoso, microcircolo capillare e resistenze periferiche totali. Controllo locale e neuroendocrino.

Sistema respiratorio: Trasporto dei gas (O₂ e CO₂), pigmenti respiratori e fattori di modulazione dell’affinità tra emoglobina e O₂. Scambi gassosi nel polmone e nei tessuti. Controllo nervoso. Cenni alla regolazione del pH sanguigno.

II modulo

Fisiologia della visione.

Complementi di fisiologia sensoriale: udito, senso dell'equilibrio. Codifica e trasmissione dell'informazione retinica: coni e bastoncelli e dei coni; fototrasduzione; elaborazione intraretinica, cellule orizzontali, bipolari ed amacrine. Funzione integrativa delle cellule gangliari, codifica in frequenza, campi recettivi. Visione scotopica e visione fotopica. Adattamento al buio ed alla luce. Visione cromatica e principali difetti. Distacco.

Analisi dell'informazione visiva: vie ed aree visive; visione binoculare e punti corrispondenti retinici; campi visivi: monoculare, binoculare, scotomi fisiologici; cenni di organizzazione delle vie e delle aree visive alla base della sensibilità ai margini di contrasto ed alla loro orientazione; percezione della forma, del movimento e della localizzazione spaziale; visione stereoscopica: meccanismi bi-e mono-oculari

Lo Stimolo Luminoso.

Spettro visibile/spettro solare; trasmittanza dei mezzi trasparenti oculari; assorbimento preretinico di energia radiante; danni oculari da radiazioni (UV, ad alta ed a bassa energia)

Formazione dell'immagine retinica.

L'occhio come sistema ottico: l'occhio emmetrope, potere diottrico totale, contributo relativo della cornea e del cristallino; indici di rifrazione e fattori geometrici; correzioni naturali di aberrazioni; l'occhio ridotto; dimensioni dell'immagine retinica: angolo visuale e lunghezza assile; evoluzione della rifrazione oculare dall'età perinatale a quella adulta; l'acuità visiva: significato, misura e variazioni.

Cornea: caratteristiche strutturali, biochimiche e proprietà funzionali dei vari strati; riflessi corneali; specchianza e riflessione superficiale; rapporti fra trasparenza e stato di idratazione, requisiti metabolici per il relativo mantenimento; idrofilia, variazioni di spessore ed edema corneale; tensione parietale e stabilità geometrica in relazione alla I.O.P.

Sclera: proprietà strutturali e funzionali; equilibrio della parete in relazione alla I.O.P.

Cristallino: struttura, composizione, proprietà biochimiche e metaboliche; potere di rifrazione "in situ" ed assoluto; accomodazione: elasticità del cristallino e potere di rifrazione aggiuntivo; punto prossimo e variazioni in relazione all'età; presbiopia e relativa correzione; il riflesso di accomodazione: stimoli, circuiti neurali, effettori muscolari; sinergie accomodative: miosi e convergenza assi visivi; anomalie della accomodazione: astenopie, insufficienze, paralisi, ipertonie e spasmo; effetti delle droghe più comuni sulla accomodazione; alterazioni della trasparenza in relazione all'età: cataratte.

Iride: funzioni e motilità; controllo della apertura pupillare e relativi effetti ottici; riflesso pupillare alla luce: risposta diretta e consensuale; principali alterazioni.

Corpo Vitreo: volume e funzioni; composizione e caratteristiche biochimiche e metaboliche.

Nutrizione dell'occhio.

Circolazione: sistemi vascolari uveale e retinico: distribuzione e permeabilità capillare; pressioni di perfusione, flussi; barriera emato-oculare; formazione e ricambio di fluidi interstiziali.

Pressione endooculare (IOP): valori normali e fluttuazioni circadiane; controllo del bilancio fra produzione e deflusso dell'umor acqueo; effetti della IOP sulla circolazione e sulla nutrizione endooculare; riflesso oculo-cardiaco

Umor Acqueo: composizione e funzioni; volume, velocità di rinnovamento, meccanismi di formazione; deflusso.

Apparato di protezione

Palpebre: funzioni; motilità volontaria e riflessa, meccanismi di controllo; movimenti bulbari associati.

Secrezione lacrimale: funzioni; proprietà fisiche, composizione e spessore dei tre strati; apparato secretore e controllo; secrezione di base e riflessa: volumi; sistema escretore; alterazioni della secrezione e dell'escrezione.

Motilità: muscoli estrinseci: proprietà e innervazione; movimenti di versione: saccadici e di inseguimento: movimenti di vergenza.

Testi consigliati:

I modulo

"Fisiologia animale", Randall, Ed Zanichelli

"Fisiologia Umana", Germann & Stanfield, EdiSES

II modulo

- PALIAGA G.P. "I Vizi di Refrazione", MINERVA MEDICA, 1995
- SARAUX H., BIAIS B. "Manuale di Fisiologia Oculare" MASSON ITALIA ED. 1986
- GUYTON A.C., HALL J.E., "Fisiologia Medica" EDISES 2002: capp. 49,50,51.
- GUYTON A.C., "Neuroscienze" PICCIN 1996: capp.: 11,12,13; pp.: 154-192.
- MARGARIA R., DE CARO L., "Principi di Fisiologia Umana" VALLARDI 1971: cap. XIII, pp:1073-1134.

Testi di consultazione:

- KAUFMAN P.L., ALM A. "Adler's Physiology of the Eye" MOSBY 2003
- KANDEL E.R., SCHWARTZ J.H., JESSEL T.M., "Principi di Neuroscienze" C.E.A. 2003: capp.:25,26,27,28,29, pp.486-582.

Modalità d'esame: prova orale

FISICA I – 8 cfu

Titolare dell'insegnamento: Prof. Adele Sassella

adele.sassella@mater.unimib.it

Programma dell'insegnamento:

Legge fisica e procedimento per giungervi; illustrazione programma; grandezze fondamentali e derivate; unità di misura; equazioni dimensionali.

La cinematica. Posizione e spostamento; legge oraria; grandezze vettoriali, somma e differenza tra vettori; velocità media e velocità istantanea. Moto rettilineo uniforme; accelerazione media e istantanea; moto rettilineo uniformemente accelerato; caduta di un grave. Lancio di un grave verso l'alto; moto parabolico; moto circolare uniforme: vettori posizione e velocità tangenziale. Moto circolare uniforme: accelerazione, velocità angolare vettoriale; prodotto vettoriale; moto armonico.

La dinamica. Leggi di Newton; forza peso. Oggetto su un piano; piano inclinato; corpo sospeso; pendolo semplice; ascensore; sistemi non inerziali e forze apparenti. Attrito dinamico, statico, viscoso. Forza elastica. Legge di gravitazione universale; massa inerziale e massa gravitazionale; campo gravitazionale; leggi di Keplero. Lavoro compiuto da una forza; prodotto scalare; lavoro compiuto dalla forza peso; energia cinetica; teorema lavoro-energia. Lavoro, potenza, energia cinetica. Forze conservative; energia potenziale e conservazione dell'energia meccanica. Energia potenziale ed equilibrio; conservazione dell'energia meccanica nel caso generale; sistemi non conservativi e conservazione dell'energia totale; energia potenziale gravitazionale; velocità di fuga. Centro di massa; moto del centro di massa; quantità di moto e sua conservazione; impulso di una forza. Urti; urti elastici unidimensionali. Urti in due e tre dimensioni; definizioni di corpo rigido e momento di una forza; equilibrio traslazionale e rotazionale di un corpo; esempi di calcolo del momento totale delle forze applicate; baricentro. Energia cinetica di rotazione; momento di inerzia di un corpo rigido. Teorema di Huygens-Steiner ed esempi. Corpo rigido che rotola; momento angolare di un punto. Momento angolare e momento delle forze applicate per un sistema di punti e per un corpo rigido; lavoro compiuto durante la rotazione; teorema lavoro-energia per la rotazione; potenza. Conservazione del momento angolare.

Oscillatore armonico smorzato; smorzato e forzato. Risonanza. Onde: caratteristiche generali, onde armoniche ed equazione delle onde. Dinamica ed equazione delle onde per onde in una corda; energia, potenza e intensità di un'onda, interferenza di onde armoniche. Battimenti; onde stazionarie. Il suono: caratteristiche generali; equazione delle onde per un'onda sonora. Potenza e intensità di un'onda sonora; i caratteri del suono.

Fluidi: densità e pressione; pressione in funzione della profondità; principio di Archimede; portata e flusso laminare. Teorema di Bernoulli; tensione superficiale e legge di Laplace.

Testo consigliato: W.E. Gettys, F.J. Keller, M.J. Skove, *Fisica classica e moderna*. 1. *Meccanica, termodinamica, onde*. (McGraw Hill, Milano, 1998)

NOTA - Va bene anche un qualunque testo di Fisica generale per Corsi di Laurea triennali, purchè contenga tutti gli argomenti del programma.

Modalità d'esame: Prova scritta e prova orale. Chi supera lo scritto potrà sostenere l'orale nello stesso appello o in quello immediatamente successivo.

OTTICA GEOMETRICA E OFTALMICA E LABORATORIO DI OTTICA GEOMETRICA E PROGETTAZIONE DI SISTEMI OTTICI – 8 cfu

I Modulo: Ottica Geometrica e oftalmica – 5 cfu

II Modulo: Laboratorio di Ottica Geometrica e Progettazione di Sistemi Ottici – 3 cfu

Titolari dell'insegnamento:

I modulo: Prof. Dimitri Batani

batani@mib.infn.it

II modulo: Dott.ssa Silvia Tavazzi

silvia.tavazzi@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

I modulo

Obiettivi: lo scopo e' di trasmettere agli studenti le nozioni fondamentali di ottica geometrica, la capacita' di progettare un semplice sistema ottico, le nozioni fondamentali sull'occhio umano come sistema ottico. Si tratta di un corso di carattere generale formativo ma anche di introduzione a corsi professionalizzanti.

Programma: Introduzione: la natura della luce; Le leggi fondamentali dell'ottica geometrica; Modello corpuscolare di Newton; Modello ondulatorio di Huygens; Principio di Fermat; Misura della velocita' della luce; Nozioni di fotometria; Curva di visibilita' relativa, equivalente meccanico della luce; Brillanza e Legge di Lambert ; Ottica dei sistemi semplici: diottri, specchi, lenti sottili; Approssimazione parassiale; Ingrandimento trasversale, longitudinale, angolare; Teorema di Lagrange Helmholtz; Risoluzione di un sistema ottico; Ingrandimento di uno strumento ottico; Lente d'ingrandimento; Lenti spesse, formula di Gullstrand; Potere nominale, effettivo, frontale; Combinazioni di lenti; Telescopi kepleriani e galileiani; L'occhio umano come sistema ottico; Aberrazioni geometriche; Aberrazione sferica; Fattore di forma e di posizione di Coddington; Correzione dell'aberrazione sferica con un doppietto; Coma, coma saggitale e meridiano; Astigmatismo per fasci inclinati, Astigmatismo dovuto all'asimmetria del sistema, lenti cilindriche; Superfici Asferiche; Dispersione della luce e Aberrazioni Cromatiche.

II modulo

Esperienze di laboratorio su:

Riflessione della luce: specchio piano, concavo, convesso

Riflessione della luce: relazione oggetto-immagine

Rifrazione della luce: indice di rifrazione, legge di Snell, riflessione totale

Rifrazione della luce: lastra a facce piane e parallele, dispersione della luce

Rifrazione della luce: prisma, deviazione prismatica, dispersione della luce

Lenti ottiche convergenti: legge dei punti coniugati, costruzione delle immagini

Lenti ottiche divergenti: legge dei punti coniugati, costruzione delle immagini

Aberrazioni delle lenti

Lenti composte
Occhio, difetti e correzione dei difetti della vista
Fotometria
Frontofocometro

Testi consigliati:

- G.S.Landsberg "Ottica" Edizioni MIRMosca 1979
- J.R. Meyer-arendt "Introduzione all'ottica classica e moderna" Zanichelli, Bologna, 1976
- **appunti forniti dal docente in laboratorio**

Modalità d'esame: prova scritta e orale e valutazione di una relazione scritta individuale su alcune delle esperienze di laboratorio.

TRATTAMENTO DATI ED IMMAGINI – 8 cfu**I modulo: Trattamento dati: teoria degli errori nelle misure - 4 cfu****Il Modulo: Trattamento Immagini - 4 cfu****Titolari dell'insegnamento:**

I modulo: Prof. Marco Martini

marco.martini@unimib.it

Il modulo: Prof. Raimondo Schettini

schettini@disco.unimib.it

Programma dell'insegnamento**I modulo:**

-Descrizione preliminare dell'analisi delle incertezze.

Errori come incertezze; inevitabilità degli errori; importanza di conoscere gli errori; la stima degli errori nella lettura di scale; la stima degli errori nelle misure ripetibili.

-Come rappresentare ed utilizzare gli errori.

Stima migliore +/- errore; cifre significative; confronto di valori misurati ed accettati; confronto di

due misure; verifica della proporzionalità con un grafico; errori relativi; moltiplicazione di due valori numerici di misure. -Propagazione degli errori. Incertezze nelle misure dirette; somme e differenze, prodotti e quozienti; errori indipendenti in una somma; funzioni arbitrarie di una variabile; formula generale per la propagazione degli errori. -

Analisi statistica degli errori casuali. Errori casuali e sistematici; la media e la deviazione standard; la deviazione standard come incertezza in una singola misura; la deviazione standard della media; errori sistematici. -La distribuzione normale. Istogrammi e distribuzioni; distribuzioni limite; la distribuzione normale; la deviazione standard come il limite di confidenza del 68%; giustificazione della media come miglior stima; deviazione standard della media. -Rigetto dei dati. Il problema del rigetto dei dati; criterio di Chauvenet. Medie pesate: il problema di combinare misure separate; la media pesata.

-Metodo dei minimi quadrati. Dati che dovrebbero adattarsi ad una linea retta; adattamento ad altre curve col metodo dei minimi quadrati. La distribuzione binomiale.

- Definizione della distribuzione binomiale; proprietà della distribuzione binomiale.

- La distribuzione di Poisson. Definizione e proprietà della distribuzione di Poisson.

- Il test chi quadro per una distribuzione

Il modulo:

Il corso fornisce i fondamenti teorici e pratici dell'elaborazione delle immagini con particolare enfasi sulla acquisizione, misura, elaborazione e riproduzione del colore. Lo studente acquisirà competenze specifiche che lo potranno in grado di

- Comprendere, progettare ed usare algoritmi e sistemi software per l'elaborazione delle immagini.
- Quantificare oggettivamente e riprodurre stimoli colore ed immagini.

Il programma comprende:

Cenni sulla percezione visiva, la visione umana ed artificiale, il colore.

Introduzione all'elaborazione, analisi e classificazione delle immagini.
Acquisizione e digitalizzazione di immagini.
Miglioramento delle immagini con operatori puntuali.
Filtraggio spaziale lineare e non-lineare
Colorimetria
Elaborazione e riproduzione di immagini a colori.
Sistemi di gestione del colore (Color Management Systems, CMS); standard ad essi associati.

Testi adottati:

I modulo

J.R. Taylor, *Introduzione all'analisi degli errori*, ed. Zanichelli (1998)

II modulo

R. Gonzalez, R. Woods, *Digital Image Processing*, Second Edition, 2002. Prentice Hall.

<http://www.imageprocessingbook.com/>

lucidi e le Dispense a cura del docente (formato elettronico e/o cartaceo)

Modalità d'esame: presentazione di una relazione, scritto ed orale

II ANNO (60 cfu)**ISTITUZIONI DI MATEMATICA II – 8 cfu****Titolare dell'insegnamento:** Prof. Marina Di Natale

marina.dinatale@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

Serie numeriche. Serie geometrica. Criteri di convergenza. Rappresentazione in serie di funzioni. Serie di potenze e serie di Taylor. Serie trigonometriche e serie di Fourier.

Algebra lineare. Vettori nel piano e nello spazio tridimensionale: rappresentazione, operazioni, indipendenza lineare e basi. Geometria dello spazio: rette e piani. Matrici: operazioni, determinante, rango, matrice inversa. Trasformazioni lineari. Sistemi algebrici lineari. Autovalori e autovettori.

Funzioni di piu' variabili a valori scalari e vettoriali. Limiti e continuit . Calcolo differenziale per funzioni a valori scalari. Derivate direzionali e parziali, vettore gradiente e direzione di massima crescita. Differenziabilit , approssimazione lineare. Derivate di ordine superiore. Massimi e minimi liberi. Funzioni a valori vettoriali: derivabilit  e differenziabilit  (cenni).

Curve nel piano e nello spazio. Lunghezza di una curva. Integrali di linea.

Integrali multipli. Integrali doppi su rettangoli e su domini semplici, formule di riduzione. Integrali tripli su parallelepipedi e su domini semplici, formule di riduzione. Cambiamento di variabili: integrazione in coordinate polari, sferiche, cilindriche.

Modalit  d'esame: prova scritta e orale**FISICA II – 8 cfu****Titolare dell'insegnamento:** Prof. Alessandro Borghesi

alessandro.borghesi@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

Il campo elettrostatico nel vuoto. Legge di Coulomb. Unit  di misura e sistema internazionale. Il campo elettrico e il potenziale di una carica puntiforme. L'energia potenziale elettrica e il potenziale elettrico. Distribuzioni discreta e continua di cariche. Linee di forza e superfici equipotenziali. Moto di una carica in un campo elettrico. Teorema di Gauss. Conduttori in equilibrio elettrostatico. Schermo elettrostatico. Teorema di Coulomb. Dipolo elettrico. Capacit  e condensatori. Energia elettrostatica. Forze elettriche. La corrente elettrica nei conduttori metallici. Costituzione atomica della materia. Equazione di continuit . Sorgenti di f.e.m. Legge di Ohm. Legge di Joule. Resistenze.

Il campo magnetico. Forza agente su un conduttore percorso da corrente. Legge di Biot e Savart. La legge di Amp re. La legge di Gauss per i campi magnetici. La corrente di spostamento. La legge dell'induzione elettromagnetica. Forza elettromotrice di movimento. Campi elettrici indotti. Energia del campo magnetico.

Equazioni di Maxwell. L'equazione d'onda per E e per B. Le onde elettromagnetiche e la loro propagazione.

Modalit  d'esame: prova scritta e prova orale**STRUMENTI OTTICI E LORO EVOLUZIONE STORICA – 4 cfu****Titolare dell'insegnamento:** Prof. Giuliano Bellodi (a.a. 2007/2008)**Programma dell'insegnamento:**

Una breve introduzione   dedicata ai problemi della visione, alle illusioni ottiche e alle leggi dell'ottica quando il rivelatore   l'occhio.

Poi si affronta la storia dello sviluppo dei modelli interpretativi del meccanismo della visione e della natura della luce. Partendo dalle ipotesi emissionistica ed immissionistica dei principali filosofi greci (da Democrito a Pitagora, da Empedocle a Euclide, a Platone,

ad Aristotele e a molti altri) si passa a quelle dei filosofi arabi e di quelli europei medievali (da Al-kindi, Alhazen, Avicenna, Averroè, a Grossatesta, Bacone, Tommaso d'Aquino ed altri) per arrivare agli scienziati rinascimentali (da Leonardo da Vinci a Maurolico e Della Porta).

In parallelo viene illustrata l'evoluzione storica dei primi dispositivi usati a supporto della visione (dagli specchi alle lenti di ingrandimento, agli occhiali, alla camera oscura).

Vengono poi illustrati i contributi degli scienziati del XVII e XVIII secolo (da Keplero a Galileo, a Cartesio, a Huygens, a Newton) che hanno portato alle moderne teorie della visione e della natura della luce e allo sviluppo degli strumenti per l'osservazione da lontano (telescopio) e da vicino (microscopio), questi trattati con qualche approfondimento anche di carattere fisico (ingrandimento, risoluzione, luminosità ecc.).

La prima parte del corso di carattere più generale si chiude con l'illustrazione dei contributi degli studiosi del XIX e del XX secolo (quali Young, Fresnel, Maxwell, Hertz, Einstein e molti altri).

Nella seconda parte prima viene completata la storia dell'evoluzione degli occhiali e vengono illustrati i contributi all'ottica fisiologica, all'ottica strumentale e all'optometria di alcuni scienziati ottocenteschi (da Helmholtz a Javal, da Young a Donders, da Fraunhofer a Porro, etc).

Successivamente vengono illustrati il funzionamento e l'evoluzione dei principali strumenti dell'optometria e della diagnostica elettrofisiologica, quali lo sferometro, il raggiometro, l'frontofocometro, la cassetta di prova, l'ottotipo, l'ottometro, l'autorefrattometro, l'interpupillometro, l'esoftalmometro, l'oftalmoscopio, l'oftalmometro-cheratometro, lo schiascopio, la lampada a fessura-biomicroscopio, il tonometro, lo stereoscopio, il perimetro, il campimetro.

Alla fine vengono fatti alcuni cenni sulla visione a colori e sugli strumenti adatti a studiarla.

Modalità d'esame: Preparazione di una tesina da parte del candidato e prova orale

TECNICHE FISICHE PER L'OPTOMETRIA GENERALE – 12 cfu

I modulo - 6 cfu

II modulo – 6 cfu

Titolari dell'insegnamento:

I modulo: Prof. Luca Giorgetti (a.a. 2007/2008)

otticagiorgetti@infinito.it

II modulo: Prof.ssa Rossella Fonte (a.a. 2007/2008)

rossefon@tin.it

Programma dell'insegnamento:

I modulo

METODI DI MISURA DELL'OCCHIO: storia degli strumenti utilizzati.

STATO RIFRATTIVO DELL'OCCHIO: definizione e classificazione; valutazione dei cambiamenti dello stato rifrattivo dall'infanzia all'età adulta.

DIFETTI OTTICI DELL'OCCHIO

ACCOMODAZIONE: studio dell'accomodazione, dei tipi, dei meccanismi, del punto di riposo e delle anomalie.

CONVERGENZA: studio dei movimenti degli occhi: versioni e vergenze, dei tipi di vergenze e della relazione con l'accomodazione.

ETEROFORIE: considerazioni generali, disparità di fissazione, eziologia e tipi di eteroforie; diagnosi, sintomi e misurazione.

RELAZIONE TRA ACCOMODAZIONE E CONVERGENZA; considerazioni sul legame e rapporto tra accomodazione e convergenza.

LENTI E CONDIZIONI RIFRATTIVE: esame e comportamento delle lenti nella compensazione delle condizioni rifrattive.

MIOPIA: classificazione e tipi di miopia secondo i concetti tradizionale e comportamentale, sintomatologia e relazione tra eteroforie e lenti di prescrizione, dark focus e miopia notturna, pseudomiopia, interventi chirurgici nella miopia.

IPERMETROPIA: classificazione, sintomatologia e relazione con l'accomodazione e le forie e lo strabismo, ipermetropia ed acutezza visiva, afachia, prescrizione.

ASTIGMATISMO: definizione; classificazione; sintomatologia; astigmatismo ed acutezza visiva; prescrizione; relazione tra astigmatismo ed abitudini visive.

PRESBIOPIA: definizione; ampiezza accomodativa e presbiopia; regole di prescrizione.

ANISOMETROPIA e ANISEICONIA: definizione, classificazioni, teorie sulla formazione dell'immagine retinica e sull'effetto dell'anteposizione di lenti agli occhi, lenti afocali ingrandenti e metodi di misura dell'aniseiconia.

Il modulo

1. Introduzione all'esame visivo:

- il format dell'esame visivo optometrico
- comunicazione
- anamnesi

2. Valutazione della funzione visiva

- acuità visiva per lontano logMar
- acuità visiva per lontano Snellen
- acuità visiva per vicino
- test dell'acuità visiva con foro stenopeico
- analisi del campo visivo centrale 10-2
- grate di Amsler
- sensibilità al contrasto Pelli Robson
- perimetria a doppia frequenza
- analisi campo visivo centrale
- test binoculare di Esterman
- campo visivo di confronto
- Farnsworth-Munsell D-15
- City University test
- test di Ishihara

3. Determinazione della correzione rifrattiva

- informazioni anamnestiche di rilievo
- informazioni sull'acuità visiva di rilievo
- cheratometria
- distanza interpupillare anatomica
- forottero e occhiale di prova
- retinoscopia statica
- autorefrattometro
- rifrazione monoculare soggettiva
- massimo positivo per la massima acuità visiva (MPMAV)
- tecnica positivo/negativo per la miglior determinazione sferica
- test bicromatico
- cilindri crociati di Jackson
- fan block test
- bilanciamento binoculare con prisma dissociante per lo stimolo accomodativo
- Humphriss modificato
- rifrazione soggettiva binoculare
- tentativo di addizione calcolato
- tentativo di addizione sulla base della valutazione accomodativi
- determinazione dell'addizione per lettura con occhiale di prova e range di visione nitida

- regole prescrittivi

4. Valutazione della visione binoculare

- informazioni anamnestiche di rilievo
- informazioni generali per la valutazione di altri sistemi
- classificazione dell'eteroforia
- classificazione dell'eterotropia comitante
- cover test
- test di Hirschberg, Krimsky e Brukner
- test di Thorington modificato
- asta di Maddox
- ala di Maddox
- tecnica di Von Graefe per la misura della foria
- test del AC/A gradiente modificato
- riserve fusionali (vergenze fusionali)
- disparità di fissazione Mallett
- Flipper prismatico
- punto prossimo di convergenza
- Jump convergence
- ampiezza accomodativi push up/push down
- retinoscopia dinamica Nott e MEM
- flipper accomodativo
- test delle luci di Worth
- test delle 4dtp BE
- titmus fly test (stereopsi)
- classificazione dell'eterotropia incomitante
- test della motilità oculare
- Inseguimenti (come componente del test della motilità)
- Cover test nelle 9 posizioni diagnostiche con stecca di maddox
- Park's 3-step test
- Saccadi

5. Principi di valutazione della salute oculare

- informazioni anamnestiche di rilievo
- informazioni sulle funzioni visive di rilievo
- informazioni sulla visione binoculare di rilievo
- variazioni dalla norma nell'aspetto dell'occhio del giovane adulto
- variazione dalla norma nell'aspetto dell'occhio del soggetto anziano
- valutazione con lampada a fessura
- riflesso pupillare e oscillante
- oftalmoscopia diretta
- oftalmoscopia indiretta (principi)
- digital imaging

argomenti aggiuntivi:

21 punti OEP

analisi grafica

Testi di riferimento:

I modulo

- Faini M. : Lezioni di optometria I, 2003
- Faini M. La schiascopia. In: Metodi di rifrazione, ISSO Milano, 1999.
- Henson D. Optometric Instrumentation. Butterworths, 1996, London.
- Paliaga G.P.: I vizi di refrazione, Torino, Minerva Medica,.
- Paliaga G.P. L'esame del visus. Edizioni Minerva Medica, 1991, Torino.

- Scheiman M., Wick B. Clinical management of binocular vision. J.B. Lippincott Company, 2002, Philadelphia.
- Articoli vari e fotocopie fornite dal docente

Il modulo

Bibliografia obbligatoria:

- Clinical Procedure in Primary Care D.B. Elliott Butterworth Heinemann 2007
- Clinical Optics and Refraction A. Keirl; C Christie Butterworth Heinemann 2007

Lecture consigliate

- Primary care optometry Grosvenor T, Butterworth Heinemann 2002
- Clinical Pearls in refractive care L. Werner, L. Press Butterworth Heinemann 2002

Modalità d'esame: prova scritta e prova orale

LABORATORIO DI TECNICHE FISICHE PER L'OPTOMETRIA GENERALE – 8 cfu

Titolare dell'insegnamento:

Programma dell'insegnamento:

Il laboratorio è finalizzato alla conoscenza e al corretto utilizzo degli strumenti nella moderna pratica optometrica (tavole ottotipiche, oftalmoscopio, retinoscopio, refrattometro, cheratometro, topografo corneale, lampada a fessura, cassetta lenti di prova, forottero, stereoscopi, strumentazione per screening visivi) ed alla esecuzione corretta dei test discussi nell'insegnamento di *Tecniche Fisiche per l'Optometria Generale*.

Modalità d'esame: prova pratica e prova orale

OTTICA DELLA CONTATTOLOGIA - 12 cfu

I modulo – 6 cfu

Il modulo – 6 cfu

Titolari dell'insegnamento:

I modulo: Prof. Silvio Maffioletti (a.a. 2007/2008)

silvio.maffioletti@unimib.it

Il modulo: Prof. Sandro Bresciani (a.a. 2007/2008)

sandro.bresciani@fastwebnet.it

Programma dell'insegnamento:

I modulo:

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
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
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
Sistemi di manutenzione per lenti a contatto
La compensazione della presbiopia con lenti a contatto

Il modulo

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.

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

Applicazione di lenti a contatto post intervento di cheratoplastica.

Applicazione di lenti a contatto, per scopi refrattivi su cornee sottoposte a intervento chirurgico.

Manutenzione delle lenti idrogel:

- Pulizia
- Disinfezione
- Agenti umidificanti
- Soluzioni di risciacquo
- Soluzioni multifunzionali

Ortocheratologia.

Analisi dei depositi presenti sulle lenti a contatto morbide.

Istruzioni per l'ametropia.

Sedute di controllo.

Legislazione in relazione alla registrazione e alla fornitura delle lenti a contatto.

Testi adottati:

Testi obbligatori per il I modulo:

- Lupelli L., Fletcher R., Rossi A.L. *Contattologia-Una guida clinica*. Palermo, Medical Books, 2004
- Bennet E., Weissman B. *Clinical Contact Lens Practic*, Lippincot Williams & Wilkins, 2005
- Efron N. *Contact Lens Complications*. Butterworth-Heinemann, 2004
- Bennet E., Hom Milton M., *Manual of Gas Permeable*, Butterworth, 2001
- Articoli e appunti forniti dal docente

Lecture consigliate per il I modulo:

- Milton M. Hom. *Manual of Contact Lens prescribing and fitting with CD Rom*. Butterworth-Heinemann, 2000

- Ponthwhite W.A., *Contact Lens Optics and Lens design*, Elsevier, 2006

Testi obbligatori per il II modulo:

L. Lupelli, R. Fletcher, A L. Rossi "Contattologia- Una guida clinica" ed. Medical Books
A: Gasson, J.Morris "Manuale di contattologia –Guida pratica all'applicazione"
Edizione italiana a cura di M. Barca, R. Iazzolino Ed. Time Science

Lecture consigliate per il II modulo:

Michael G. Harris "Lenti a contatto nel pre-post operatorio" Edizione italiana: M. Barca,
R. Iazzolino Casa editrice: Fogliazza editore
A. G.Bennet "Clinical manual of contact lenses" ed. Lippincott Williams & Wilkins
Autori vari "The clao guide to basic science and clinical practice" ed. Little Brown
Autori vari "Contact lenses: fundamentals and clinical use" Casa editrice: Slack

Modalità d'esame: prova scritta e orale

LABORATORIO DI OTTICA DELLA CONTATTOLOGIA - 8 cfu

Titolare dell'insegnamento:

Programma dell'insegnamento:

il laboratorio di Ottica della Contattologia è finalizzato alla conoscenza e al corretto utilizzo degli strumenti della moderna pratica contattologica: Lampada a fessura, Topografo corneale, Cheratometro, Tearscope, Lampada di Burton con luce di Wood, Pachimetro, Microscopio endoteliale.

Durante il corso sono previste esperienze pratiche che permettano allo studente un corretto approccio alla valutazione clinica del segmento anteriore dell'occhio e alla scelta delle lenti a contatto più idonee e sicure per ogni soggetto esaminato.

Durante il corso lo studente effettua esperienze relative a:

Esame e misurazione dei parametri del segmento anteriore dell'occhio

Uso di coloranti vitali

Esame biomicroscopico

Esame topografico della cornea

Valutazione qualitativa e quantitativa del film lacrimale

Determinazione dei parametri fisici geometrici e qualitativi delle lenti a contatto da applicare

Procedure di applicazione delle lenti a contatto

Valutazione delle lenti a contatto applicate

Controlli post-applicativi.

Lac Idrogel:

- ✓ Indicazioni e controindicazioni all'applicazione delle lenti a contatto Idrogel
- ✓ Es. pratica-Valutazione, con la lampada a fessura, del segmento anteriore dell'occhio
- ✓ Es.pratica-Identificazione delle alterazioni del film lacrimale
- ✓ Es. pratica-Corretto impiego delle gradin scale di Efron e CCLRU per registrare e monitorare le modificazioni fisiologiche
- ✓ Es, pratica-Esame preliminare e selezione del tipo di lente a contatto Idrogel
- ✓ Es. pratica-Selezione della prima lente a contatto Idrogel con geometria sferica
- ✓ Es. pratica-Applicazione della lente a contatto con geometria sferica
- ✓ Es. pratica-Valutazione dell'applicazione"risposta soggettiva e test strumentali"
- ✓ Es. pratica-Selezione della prima lente a contatto Idrogel con geometria torica. In funzione dell'ametropia selezione della toricità interna o esterna e del mezzo di stabilizzazione
- ✓ Es. pratica-Applicazione della lente a contatto con geometria torica
- ✓ Es. pratica-Valutazione dell'applicazione della lente a contatto con geometria torica.Risposta soggettiva e test strumentali.
 - a) Valutazione della performance fisica e visiva.

- ✓ Es. pratica-Applicazione delle lenti a contatto RGP a soggetti affetti da cheratocono.
 - a) Classificazione del cheratocono, in funzione della topografia corneale e degli indizi biomicroscopici
 - b) Selezione e applicazione della prima lente a contatto su cornee cheratoconiche
 - c) Applicazione/valutazione, delle tecniche applicative
- ✓ Es. pratica-Applicazione di lenti a contatto gemellate e ibride a soggetti affetti da cheratocono
- ✓ Es. pratica-Applicazione delle lenti a contatto RGP e Idrogel per la correzione della presbiopia
 - a) Selezione e applicazione della prima lente a contatto.
 - b) Lenti a contatto multifocali ad immagine alternata e simultanea.
- ✓ Es. pratica- Applicazione delle lenti a contatto Idrogel per la risoluzione di patologie oculari.
 - a) Scopi protesici
 - b) Miglioramento del rendimento visivo
- ✓ Es. pratica-Applicazione di lenti a contatto Idrogel su cornee sottoposte ad intervento di cheratoplastica e cheratorefrattiva.
- ✓ Es. pratica-Applicazione delle lenti a contatto RGP, con geometria inversa, per il controllo e trattamento della miopia mediante la tecnica ortocheratologica
- ✓ Es. pratica-Applicazione delle lenti a contatto Idrogel, di tipo disposable, con geometria sferica e torica. Selezione del materiale. Concetti di base per il trattamento dell'occhio secco marginale.
- ✓ Es. pratica- Impiego dei sistemi di manutenzione per lenti a contatto Idrogel.
Informazione e istruzione del portatore. Sostituti lacrimali

Modalità d'esame: prova pratica e orale

III ANNO (61 cfu)**FISICA III CON LABORATORIO - 8 cfu****Titolare dell'insegnamento:** Prof. Anna Vedda

anna.vedda@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

1.

Introduzione all'ottica ondulatoria

Esperimento di Young della doppia fenditura

Distribuzione dell'intensità luminosa nella figura di interferenza da una doppia fenditura

Reticoli di diffrazione

Raggi X e diffrazione da cristalli

Interferenza da pellicole sottili

Interferometro di Michelson

Diffrazione da una singola fenditura

Distribuzione dell'intensità luminosa nelle figure di diffrazione

Fattore di diffrazione e limite di risoluzione

Polarizzazione della luce

2.

Effetto fotoelettrico

Effetto Compton

Radiazione di corpo nero

Spettri atomici a righe

Modello atomico di Bohr

Lunghezza d'onda di De Broglie

Esperimento di Davisson-Germer

Interpretazione fisica della funzione d'onda associata ad una particella

Principio di indeterminazione di Heisenberg

Equazione di Schrodinger per la particella libera

Buca di potenziale infinita

Oscillatore armonico quantistico

Equazione di Schrodinger per l'atomo di idrogeno

Funzioni d'onda dell'atomo di idrogeno

Quantizzazione del momento angolare e del momento magnetico

Lo spin dell'elettrone

Stati quantici degli atomi e tavola periodica degli elementi

3.

Inoltre il corso comprende 2 cfu di laboratorio (esperimenti di interferenza, diffrazione e polarizzazione della luce)

Modalità di esame: prova orale**Testo consigliato:** Gettys, Keller, Skove, "Fisica classica e moderna" vol. 2

(Elettromagnetismo e fisica moderna)

OPTOMETRIA AVANZATA – 8 cfu**Titolare dell'insegnamento:** Prof. Mauro Faini (a.a. 2007/2008) mauro.faini@unimib.it**Programma dell'insegnamento:**

Il corso ha lo scopo di insegnare ad analizzare tutti i dati optometrici raccolti in sede d'esame. Si tratta di analizzare i dati dell'esame preliminare, raccolti nello spazio libero, e i dati fotometrici, raffrontando il tutto con le informazioni anamnestiche; è un raffronto di tutti

i test imparati nel II modulo con le nozioni fondamentali del I modulo del corso di Tecniche Fisiche per l'Optometria Generale, con in aggiunta le regole di prescrizione derivanti dai criteri classici dell'ottica fisiologica.

Si utilizza il metodo dell'analisi grafica, perché didatticamente più efficace per evidenziare e considerare le diverse abilità visive, aggiungendo una serie di considerazioni estranee al metodo grafico tradizionale e derivanti da altri metodi di analisi dell'Optometria comportamentale.

Gli studenti analizzano a turno, e con la partecipazione di tutti, dei casi reali con prescrizione e commento di tutti i test secondo i canoni dell'Optometria comportamentale con alcune considerazioni dell'effetto della reazione con stress sul sistema visivo.

Si considerano le varie possibilità di deterioramento del sistema visivo e del sistema percettivo, dalle classiche sindromi di Duane a quelle più attuali dell'optometria comportamentale ponendo le basi di un'attività rieducativa, non esclusivamente a carattere puramente visivo ma del sistema percettivo in generale.

LABORATORIO:

Effettuazione di esami completi, dapprima tra studenti del corso e successivamente con studenti di altri Corsi di Laurea, seguite da analisi dei dati, commento e correzione delle stesse da parte dei docenti.

Testi obbligatori:

- Faini M.: L'analisi visiva col metodo grafico, Franco Angeli, Milano Bookshop Bicocca, 1992
- Materiale consegnato dal docente.

Lecture consigliate:

- Birnbaum M.: Optometric Management of Nearpoint Vision disorders Butterworth Heinemann;
- Scheiman M., Wick B. Clinical management of binocular vision. J.B. Lippincott Company, 2002, Philadelphia.

Modalità d'esame: prova scritta e orale

FISICA DELLA VISIONE – 4 cfu

Titolare dell'insegnamento: Prof. Riccardo Tubino

riccardo.tubino@mater.unimib.it

Programma dell'insegnamento:

- La natura della luce. Equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche Fotoni. Emissione del corpo nero. Equazione di Planck. Lo spettro di emissione solare. Assorbimento ed emissione- coefficienti di Einstein. Momento di transizione e forza di oscillatore. Colorazione additiva e sottrattiva. Origine e significato dei colori. La gamma delle onde elettromagnetiche. Lo spettro visibile.
- I colori dei materiali e della natura. Materiali opachi e materiali trasparenti. Cenni di struttura a bande: il colore dei metalli e degli isolanti. Colore dovuto alla rifrazione e dispersione.. Colori prodotti per polarizzazione e dispersione. Colore prodotto per riflessione. Riflessione da una superficie lucida. Interferenza di un singolo film sottile in aria. Variazione dell'interferenza con l'angolo di visuale. Colore di un film sottile su un substrato. Colore dovuto allo scattering. Scattering di Rayleigh e Raman. Scattering di Mie. Colore del cielo. Colore dovuto alla diffrazione.
- Colore da atomi e ioni. Configurazione elettronica atomica. Livelli. Numeri quantici. Spettri atomici. Regole di selezione. Righe di Fraunhofer. Neon e luci stradali
- Colore dalle molecole. Pigmenti colorati. Stati elettronici molecolari. Modello dell'elettrone libero. Orbitali molecolari. Classificazione degli stati elettronici molecolari. Sistemi coniugati e confinamento elettronico..Transizioni elettroniche molecolari.. Cromofori. Il decadimento degli stati eccitati: decadimenti radiativi e non radiativi. Regola di Kasha. Tempi di vita. Luminescenza e fosforescenza Singoletti e Tripletti

- La visione del colore. Perché vediamo. Sintesi additiva e sottrattiva. Atlante dei colori. Tristimolo e coordinate di cromaticità. Diagramma CIE. Lunghezza d'onda dominante e purezza. La temperatura di colore
- Fotofisica della visione. I carotenoidi. La rodopsina. Diagrammi configurazionali per gli stati eccitati. Il processo di fotoisomerizzazione. Il ciclo fotofisico della rodopsina. Trasferimenti di energia e trasduzione del segnale visivo
- Tecnologie legate al colore. Cenni alle fibre ottiche e trasmissione di dati. Amplificazione ottica. Displays. Catodoluminescenza. Fosfori. Dispositivi elettroluminescenti: LED e OLED. Cristalli liquidi. Display al plasma. Rivestimenti antiriflettenti. Specchi dielettrici. Film sottili multipli ed ingegneria fotonica..

Testi consigliati:

K.Nassau, *The physics and chemistry of colors*, Wiley, 2001

A. Frova, *Luce, colore, visione*, BUR, 2003

D.S Falk, D.R. Brill, D.G Stork *Seeing the light*, Wiley, 1986

Modalità d'esame: prova orale

PROPRIETÀ OTTICHE DEI MATERIALI – 4 cfu

Titolare dell'insegnamento: Dott.ssa Silvia Tavazzi

silvia.tavazzi@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

1. DUALITÀ ONDA-CORPUSCOLO: CENNI
2. RAPPRESENTAZIONE MATEMATICA DELLE ONDE
 - Onde sinusoidali;
 - Rappresentazione reale e rappresentazione complessa delle onde;
 - Fase e velocità di fase di un'onda;
 - Onde scalari e vettoriali;
 - Onde piane polarizzate.
3. ONDE ELETTROMAGNETICHE
 - Equazioni di Maxwell per campi elettrici e magnetici statici nel vuoto e nei mezzi dielettrici: definizione della costante dielettrica dei mezzi dielettrici;
 - Equazioni di Maxwell per campi elettrici e magnetici variabili nel tempo nel vuoto e nei mezzi dielettrici: definizione della funzione dielettrici dei mezzi dielettrici;
 - Equazione delle onde: propagazione delle onde elettromagnetiche nel vuoto e nei materiali;
 - Indice di rifrazione complesso e funzione dielettrica complessa;
 - Dispersione delle onde elettromagnetiche nei materiali;
 - Attenuazione delle onde elettromagnetiche nei materiali.
4. TRASMISSIONE E RIFLESSIONE
 - Trasmissione delle onde elettromagnetiche, definizione di coefficiente di assorbimento e legge di Lambert-Beer, densità ottica;
 - Riflettività di un'interfaccia ad incidenza normale, riflessioni multiple;
 - Spettri di trasmittanza, assorbanza e riflettanza ad incidenza normale;
 - Spettri di trasmittanza di filtri colorati e pigmenti;
 - Cenni di colorimetria: sintesi additiva e sottrattiva, diagramma cromatico CIE.
5. EQUAZIONI DI FRESNEL
 - Rifrazione e riflessione della luce linearmente polarizzata ad incidenza obliqua (polarizzazione p ed s);
 - Trasmittività e riflettività di un'interfaccia ad incidenza obliqua;
 - Legge di Brewster e polarizzazione della luce per riflessione;
 - Interferenza della luce riflessa da strati o film sottili: film anti-riflesso e anelli di Newton.
6. ANISOTROPIA OTTICA

Definizione di reticolo di Bravais e classificazione della struttura cristallografica di cristalli;

Tensore dielettrico dei mezzi anisotropi uniassici e biassici;

Propagazione trasversale/longitudinale delle onde elettromagnetiche nei mezzi anisotropi;

Birifrangenza, polarizzatori birifrangenti, prisma di Nicol;

Lamine di ritardo;

Polarizzatori dicroici.

7. TECNICHE SPERIMENTALI

Sorgenti luminose, monocromatori, rivelatori;

Spettrofotometro;

Configurazioni sperimentali per misure di trasmittanza, riflettanza, ellissometria.

8. TEORIA MICROSCOPICA

Reticolo diretto e reticolo reciproco dei cristalli;

Bande di energia dei solidi e dispersione delle bande;

Isolanti, semiconduttori, metalli;

I colori delle gemme: cenni;

Modelli di Lorentz e di Drude;

Ottica non lineare: cenni.

9. PROPRIETÀ OTTICHE DI EMISSIONE DEI MATERIALI

Fluorescenza e fosforescenza;

Emissione di atomi, molecole, solidi.

Testi consigliati:

a. E. Hecht, *Optics*, Addison-Wesley Publishing Company, 1987

b. F.W. Sears, *Ottica*, Ed. CEA

c. G. Burns, *Solid State Physics*, Academic Press

d. appunti del corso forniti dal docente

Modalità d'esame: prova orale

PRINCIPI DI PATOLOGIA OCULARE – 4 cfu

Titolare dell'insegnamento: Prof. Stefano Miglior

stefano.miglior@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

1. Epidemiologia, anamnesi, elenco dei sintomi

2. Osservazione, ispezione, riconoscimento dei sintomi e tecniche

3. Fisiopatologia, diagnosi, gestione e prognosi

4. Cenni di farmacologia oculare

5. Tossicologia

I punti 1, 2 e 3 saranno trattati per:

- Annessi oculari

- Sistema lacrimale

- Congiuntiva

- Cornea

- Sclera/episclera

- Uvea anteriore (iride e corpo ciliare)

- Patologie pupillari, accomodative e refrattive
- Orbita
- Camera anteriore, struttura dell'angolo e IOP anomala
- Cristallino/afachia/pseudofachia
- Polo posteriore
- Periferia del fondo/vitreo
- Nervo ottico
- Patologie visive neuro-sensoriali
- Neuropatologia oculomotoria

Modalità d'esame: prova orale

CORSI A SCELTA DELLO STUDENTE – 12 cfu

Lo studente è libero di scegliere insegnamenti attivati dall'Ateneo purchè coerenti con il percorso formativo.

Insegnamenti suggeriti:

Materiali per l'Ottica con Laboratorio - 8 cfu.

Ottica Visuale - 4 cfu

Si segnalano inoltre gli insegnamenti di:

Farmacologia (Scienze Biologiche o Biotecnologia) - 4 cfu

Percezione visiva (Psicologia) - 8 cfu

MATERIALI PER L'OTTICA CON LABORATORIO – 8 cfu

Titolari dell'insegnamento: Prof. Sergio Galli, Prof. Vincezo Malatesta (a.a. 2007/2008)

Programma dell'insegnamento:

Vetro oftalmico

Lo stato vetroso

Cristallizzazione e sostanze vetrificanti

Separazione di fase

Diagrammi di stato

Composizione e proprietà chimico fisiche del vetro ottico

Come si calcola la miscela del vetro ottico

Rifrazione e dispersione

Vetrificazione e De vetrificazione

Durata del vetro ottico

Metodi di fabbricazione del vetro ottico

Nuovi tipi di vetri ottici, alto indice,.

Materiali plastici per l'ottica oftalmica

CR 39,

Policarbonato, ecc

Dei materiali vengono presentate le caratteristiche fisico chimiche ed ottiche

Materiali plastici per la costruzione delle lenti a contatto

Concetti generali di polimerizzazione per lenti a contatti

Classificazione dei materiali

Nomenclatura

Monomeri ed agenti che formano legami incrociati

Proprietà chimico - fisiche dei materiali per LaC

Trasparenza

Indice di rifrazione

Stabilità dimensionale

Bagnabilità

Contenuto idrico

Permeabilità all'ossigeno

Proprietà ottiche;

Ottica delle lenti a contatto

Soluzioni per lenti a contatto

Equilibri ionici nelle soluzioni per lenti a contatto

Aspetto legislativo e normativo

Concetto di sterilizzazione e disinfezione

Concetti generali di microbiologia

Antisettici nella formulazione per lenti a contatto

Soluzioni per lenti rigide e rigide gas permeabili

Soluzioni per lenti idrogel

Soluzioni condizionanti, idratanti, lacrime artificiali

Modello per lo studio di soluzioni conservanti

Benzalconio Cloruro, Thimerosal, Cloresidina., ecc.

Depositi sulle lenti

Pulizia enzimatica

I tensioattivi

Materiali per montature

Laboratorio

Il laboratorio di materiali per l'ottica è suddiviso in due parti, una dedicata alla sagomazione e molatura di lenti oftalmiche e del loro inserimento nella montatura e l'altra dedicata alla conduzione di semplici esperimenti di laboratorio riguardanti la produzione di lenti per polimerizzazione degli idonei monomeri, della valutazione delle caratteristiche ottiche di lenti oftalmiche (trasmissione nel range UV-Vis e valutazione dei fenomeni di aberrazione), della preparazione di lenti a contatto gas permeabili o morbide e della valutazione delle proprietà ottiche e di permeabilità all'ossigeno.

Bibliografia:

Mario Casini "Sistemi chimici di disinfezione in Contattologia" Ed.Optoforum

Dispense delle lezioni

Modalità d'esame: prova scritta e orale

OTTICA VISUALE – 4 cfu

Titolare dell'insegn.: Prof. R. Pocaterra (a.a. 2007/2008)

renato.pocaterra@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

1. Percezione visiva

Catena psicofisica

Approccio Psicologico

Principali teorie sulla percezione

Attenzione selettiva: processo bottom-up

Il sistema di opinioni: processo top-down

La psicologia dell'attenzione

Guardare: i movimenti oculari

2. Natura dei movimenti oculari

Sistema oculomotorio

Campi di fissazione

Movimenti oculari

Muscoli extraoculari

Posizioni di sguardo

Leggi fondamentali

Duzioni

Versioni

Vergenze

Convergenza

3. Visione binoculare

Corrispondenza retinica

Diplopia

Fusione sensoriale

Rivalità retinica

Oroptero

Diplopia fisiologica

Area fusionale di Panum

Basi fisiologiche della stereopsi

Indizi monoculari

Indizi binoculari

Principi di profondità

4. Sviluppo visuo-motorio

Lo sviluppo motorio e percettivo nel feto

Lo sviluppo motorio e percettivo nel neonato

Gli stati di sonno e di veglia

I movimenti oculari nel neonato

Lo sviluppo anatomico e funzionale del recettore visivo nel neonato

La condizione attentiva nel neonato

La percezione intermodale nel neonato

5. La percezione dei colori

La natura della luce

Sintesi Additiva

Sintesi Sottrattiva

Teoria Tricromatica

Teoria dei processi di opponenza

Anomalie nella visione dei colori

Bibliografia obbligatoria:

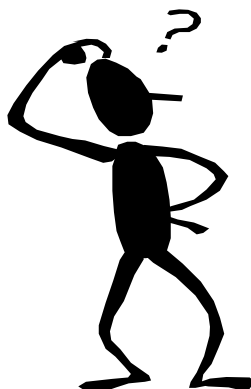
- MASSIRONI M., *Fenomenologia della percezione visiva*, Bologna, il Mulino, 1998
- WADE N.J., SWANSTON M. T., *Visual Perception*, Brighton U.K., Psychology Press, 2001
- AIRAGHI E., ALTIMANI A., *I muscoli dell'occhio e la funzionalità binoculare*, Milano, Acofis, 1997
- RUGGERI L., MAFFIOLETTI S., POCATERRA R., "Lo sviluppo della visione", appunti di Ottica Visuale

Bibliografia consigliata:

HUBEL D.H., *Occhio, cervello e visione*, Bologna, Zanichelli, 1998

Modalità d'esame: prova scritta e orale

Guida Pratica per gli Studenti del Corso di Laurea in OTTICA E OPTOMETRIA



PREMESSA

Questa breve Guida intende fornire informazioni e suggerimenti utili agli studenti del Corso di Laurea per orientarsi nell'ambiente che si trovano a frequentare, perché abbiano la possibilità di avere una parte attiva nella propria formazione, dialogando con le istituzioni universitarie. A volte, infatti, ci si può trovare al termine del Corso di Laurea senza aver chiaro quali siano le strutture didattiche e di ricerca cui il Corso di Laurea stesso è legato, né chi siano le persone a cui rivolgersi per i vari problemi che si possono incontrare.

La Guida è organizzata in diverse sezioni che raccolgono le informazioni su:

- il personale universitario;
- il Consiglio di Coordinamento Didattico;
- il Dipartimento di Scienza dei Materiali;
- i principali servizi;

IL PERSONALE UNIVERSITARIO

Personale docente.

Esistono tre livelli di dipendenti dell'Università che svolgono attività didattica: i **professori ordinari**, i **professori associati** e i **ricercatori**. Tutti i professori sono titolari di uno o due corsi; di tali corsi concordano contenuti e modalità di insegnamento con i colleghi, in modo da armonizzare la didattica, anno per anno, sotto la supervisione del Consiglio di Coordinamento Didattico (CCD, v. oltre). I ricercatori svolgono attività didattica di supporto ai corsi, secondo il compito didattico che ogni anno è assegnato loro dalla Facoltà, sentiti gli interessati e il CCD. Svolgono quindi le esercitazioni, sostituiscono occasionalmente i titolari dei corsi e partecipano alle commissioni d'esame. I ricercatori con maggiore anzianità di servizio, quindi maggiore esperienza, possono avere dalla Facoltà l'incarico di tenere uno dei corsi per i quali di anno in anno non vi sia titolare.

E' **molto importante** il dialogo diretto con i docenti titolari dei corsi, che sono quasi tutti presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali (v. oltre) e hanno un orario in cui ricevono per chiarimenti, suggerimenti o, in generale, attività di orientamento. Tale dialogo è parte fondamentale della formazione che si riceve in Università e non è sostituibile da alcuna altra forma di organizzazione della didattica.

Personale non docente.

Si divide in **personale tecnico** e **personale amministrativo**. Fanno parte del primo i tecnici di vario livello (possono essere infatti diplomati o laureati) che danno supporto all'attività didattica e di ricerca dei docenti, secondo mansioni diverse per le diverse figure professionali. Tipicamente lo studente può incontrare dei tecnici nei laboratori. Fanno parte del personale amministrativo tutti gli

impiegati in servizio presso Dipartimenti, Istituti o altre istituzioni dell'Università. Gli studenti incontrano gli impiegati delle Segreterie studenti.

IL CONSIGLIO DI COORDINAMENTO DIDATTICO

L'organismo responsabile dell'attività didattica del Corso di Laurea è il Consiglio di Coordinamento Didattico (CCD) a cui afferiscono: il Corso di Laurea di Scienza dei Materiali (I e II livello), il Corso di Laurea in Ottica e Optometria e il Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Orafe. Il CCD è costituito da **tutti i docenti** delle discipline d'insegnamento dei Corsi di Laurea afferenti e dai **rappresentanti degli studenti**. Il CCD organizza l'attività didattica, coordinando i contenuti dei corsi, assegnando i compiti didattici, decidendo quali indirizzi aprire, quali corsi attivare, etc.

E' **molto importante** avere un rapporto costante con i rappresentanti degli studenti che, essendo presenti alle riunioni del Consiglio, sono tempestivamente informati su ogni nuova iniziativa didattica. A questo proposito è importante che vi sia un'adeguata rappresentanza di studenti. I rappresentanti degli studenti sono eletti dagli studenti del Corso di Laurea.

E' **molto importante** avere dei rappresentanti degli studenti in CCD a pieno titolo; le elezioni si svolgono di norma ogni due anni.

Il CCD è presieduto da un professore ordinario che è eletto dal CCD stesso e resta in carica per tre anni. Il **referente del Corso di Laurea in Ottica e Optometria** ha il compito, su delega del CCD, di coordinamento della programmazione didattica e ha un orario per ricevere gli studenti, anche singolarmente, in modo che essi possano chiedergli consigli o esporgli i loro problemi didattici e di ambientamento. Il Prof. Antonio Papagni è il Referente attuale.

E' **molto importante** avere un rapporto costante con il Referente del CdL in Ottica e Optometria, anzitutto tramite i rappresentanti degli studenti nel CCD e, se necessario, anche direttamente.

Un documento di riferimento molto importante è il **regolamento didattico** dell'Università degli Studi di Milano Bicocca, che tratta tutte le questioni che riguardano l'attività didattica, quali la programmazione e l'attivazione degli insegnamenti, la carriera scolastica degli studenti, i piani di studio, etc. Riveste particolare importanza l'appendice a tale regolamento, in cui si illustra il **tutorato**, uno degli strumenti previsti dalla legge con cui l'Università offre orientamento e assistenza agli studenti durante tutto il corso.

E' **molto importante** che i rappresentanti degli studenti conoscano bene il regolamento didattico, in particolar modo perché tutti possano usufruire appieno del servizio offerto tramite il tutorato.

Il regolamento costituisce parte integrante di questa guida.

Esiste una **Segreteria didattica** del CCD e dei singoli Corsi di Laurea, situata al primo piano dell'edificio sede del Dipartimento di Scienza dei Materiali (v. oltre), presso cui si possono ottenere le informazioni generali sui Corsi di Laurea. Se ne occupano la Sig.ra Alessandra Danese e la Sig.ra Angela Erba, il cui recapito è:

Dipartimento di Scienza dei Materiali
via Roberto Cozzi, 53 - 20125 Milano
tel: 02 6448 5102 fax: 02 6446 5400

Esiste anche una **pagina internet** del Corso di Laurea al seguente indirizzo:

<http://www.mater.unimib.it/didattica.htm>

mentre informazioni su tutta l'Università si possono trovare alla pagina:

<http://www.unimib.it>

IL DIPARTIMENTO DI SCIENZA DEI MATERIALI

Ogni Corso di Laurea è legato a una o più istituzioni dell'Università, che possono essere Dipartimenti o Istituti, che sono strutture organizzative e di ricerca. Nel caso del nostro Corso di Laurea esiste un **Dipartimento di Scienza dei Materiali** che riunisce un certo numero di persone dell'Università di Milano Bicocca che svolgono attività di ricerca e didattica in questo campo. Il

Dipartimento ha la propria sede in via Roberto Cozzi 53, nell'edificio U5 del campus universitario della Bicocca, su cui campeggia la scritta "Scienza dei Materiali". Lì ci sono tutti i laboratori didattici e di ricerca, gli studi dei docenti e le segreterie didattica e amministrativa, nonché alcune aule e sale di studio per gli studenti.

Il Dipartimento è retto da un **Direttore** (Prof. Gianfranco Pacchioni) e da un **Consiglio** del quale fanno parte tutti i docenti e i ricercatori del Dipartimento, indipendentemente dal Corso di Laurea presso cui insegnano, il Segretario amministrativo del Dipartimento, tre rappresentanti del personale non docente e due degli studenti iscritti al Dottorato di ricerca. Il Direttore è inoltre affiancato da una **Giunta**, composta da alcuni membri del Consiglio di Dipartimento eletti dai colleghi, in cui si individuano dei responsabili per le funzioni e i servizi del Dipartimento.

Presso il Dipartimento i docenti e i ricercatori svolgono attività di ricerca che, insieme alla didattica, è attività fondamentale dell'Università. Presso il Dipartimento si svolgono le tesi di Laurea interne; è possibile svolgere tesi di Laurea presso alcuni Enti esterni all'Università, nell'ambito di convenzioni con l'Università stessa e sotto la guida e la responsabilità di un docente della Facoltà di Scienze. Il Dipartimento è inoltre responsabile dell'organizzazione e della gestione dei servizi alla didattica quali aule, laboratori, etc. (v. oltre).

E' **molto importante** che gli studenti si rivolgano alla Segreteria del Dipartimento qualora sorgessero problemi relativi al funzionamento di questi servizi.

I PRINCIPALI SERVIZI

Luogo principale dell'attività didattica sono le **aule** e i **laboratori**. I Corsi di Laurea hanno a disposizione un'aula per ogni anno di corso, assegnate e rese note all'inizio dell'anno accademico. Hanno inoltre a disposizione dei laboratori didattici, posti al piano terreno dell'edificio U5, ben attrezzati e spaziosi, particolarmente importanti per i Corsi di Laurea in cui l'attività sperimentale è fondamentale. I laboratori di Optometria sono situati nel seminterrato dell'edificio U16 in via Giolli.

Ci sono **aule di studio** a disposizione di chi voglia fermarsi in Università a studiare con i compagni o in attesa di una lezione. Per tutti gli studenti dell'Ateneo c'è un'area attrezzata al piano seminterrato dell'edificio U3 (sede del Corso di Laurea in Biotecnologie); per i soli studenti del nostro Corso di Laurea si è allestito uno spazio al terzo piano dell'edificio U5.

Uno dei mezzi di comunicazione più efficaci all'interno dell'Università sono le **bacheche**. Presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali al piano terreno vi è una bacheca per il Corso di Laurea in Ottica e Optometria. Vi vengono affissi tutti gli avvisi riguardanti i corsi, gli esami di profitto e tutte le attività didattiche per gli studenti dei Corsi di Laurea.

Esiste una **biblioteca di Facoltà, ubicata nell'edificio U2 – I piano** che raccoglie libri e riviste scientifiche utili per l'approfondimento delle tematiche inerenti ai CdL della Facoltà. Gli studenti hanno accesso durante tutto il loro percorso formativo e in occasione della preparazione della tesi di Laurea, sotto la guida del loro relatore.

Presso l'area della Bicocca sono installati alcuni **terminali SIFA** che offrono alcuni servizi agli studenti: immatricolazioni, iscrizioni ad esami, consultazione carriera scolastica. Essi sono dislocati in tutti gli edifici universitari U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, sede di Monza Via Cadore 48.

Presso l'Università sono poi attivi alcuni dei **servizi ISU**, prestito libri, borse di studio, alloggi universitari, servizio sostitutivo mensa. L'ufficio I.S.U. è nell'edificio U6 al primo piano.