



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 2012 – 2013

INDICE

Consiglio di Coordinamento Didattico in Scienza dei Materiali	pag. 4
Informazioni generali	pag. 5
Regolamento didattico del Corso di Laurea A. A. 2012-2013	pag. 8
Percorsi formativi	pag.14
Programmi degli insegnamenti del Corso di Laurea in Ottica e Optometria	pag.17
Guida Pratica per gli Studenti	pag.33

AVVERTENZE

I dati riportati in questa edizione sono aggiornati al mese di luglio 2012. 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 nell'atrio dell'edificio U5 al piano terra e/o sul sito del Corso di Laurea (http://www2.mater.unimib.it/MANIF_OTTICI.html).

Altre informazioni sono reperibili sul sito del Dipartimento di Scienza dei Materiali (<http://www.mater.unimib.it/didattica.htm>), sul sito del Corso di Laurea (http://www2.mater.unimib.it/MANIF_OTTICI.html) o rivolgendosi alla Segreteria Didattica (tel.0264485102/5170/5158, e-mail Segreteria.Didattica@mater.unimib.it, Dipartimento di Scienza dei Materiali in via R. Cozzi 53, Milano).

CONSIGLIO DI COORDINAMENTO DIDATTICO (CCD) IN SCIENZA DEI MATERIALI

CONSIGLIO DI PRESIDENZA DEL CCD

Presidente:

Mario Guzzi - Dipartimento di Scienza dei Materiali, Via Cozzi 53 - Milano
tel. 0264485155 e-mail: mario.guzzi@unimib.it

Referente per il Corso di Laurea 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 Corso di Laurea 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

RAPPRESENTANTI DEGLI STUDENTI NEL CCD

Brian Claudio Boaro e-mail: b.boaro@campus.unimib.it
Paolo Brazzo e-mail: p.brazzo@campus.unimib.it

Commissione Laboratori

Scienza dei Materiali Emiliano Bonera
Ottica e Optometria Antonio Papagni, docenti degli insegnamenti di laboratorio

Commissione Orari

Scienza dei Materiali Sergio Brovelli
Ottica e Optometria Antonio Papagni

Commissione Piani di Studio e Trasferimento

Scienza dei Materiali Marco Bernasconi
Riccardo Ruffo
Ottica e Optometria Antonio Papagni
Scienze e Tecnologie Orafe Alberto Paleari

Commissione Accesso alla Laurea Magistrale

Scienza dei Materiali Mario Guzzi
Marco Bernasconi
Dario Narducci
Riccardo Ruffo

Commissione Tesi di Laurea / Prova Finale

Scienza dei Materiali Anna Vedda
Livia Giordano
Dario Narducci
Roberto Simonutti
Emanuela Sibilia
Ottica e Optometria Silvia Tavazzi
Marzia Lecchi
Scienze e Tecnologie Orafe Alberto Paleari

Commissione Orientamento

Scienza dei Materiali Francesco Montalenti
Simona Binetti
Angiolina Comotti
Riccardo Ruffo
Luca Beverina
Mario Guzzi
Roberto Simonutti
Ottica e Optometria Silvia Tavazzi

Commissione Erasmus

Scienza dei Materiali Piero Sozzani
Francesco Montalenti
Ottica e Optometria Livia Giordano

INFORMAZIONI GENERALI

BREVE PRESENTAZIONE, PROFILI PROFESSIONALI E POSSIBILITÀ OCCUPAZIONALI

Il Corso di Laurea in Ottica e Optometria appartiene alla Classe delle Lauree in *Scienze e Tecnologie Fisiche* (classe 30), ha una durata normale di tre anni (sei anni se a tempo parziale) e ha l'obiettivo di fornire un'adeguata preparazione scientifica di base e specifiche conoscenze professionali in ambito ottico, optometrico e contattologico. Al termine degli studi è conferita la qualifica accademica di Laureato in Ottica e Optometria. La Laurea così conseguita dà accesso a Lauree Magistrali della classe di Scienze e Tecnologie Fisiche e ad altre Lauree Magistrali della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali. L'iscrizione alle Lauree Magistrali è subordinata al rispetto delle richieste specifiche, come previsto ed espresso dai rispettivi regolamenti didattici.

A partire dall'a.a. 2010-2011 è attivo un accordo con l'Università di Aalen che consente di ottenere la doppia Laurea italiana e tedesca in Ottica e Optometria. Il conseguimento del doppio titolo prevede l'acquisizione di 210 crediti formativi universitari (quattro anni di studio) e comporta la permanenza per almeno un anno nella sede universitaria tedesca. L'opzione della doppia Laurea deve essere comunicata da parte dello studente all'iscrizione al terzo anno di studi ed è riservata a un numero massimo di cinque studenti per anno.

Il Laureato in Ottica e Optometria trova tipicamente impiego in piccole/medie imprese, in grandi industrie ottiche, in enti pubblici e in aziende che producono e commercializzano articoli e strumenti tecnici per il settore ottico e della visione. Inoltre, il Laureato può intraprendere attività imprenditoriale e di libero professionista dopo aver superato l'esame abilitante alla libera professione secondo la normativa vigente. Esistono convenzioni tra l'università e strutture in cui sostenere l'esame di abilitazione. In merito, gli interessati possono chiedere informazioni presso la Segreteria Didattica del Corso di Laurea (Tel. 02.6448.5102/5170/5158, E-mail: Segreteria.Didattica@mater.unimib.it). Un'altra opportunità professionale è rappresentata dal settore commerciale (assistente nello sviluppo di prodotti presso il cliente, assistenza post-vendita) o del settore della formazione (corsi informativi e di aggiornamento presso il cliente, diffusione della cultura scientifica in ambito ottico-optometrico e contattologico). Infine, la formazione del Laureato in Ottica e Optometria può essere idonea per specifiche attività di ricerca.

INIZIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

Le lezioni dell'a.a. 2012/2013 hanno inizio lunedì 1 ottobre 2012.

L'orario delle lezioni, con indicazione delle aule e dei laboratori in cui queste saranno tenute, sarà affisso nella bacheca della Segreteria Didattica nell'atrio del Dipartimento di Scienza dei Materiali (piano terra), Via Cozzi 53, Milano e sarà reperibile all'indirizzo http://www2.mater.unimib.it/MANIF_OTTICI.html.

CONOSCENZE DI BASE NECESSARIE

Sono considerate essenziali per affrontare gli insegnamenti del Corso di Laurea conoscenze di algebra, trigonometria e geometria di base, una discreta cultura generale e la padronanza della lingua italiana. Si sottolinea l'importanza di valutare la propria attitudine ad affrontare discipline scientifiche.

NORME RELATIVE ALL'ACCESSO

Per l'Anno Accademico 2012/2013 la Facoltà di Scienze MFN ha stabilito di organizzare, per gli studenti immatricolati, attività di supporto relative alle conoscenze scientifiche di base, per favorire l'inserimento nel percorso didattico scelto. A tal fine gli studenti dovranno obbligatoriamente sostenere una prova di valutazione volta ad individuare il loro livello di preparazione, detta Valutazione della Preparazione Iniziale (VPI).

La prova serve a valutare se la preparazione acquisita dallo studente durante il percorso scolastico sia adeguata ai prerequisiti di base di tutti i Corsi di Laurea della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali.

La prova consisterà quindi in 25 domande di contenuto matematico – logico a risposta multipla e si intende superata se lo studente risponde correttamente ad almeno 12 domande.

Le date del test, le modalità di accesso e tutte le informazioni relative alla prova di Valutazione della Preparazione Iniziale (VPI) saranno disponibili sulle seguenti pagine web:

http://www.scienze.unimib.it/?main_page=presenTest

<http://www.unimib.it/go/6992173695953370277/Home/Italiano/Facolta/VPI-triennali-Facolta-di-Scienze-Matematiche-Fisiche-e-Naturali>

Tutte le informazioni relative alle immatricolazioni saranno disponibili sulla pagina web:

<http://www.unimib.it/go/46242/Home/Italiano/Studenti/Per-chi-si-vuole-iscrivere/Immatricolazione-ai-corsi-di-studio>

Le attività didattiche di supporto fornite agli studenti dalla Facoltà di Scienze dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca sono le seguenti:

- materiale didattico on line:

Al seguente indirizzo

<http://wims2.matapp.unimib.it/precorsi.php>

è reperibile del materiale didattico creato nell'ambito del Piano Nazionale Lauree Scientifiche e del Progetto "Sapere Minimo" di Ateneo. L'accesso è libero, ma necessita di una registrazione.

Al seguente indirizzo

<http://matematica.elearning.unimib.it/>

è possibile accedere alla versione on-line del Corso di Richiami di Matematica (vedi paragrafo "Corso di Richiami di Matematica")

- Precorsi di matematica

Dal 10 al 21 settembre 2012 la Facoltà di Scienze organizza dei corsi intensivi di Matematica rivolti a tutti coloro che sentissero il bisogno di consolidare la loro preparazione matematica.

Maggiori informazioni saranno disponibili a inizio settembre sul sito della Facoltà

<http://www.scienze.unimib.it/>

http://www.scienze.unimib.it/?main_page=precorsi

- Corso di metodologia dello studio

Dal 25 al 28 settembre 2012 la Facoltà di Scienze offre agli studenti un Corso di Metodologia dello Studio Universitario finalizzato a migliorare l'efficienza dello studio potenziando l'autoconoscenza, l'autoregolazione e l'autovalutazione.

Informazioni più dettagliate sono disponibili all'indirizzo:

http://www.scienze.unimib.it/?main_page=precorsi

- Corso di richiami di matematica

La Facoltà offrirà un corso di "Richiami di Matematica" che partirà a metà ottobre e finirà a dicembre, in cui sono previste sia attività in aula, in presenza di un tutor, sia attività individuali in modalità e-learning. Tale corso ha la duplice finalità di fornire un aiuto nel campo specifico della matematica e di servire come cerniera di raccordo tra la metodologia di apprendimento liceale e quella a livello universitario. Esso è rivolto sia agli studenti che non supereranno le prove di valutazione sia a coloro che sentono la necessità di consolidare le basi matematiche acquisite nella scuola superiore.

Il corso è in e-learning (<http://matematica.elearning.unimib.it>) ma sono anche previsti gruppi di esercitazioni settimanali in aula.

Per motivi organizzativi è obbligatoriamente richiesta l'iscrizione. Le iscrizioni al corso chiuderanno il 15 novembre.

Maggiori informazioni saranno disponibili a fine settembre sul sito

<http://home.matapp.unimib.it/>

L'edizione estiva dei Richiami di Matematica è già accessibile nella sola modalità e-learning. Gli studenti interessati si possono iscrivere e utilizzare il materiale fin da subito per esercitarsi al VPI di settembre/ottobre.

Coloro che, non superando la prova di valutazione delle conoscenze di base, non superassero nemmeno l'esame di matematica, previsto al primo anno del Regolamento del proprio Corso di Laurea, non potranno sostenere alcun esame degli anni successivi.

Per l'iscrizione al II anno si rimanda a quanto riportato nello specifico paragrafo.

ISCRIZIONE AD ANNI SUCCESSIVI AL PRIMO

Per quanto riguarda le iscrizioni ad anni successivi al primo si rimanda alla pagina web:

<http://www.unimib.it/go/Home/Italiano/Studenti/Per-gli-iscritti/Segreteria-Studenti>

In base al Regolamento del corso di laurea in Ottica e Optometria, tutti gli studenti del I anno (sia che abbiano superato la prova di verifica delle conoscenze di base, sia che non l'abbiano

superata) potranno iscriversi al II anno del corso di laurea solamente dopo l'acquisizione di 24 CFU fra cui gli 8 CFU di Istituzioni di matematica I.

FREQUENZA E ISCRIZIONE AI LABORATORI

Sono obbligatorie la frequenza alle ore di laboratorio degli insegnamenti di Ottica Geometrica e Oftalmica con Laboratorio e Sistemi Ottici e Oftalmici con Laboratorio, la frequenza agli insegnamenti di Laboratorio di Tecniche Fisiche per l'Optometria e Laboratorio di Ottica della Contattologia, la frequenza alle ore di laboratorio degli insegnamenti di Fisica III con Laboratorio e Optometria Avanzata con Laboratorio.

Per essere ammessi a frequentare i laboratori, gli studenti devono iscriversi all'inizio del semestre pertinente seguendo le disposizioni dei docenti fornite tipicamente con avvisi esposti nella bacheca della Segreteria Didattica e/o sul sito del Corso di Laurea (http://www2.mater.unimib.it/MANIF_OTTICI.html).

ESAMI DI PROFITTO

Le date degli appelli d'esame di tutti gli insegnamenti sono pubblicate semestralmente sul Segreteria on-line (via web su www.unimib.it area Studenti, Segreterie on-line, e presso le postazioni self-service situate nell'atrio di tutti gli edifici dell'Ateneo). Gli studenti sono ammessi a sostenere l'esame di un insegnamento in un appello solo se iscritti per quell'appello. Le date fissate per gli appelli d'esame non devono interferire con l'attività didattica di altri insegnamenti.

ULTERIORI INFORMAZIONI

Ulteriori informazioni sono riportate nelle pagine seguenti (Regolamento Didattico) o possono essere richieste:

- alla Segreteria Didattica del Corso di Laurea in Ottica e Optometria presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali, Via Cozzi 53 – Milano, Tel. 0264485102/5170/5158, e-mail: segreteria.didattica@mater.unimib.it
- al prof. Antonio Papagni, Referente per il Corso di Laurea in Ottica e Optometria presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali, Via Cozzi 53 – Milano, Tel. 0264485234, e-mail: antonio.papagni@unimib.it.

REGOLAMENTO DIDATTICO – ANNO ACCADEMICO 2012/2013

Presentazione

Il Corso di Laurea in Ottica e Optometria appartiene alla Classe delle Lauree in Scienze e Tecnologie Fisiche (classe L-30), ha una durata di tre anni ed è articolato su un percorso formativo che prevede 20 esami (inclusi quelli a scelta degli studenti). Il Corso di Laurea 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 CFU, è conferita la qualifica accademica di Dottore in Ottica e Optometria, avente valore legale. La Laurea dà accesso a Lauree Magistrali sia della classe di Scienze e Tecnologie Fisiche sia ad 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, 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 termini previsti, è opportuno che lo studente possieda attitudini per il tipo di studi che intraprende. Per il corso di laurea 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 Corsi di Laurea di questo o di altro Ateneo possono essere trasferiti a questo Corso di Laurea, previo riconoscimento dei crediti relativi agli esami sostenuti da parte di un'apposita Commissione.

Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea si colloca nel quadro di riferimento europeo per il settore ottico e optometrico. L'obiettivo è: (i) fornire allo studente un'adeguata formazione nel settore della fisica classica e moderna, dell'anatomia, fisiologia e istologia umana e oculare, nonché della chimica e (ii) integrare e completare la formazione con attività teoriche e pratiche più specificatamente professionalizzanti nell'ambito optometrico, contattologico e nei processi industriali che utilizzano o realizzano sistemi ottici e/o optometrici.

Il laureato acquisirà le conoscenze, le capacità di comprensione e le competenze specifiche nell'ambito dei settori professionali dell'optometria e dell'applicazione di lenti a contatto, nonché le abilità specifiche necessarie per un'analisi optometrica completa e le competenze per proporre gli ausili tecnici più idonei alla soluzione dei problemi di deficit visivo compresa l'eventuale applicazione di lenti a contatto. Il laureato avrà le basi per conoscere la moderna ed avanzata strumentazione in uso in una clinica optometrica, che gli consentiranno di utilizzare le varie tecniche rifrattive e funzionali di routine, nonché gli esami preliminari necessari alla conduzione autonoma ed approfondita di un esame optometrico del sistema visivo.

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 fornirà allo studente una buona formazione nei settori della fisica classica e moderna ed inerenti alla ottica geometrica e fisica, solide basi di anatomia, fisiologia e istologia umana ed oculare, nonché di chimica. Tale formazione sarà 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 saranno fornite le competenze tecnicoscientifiche per la 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 avrà 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 nonché eseguendo gli esami preliminari necessari nella conduzione autonoma ed approfondita di un esame optometrico. Inoltre la formazione acquisita in ambito informatico e statistico gli consentiranno 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 saprà 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 consentiranno di relazionarsi in maniera complementare e costruttiva con gli specialisti di ambito medico e con personale tecnico specializzato operante nel campo delle lenti oftalmiche, a contatto e dei materiali per l'ottica, delle protesi, dei supporti per ipovedenti e della strumentazione optometrica.

Abilità comunicative (communication skills)

Il Corso di Laurea fornirà, 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 Corso di Laurea fornirà 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 e, inoltre, sarà 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 consentiranno 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 Corso di Laurea in Ottica e Optometria fornisce, come specificato negli obiettivi qualificanti della classe di Scienze e Tecnologie Fisiche (classe L-30), competenze specifiche per uno sbocco occupazionale nell'ambito dell'ottica-optometria. Si prevede che il laureato in Ottica e Optometria troverà 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, potrà intraprendere attività imprenditoriale, nonché accedere all'esame abilitante alla libera professione secondo la normativa vigente.

Le tipiche mansioni del laureato in Ottica e Optometria sono quelle di:

- optometrista secondo le modalità previste nell'albo delle professioni ISTAT
- imprenditore, libero professionista, professionista in aziende ottiche o/e attinenti con la professione di ottico;
- ricercatore junior e/o responsabile del controllo di processo e qualità nel settore industriale (strumentazione ottica, costruzione di lenti oftalmiche e lenti a contatto, protesi oculari, sistemi per ipovedenti);
- 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 può, completata da una formazione più specialistica, essere idonea per attività di ricerca, nonché per attività di diffusione del sapere in ambito ottico, optometrico e contattologico.

Il corso prepara alla professione ISTAT:

- Ottici e optometristi - 3.2.1.6.1

Norme relative all'accesso

Le Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali delle università italiane hanno concordato di effettuare una prova di valutazione nazionale delle conoscenze scientifiche di base. Tale prova è finalizzata a favorire l'inserimento nel percorso didattico e permetterà di organizzare specifiche attività di supporto da offrire alle matricole per le quali si evidenziassero eventuali carenze.

La prova consiste in domande a risposta multipla di carattere matematico-logico e sarà effettuata nelle date che saranno pubblicate alla pagina web www.scienze.unimib.it. Le attività di supporto agli studenti per i quali siano state accertate carenze di conoscenze saranno costituite da corsi intensivi di recupero.

Coloro che, non superando la prova di valutazione delle conoscenze di base, non superassero neanche l'esame di Istituzioni di matematica I, previsto al primo anno del presente Regolamento, non potranno sostenere alcun esame degli anni successivi.

Organizzazione del corso di laurea

Il Corso di Laurea è articolato in attività formative di base, attività formative caratterizzanti e attività formative affini, dedicate all'approfondimento di alcune tematiche specifiche, che permettono una formazione professionalizzante per un totale di 180 CFU, distribuiti in tre anni. Tutti gli insegnamenti sono tenuti in lingua italiana.

Attività formative di base

Sono previste attività formative di base con insegnamenti di Istituzioni di matematica I e II, Chimica, Fisica I, Fisica II, Ottica geometrica e oftalmica con laboratorio. Queste attività formative sono organizzate prevalentemente su base annuale.

Attività formative caratterizzanti

Sono previste attività formative caratterizzanti e professionalizzanti con insegnamenti di Storia e sviluppi degli strumenti ottici, Sistemi ottici e oftalmici con laboratorio, Optometria avanzata con laboratorio, Interazione luce materia, Fisica III con laboratorio (strutturati semestralmente), Tecniche fisiche per l'optometria generale e Ottica della contattologia generale (strutturati annualmente).

Attività affini o integrative

Sono previste attività formative affini ed integrative con insegnamenti di Anatomia e istologia umana e oculare, Fisiologia generale e oculare, Principi di patologia oculare (strutturati semestralmente), Laboratorio di tecniche fisiche per l'optometria, Laboratorio di ottica della contattologia (strutturati annualmente).

Attività formative a scelta dello studente

Lo studente potrà scegliere i CFU relativi alle attività formative a scelta (art. 10, comma 5, lettera a) tra tutti gli insegnamenti attivati nei differenti Corsi di Laurea triennale dell'Ateneo. I corsi a scelta sono parte integrante del piano degli studi e devono quindi essere sottoposti all'approvazione dal Consiglio di Coordinamento Didattico al fine di verificarne la coerenza con il progetto formativo. I corsi scelti tra quelli suggeriti sono automaticamente approvati.

Lingua straniera / sbarramento

L'acquisizione dei crediti della lingua straniera, corrispondenti complessivamente a 3 CFU, prevede il superamento della prova di conoscenza della lingua.. Senza aver superato tale prova non è possibile sostenere gli esami del II e III anno in conformità alla Delibera del Senato accademico del 3 luglio 2006. Per le modalità di esame e per le eventuali iscrizioni e frequenza ai corsi forniti gratuitamente dall'Ateneo, si veda il Sito web di riferimento www.didattica.unimib.it

Tirocini formativi e stage

Obiettivo del tirocinio è addestrare il laureando, tramite attività sperimentali e di ricerca bibliografica adeguata, a analizzare e padroneggiare un argomento pertinente l'ottica e/o l'optometria, a presentarne gli aspetti salienti in un elaborato scritto, a esporlo e discuterlo pubblicamente con chiarezza, padronanza e senso critico.

La richiesta al Consiglio di Coordinamento Didattico di avvio del tirocinio prevede il conseguimento di almeno 132 crediti formativi universitari, oltre al superamento di specifici esami dipendenti dall'argomento del tirocinio stesso.

Le possibili tipologie di tirocinio sono:

- Tirocinio professionalizzante interno (13 cfu)
- Tirocinio professionalizzante esterno (13 cfu).

Tirocinio professionalizzante interno

Consiste in un'attività di carattere ottico e/o optometrico svolta dallo studente presso un Dipartimento delle Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali o di Medicina e Chirurgia dell'Ateneo sotto la guida di un relatore e di un correlatore.

Tirocinio professionalizzante esterno

Consiste in un'attività di carattere ottico e/o optometrico svolta dallo studente presso Enti o Aziende pubblici o privati convenzionati con l'Ateneo per essere sedi di tirocini esterni sotto la guida di un relatore, di un correlatore e di un tutor esterno.

La verifica del corretto svolgimento del tirocinio sarà condotta mediante un periodico aggiornamento da parte dello studente con relazioni periodiche (scritte o orali) sia al relatore sia agli eventuali correlatori e/o tutor esterni. Al termine del tirocinio, il relatore certifica la conclusione ed il corretto svolgimento del tirocinio.

Forme didattiche

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 Corso di Laurea e dell'impegno riservato allo studio personale o di altre attività formative di tipo individuale. Un CFU corrisponde a 25 ore di lavoro complessivo tra attività istituzionali e studio individuale, diversamente suddivisi a seconda che si tratti di lezioni frontali (8 ore di lezione e 17 di studio individuale per ogni CFU), esercitazioni (12 ore di esercitazione in aula e 13 di studio individuale per ogni CFU), attività di laboratorio (12 ore di laboratorio e 13 di studio individuale per ogni CFU), eventuale attività esterna e attività per la prova finale.

Modalità di verifica del profitto

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.

Frequenza

E' obbligatoria la frequenza alle attività di laboratorio dei seguenti insegnamenti:

Laboratorio di ottica geometrica e oftalmica; laboratorio di sistemi ottici e oftalmici, Laboratorio di tecniche fisiche per l'optometria; Laboratorio di ottica della contattologia; Laboratorio di fisica III e Laboratorio di optometria avanzata.

Per essere ammessi a sostenere gli esami degli insegnamenti sopra elencati occorre aver frequentato i Laboratori per almeno il 75% delle ore previste dal corso. Gli esami degli insegnamenti di Laboratorio di tecniche fisiche per l'optometria e di Laboratorio di ottica della contattologia devono essere sostenuti entro l'anno accademico di frequenza del corso.

Piano di studio

Il piano di studio è l'insieme delle attività formative obbligatorie, delle attività previste come opzionali e delle attività formative scelte autonomamente dallo studente in coerenza con il regolamento didattico del corso di studio. Allo studente viene automaticamente attribuito un piano di studio all'atto dell'iscrizione al primo anno, che costituisce il piano di studio statutario. Successivamente lo studente deve presentare un proprio piano di studio con l'indicazione delle attività opzionali e di quelle a scelta.

Il piano di studio è approvato dalla Facoltà. Le modalità e le scadenze di presentazione del piano sono definite dall'Ateneo. Il diritto dello studente di sostenere prove di verifica relative a una attività formativa è subordinato alla presenza dell'attività stessa nell'ultimo piano di studio approvato.

Per quanto qui non regolamentato, si rimanda al regolamento d'Ateneo per gli studenti.

Propedeuticità / Sbarramenti

Per poter sostenere gli esami del secondo e del terzo anno, gli studenti devono aver acquisito preventivamente i 3 CFU relativi alla conoscenza della lingua straniera.

Per iscriversi al secondo anno di corso gli studenti devono aver acquisito almeno 24 CFU, tra i quali quelli relativi all'insegnamento di Istituzioni di matematica I.

Per iscriversi al terzo anno di corso gli studenti devono aver acquisito un minimo di ulteriori 30 CFU, tra i quali quelli relativi all'insegnamento di Fisica I per un totale di almeno 54 CFU complessivi.

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

Per sostenere l'esame di :	Bisogna aver superato l'esame di :
Istituzioni di matematica II	Istituzioni di matematica I
Fisica II	Fisica I
Fisiologia generale e oculare	Anatomia e istol. umana e oculare
Fisica III con laboratorio	Fisica II
Interazione luce-materia	Fisica II
Principi di patologia oculare	Fisiologia generale e oculare
Optometria avanzata con laboratorio	Tecn. Fis. per l'optometria generale

Attività di orientamento e tutorato

Il Corso di Laurea in Ottica e Optometria organizza attività di orientamento a frequenza obbligatoria per 5 CFU, finalizzate a trasmettere agli studenti informazioni utili per un proficuo inserimento nel mondo del lavoro. Tale attività si esplica in seminari, in attività formative specifiche, incontri ed esperienze guidate con esponenti del mondo dell'ottica, dell'optometria e della contattologia, delle professioni e degli ordini professionali su vari temi quali le competenze richieste nei diversi ambienti di lavoro, i principi di diritto del lavoro, l'etica professionale, la comunicazione in differenti contesti organizzativi e di lavoro, ecc.

Il Corso di Laurea in Ottica e Optometria potrà organizzare una serie di incontri di tutoraggio tra immatricolati e studenti iscritti a corsi di laurea magistrale o a corsi di dottorato, al fine di aiutare gli studenti a superare eventuali difficoltà. Questa attività riguarda di norma gli insegnamenti di Chimica e di Fisica del primo anno e di Istituzioni di matematica I e II. La frequenza è facoltativa, anche se fortemente consigliata.

Scansione delle attività formative e appelli d'esame

Ogni anno accademico è diviso in due semestri. La maggior parte degli insegnamenti si svolge entro un singolo semestre per permettere agli studenti di sostenere, al termine di ogni semestre, gli esami degli insegnamenti appena frequentati. Fanno eccezione alcuni insegnamenti che hanno una cadenza annuale (tabella1, allegata).

Le verifiche si terranno in periodi specifici dell'anno (sessioni d'esame) stabiliti dal Consiglio di Coordinamento Didattico (CCD). Di norma, sono previsti almeno 7 appelli d'esame distribuiti in periodi nei quali sono sospese le attività didattiche. In particolare nei mesi di febbraio, giugno, luglio, agosto e settembre. Sono previste sospensioni straordinarie delle attività didattiche mediamente a metà del I (fine novembre) e del II semestre (inizio maggio) per consentire agli studenti di sostenere esami di anni di corso precedenti a quello di frequenza.

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 180 crediti. Le attività relative alla preparazione della prova finale comporteranno l'acquisizione di 3 CFU.

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 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 Corsi di Laurea 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 Corso di Laurea. 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 Corso di Laurea e quindi il loro riconoscimento.

In base al D.M. 270/2004 e alla L. 240/2010, le università possono riconoscere come crediti formativi universitari le conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso per un massimo di 12 CFU, complessivamente tra corsi di laurea e laurea magistrale.

Attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di studio

Il Corso di Laurea in Ottica e Optometria è un Corso di Laurea professionalizzante e prevede il diretto inserimento del laureato nel modo del lavoro al termine del percorso formativo. L'attività di tirocinio, nella sua tipologia interna o esterna, è al tempo stesso una attività di ricerca e una attività formativa che vede coinvolti sia personale docente e tecnico dell'Ateneo sia soggetti esterni (professori a contratto e/o rappresentanti dell'industria del settore ottico, optometrico e contattologico in qualità di correlatori e/o tutor esterni). Le tematiche affrontate riguardano argomenti sia legati agli aspetti teorico-pratico dell'ottica, dell'optometria e della contattologia con una diretta ricaduta sulle attività formative del Corso di Laurea sia quelli di maggior interesse del settore industriale operante nell'area dell'optometria, della contattologia e della strumentazione optometrica-contattologica con importanti ricadute sulle attività di ricerca condotte in questi settori industriali.

Altre informazioni

La sede del corso di laurea è situata nel Dipartimento di Scienza dei Materiali:
via R. Cozzi 53– Ed. U5
20125 Milano

Lo studente potrà ricevere ulteriori informazioni presso:

Segreteria didattica del Corso di Laurea
Sig.ra Alessandra Danese, Sig.ra Angela Erba
Telefono: 02.6448.5102, 5170
Fax: 02.6448.5400
e-mail: Segreteria.Didattica@mater.unimib.it

Referente del Corso di Laurea prof. Antonio Papagni

Tel. 02.6448.5234

e-mail: antonio.papagni@unimib.it

Altri docenti di riferimento: Alessandro Borghesi, Silvia Tavazzi

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

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.

Sono possibili variazioni non sostanziali al presente Regolamento. In particolare, per gli insegnamenti indicati come a scelta, l'attivazione sarà subordinata al numero degli studenti iscritti.

Percorso didattico per studenti a tempo parziale

Il percorso didattico a tempo parziale (vedi tabella 2 allegata) prevede gli stessi insegnamenti dell'usuale percorso didattico di tre anni, distribuiti in sei annualità.

Tabella 1: Percorso didattico a tempo pieno

I Anno

INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF	MODULO	CFU	SEM.
Anatomia e istologia umana e oculare	8	BIO/16	Affini o integrative	Anatomia e istologia umana e oculare	8	1
Chimica	12	CHIM/03	Base, Discipline chimiche	Chimica Inorganica	6	1
		CHIM/06	Base, Discipline chimiche	Chimica Organica	6	2
Fisica I	8	FIS/01	Base, Discipline fisiche	Fisica I	8	1 e 2
Fisiologia generale ed oculare	8	BIO/09	Affini o integrative	Fisiologia generale	4	2
			Affini o integrative	Fisiologia oculare	4	2
Istituzioni di matematica I	8	MAT/05	Base, Discipline matematiche e informatiche	Istituzioni di matematica I	8	1 e 2
Ottica geometrica e oftalmica con laboratorio	8	FIS/01	Base, Discipline fisiche	Ottica geometrica e oftalmica con laboratorio	8	1
Sistemi ottici e oftalmici con laboratorio	6	FIS/01	Caratterizzante, Sperimentale e applicativo	Sistemi ottici e oftalmici con laboratorio	6	2
Lingua	3				3	1

II Anno

INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF	MODULO	CFU	SEM.
Tecniche fisiche per l'optometria generale	12	FIS/07	Caratterizzante, Sperimentale e applicativo	Tecniche fisiche per l'optometria generale 1	6	1
		FIS/07	Caratterizzante, Sperimentale e applicativo	Tecniche fisiche per l'optometria generale 2	6	2
Fisica II	8	FIS/01	Base, Discipline fisiche	Fisica II	8	1 e 2
Ottica della contattologia generale	12	FIS/07	Caratterizzante, Sperimentale e applicativo	Ottica della contattologia generale 1	6	1
		FIS/07	Caratterizzante, Sperimentale e applicativo	Ottica della contattologia generale 2	6	2
Laboratorio tecniche fisiche per l'optometria	8	FIS/07	Caratterizzante, Sperimentale e applicativo	Laboratorio tecniche fisiche per l'optometria	8	1 e 2
Laboratorio ottica della contattologia	8	FIS/07	Caratterizzante, Sperimentale e applicativo	Laboratorio ottica della contattologia	8	1 e 2
Istituzioni di matematica II	8	MAT/05	Base, Discipline matematiche e informatiche	Istituzioni di matematica II	8	1 e 2
Principi di patologia oculare	4	MED/30	Affini o integrative	Principi di patologia oculare	4	1

III Anno

INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF	MODULO	CFU	SEM.
Fisica III con laboratorio	6	FIS/01	Caratterizzante, Sperimentale e applicativo	Fisica III con laboratorio	6	1
Interazione luce materia	6	FIS/03	Caratterizzante, Microfisico e della struttura della materia	Interazione luce materia	6	1
Optometria avanzata con Laboratorio	8	FIS/07	Caratterizzante, Sperimentale e applicativo	Optometria avanzata con Laboratorio	8	1
Storia e sviluppi degli strumenti ottici	6	FIS/08	Caratterizzante, Teorico e dei fondamenti della fisica	Storia e sviluppi degli strumenti ottici	6	1
Esami a scelta dello studente	12		A scelta dello studente		12	1 e 2
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	5		Altro/ Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	5	1 e 2
Tirocinio professionalizzante	13		Per stages e tirocini/Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	Tirocinio professionalizzante	13	1 e 2
Prova finale	3		Lingua/Prova finale, Per la prova finale	Prova finale	3	

Tabella 2. **Percorso didattico per studenti 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 ogni anno su due annualità, pertanto l'opzione a tempo parziale dovrà essere per bienni, in modo da coprire interamente una annualità del percorso didattico a tempo pieno e si articola secondo il seguente schema (i corsi sono tenuti nello stesso semestre del percorso a tempo pieno):

SSD	Insegnamenti del I anno	cfu	SSD	Insegnamenti del II anno	cfu
MAT/05	Istituzioni di matematica I	8	FIS/01	Ottica geometrica e oftalmica con laboratorio	8
CHIM/03- CHIM/06	Chimica (I e II modulo)	12	BIO/09	Fisiologia generale e oculare	8
	Lingua straniera	3	FIS/01	Sistemi ottici e oftalmici con laboratorio	6
BIO/16	Anatomia e istologia umana e oculare	8	FIS/01	Fisica I	8
	TOTALE crediti I anno	31		TOTALE crediti II anno	30

SSD	Insegnamenti del III anno	cfu	SSD	Insegnamenti del IV anno	cfu
FIS/07	Tecniche fisiche per l'optometria generale	12	FIS/01	Fisica II	8
FIS/07	Laboratorio tecniche fisiche per l'optometria	8	MED/30	Principi di patologia oculare	4
MAT/05	Istituzioni di matematica II	8	FIS/07	Laboratorio ottica della contattologia	8
			FIS/07	Ottica della contattologia generale	12
	TOTALE crediti III anno	28		TOTALE crediti IV anno	32

SSD	Insegnamenti del V anno	cfu	SSD	Insegnamenti del VI anno	cfu
FIS/07	Optometria avanzata con laboratorio	8	FIS/03	Interazione luce materia	6
FIS/01	Fisica III con laboratorio	6		Tirocini e prova finale	16
FIS/08	Storia e sviluppi degli strumenti ottici	6		Attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso. Art 10. comma 5d	5
	Corso libero a scelta dello studente	12			
	TOTALE crediti V anno	32		TOTALE crediti VI anno	27

Gli sbarramenti si applicano solo fra i bienni.

PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI

DEL CORSO DI LAUREA IN OTTICA E OPTOMETRIA

I ANNO

ISTITUZIONI DI MATEMATICA I – 8 cfu

Titolare dell'insegnamento: Prof. Luigi Fontana

luigi.fontana@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

- Numeri naturali, interi, razionali, reali.
- Numeri complessi. Forma algebrica, trigonometrica, esponenziale.
- Operazioni elementari ed estrazione di radice.
- 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.
- Convessità e flessi. Studio di funzioni.
- 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 – 12 cfu

I Modulo: Chimica generale ed Inorganica – 6 cfu

II Modulo: Chimica Organica - 6 cfu

Titolari dell'insegnamento:

I modulo: Dott.sa. Livia Giordano

II modulo: Prof. Antonio Papagni

livia.giordano@unimib.it

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: legame ionico e covalente. Teoria dell'ottetto di Lewis. Geometria molecolare, orbitali ibridi, orbitali molecolari.

Stati di aggregazione della materia: gas, liquidi e solidi. Diagrammi delle fasi. Forze intermolecolari.

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

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, idrolisi, soluzioni tampone.

Reazioni di ossido-riduzione.

Vetro oftalmico

Lo stato vetroso

Cristallizzazione e sostanze vetrificanti

Composizione e proprietà chimico fisiche del vetro ottico

Rifrazione e dispersione

Nuovi tipi di vetri ottici ad alto indice di rifrazione.

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

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, eteri, ammine, derivati carbonilici: aldeidi chetoni, acidi carbossilici, esteri, ammidi, nitrili.

Brevi cenni su ammino acidi e proteine.

Cenni di chimica della visione.

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

Interazione lente a contatto con film lacrimale.

Testi consigliati:

W. L. Masterton, C. N. Hurley, *Chimica: principi e reazioni* (Piccin, 2007). Oppure:

M. S. Silberberg, *Chimica: la natura molecolare della materia e delle sue trasformazioni* (Mc Graw Hill, 2008).

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

Titolare dell'insegnamento:

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 .

II 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: connettivi, 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.ssa Marcella Rocchetti

marcella.rocchetti@unimib.it

II modulo: Prof.ssa Marzia Lecchi

marzia.lecchi1@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

I modulo: Fisiologia Generale

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, propriocezione.

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.

Il modulo: Fisiologia Oculare

Introduzione alla fisiologia sensoriale

Caratteri generali; udito e senso dell'equilibrio.

Formazione dell'immagine retinica

La cornea: caratteristiche strutturali, biochimiche e proprietà funzionali dei vari strati; rapporti fra trasparenza e stato di idratazione, requisiti metabolici per il relativo mantenimento; idrofilia, variazioni di spessore ed edema corneale.

La sclera: proprietà strutturali e funzionali.

Il cristallino: struttura, composizione, proprietà biochimiche e metaboliche; il riflesso di accomodazione: stimoli, circuiti neurali, effettori muscolari; sinergie accomodative: miosi e convergenza assi visivi; anomalie dell'accomodazione: astenopie, insufficienze, paralisi, ipertonie e spasmo; effetti delle droghe più comuni sull'accomodazione; alterazioni della trasparenza in relazione all'età; cataratte.

L'iride: funzioni e motilità; controllo dell'apertura pupillare e relativi effetti ottici; riflesso pupillare alla luce: risposta diretta e consensuale; principali alterazioni.

Il corpo vitreo: volume e funzioni; composizione e caratteristiche biochimiche e metaboliche, miodesopsie; alterazioni regmatogene, fosfoni vitreali, distacco.

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 endoculare (IOP): valori normali e fluttuazioni circadiane; controllo del bilancio fra produzione e deflusso dell'umor acqueo; effetti della IOP sulla circolazione e sulla nutrizione endoculare.

Umor acqueo: composizione e funzioni; volume, velocità di rinnovamento, meccanismi di formazione passivi e attivi; meccanismi di 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.

Codifica e trasmissione dell'informazione retinica

La retina: coni e bastoncelli: distribuzione, proprietà biochimiche e funzionali, sensibilità spettrale; fototrasduzione e potenziali di recettore; elaborazione intraretinica del potenziale di recettore, ruolo delle cellule orizzontali, bipolari ed amacrine; funzione integrativa delle cellule ganglionari, codifica in frequenza, campi recettivi, sottotipi funzionali di cellule ganglionari; visione scotopica e visione fotopica; adattamento al buio ed alla luce; visione cromatica e principali difetti.

Analisi dell'informazione visiva

Le vie e le 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 e alla loro orientazione; percezione della forma, del movimento e della localizzazione spaziale; visione stereoscopica: meccanismi bi-e monoculari.

Motilità

Muscoli estrinseci: proprietà e innervazione; movimenti saccadici e di inseguimento; movimenti di vergenza.

Lo sviluppo dell'occhio

Lo sviluppo pre-natale; lo sviluppo post-natale: apparenza e funzione alla nascita, maturazione, i mutamenti dalla nascita alla maturità.

Degenerazioni retiniche e nuove tecnologie per futuri approcci terapeutici

Retinite pigmentosa e degenerazione maculare.

Testi consigliati:

- D'ANGELO E., PERES A., "Fisiologia – Molecole, cellule e sistemi", edi-ermes, 2007
- AZZOLINI A., CARTA F., MARCHINI G., MENCHINI U., "Clinica dell'apparato visivo", Masson, 2010
- KANDEL E.R., SCHWARTZ J.H., JESSEL T.M., "Principi di Neuroscienze", C.E.A., 2003

Modalità d'esame: prova orale

FISICA I – 8 cfu

Titolare dell'insegnamento: Prof.ssa Adele Sassella

adele.sassella@mater.unimib.it

Programma dell'insegnamento:

Introduzione. La legge fisica e il procedimento per giungere ad una teoria; grandezze fisiche; grandezze fondamentali e derivate; unità di misura; equazioni dimensionali.

Cinematica. La cinematica; posizione e spostamento; grandezze vettoriali; operazioni di somma e differenza tra vettori. Traiettoria e legge oraria; velocità media e velocità istantanea. Moto rettilineo uniforme. Accelerazione media e istantanea; moto uniformemente accelerato; caduta di un grave. Lancio di un grave verso l'alto; moto parabolico. Moto circolare uniforme: vettori posizione, velocità tangenziale e accelerazione centripeta. Velocità e accelerazione angolari. Velocità angolare vettoriale, con $\mathbf{v}=\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{r}$. Prodotto vettoriale: definizione, significato e proprietà. Moto armonico.

Dinamica del punto materiale. I principi di Newton: massa e forza. La forza peso. Oggetto su un piano e reazione vincolare. Piano inclinato; corpo sospeso; pendolo semplice. Attrito statico e dinamico. Attrito viscoso e velocità limite. Forza elastica. Forza centripeta; forze apparenti. Definizione di lavoro compiuto da una forza; prodotto scalare: definizione, significato e proprietà. Lavoro compiuto da una forza elastica e dalla forza peso. Energia cinetica; teorema lavoro-energia cinetica. Lavoro, potenza, energia cinetica. Forze e sistemi conservativi. Energia potenziale e conservazione dell'energia meccanica; esempi: la forza gravitazionale e la forza elastica. Energia potenziale ed equilibrio. Forze centrali. Legge di gravitazione universale, energia potenziale gravitazionale (esempi: satelliti geostazionari, velocità di fuga). Forze e sistemi non conservativi e conservazione dell'energia nel caso generale. Massa inerziale e massa gravitazionale; campo gravitazionale.

Dinamica dei sistemi e del corpo rigido. Centro di massa. Moto del centro di massa. Quantità di moto e sua conservazione. Impulso di una forza e quantità di moto. Urti; urti unidimensionali elastici. Urti anelastici; urti in due e tre dimensioni. Pendolo balistico. Definizione di corpo rigido. Momento di una forza; equilibrio traslazionale e rotazionale di un corpo. Momento totale delle forze applicate. Baricentro e centro di massa. Energia cinetica di rotazione e momento di inerzia di un corpo rigido. Teorema di Huygens-Steiner. Corpo rigido che rotola. Momento angolare di un punto materiale; particella in moto rettilineo uniforme e in moto circolare uniforme. Momento angolare totale; rotazione di un corpo rigido. Conservazione del momento angolare. Lavoro compiuto durante la rotazione; teorema lavoro-energia per la rotazione. Parallelo tra traslazione e rotazione.

Oscillazioni e onde. Oscillatore armonico smorzato e forzato; risonanza. Onde: caratteristiche generali, rappresentazione, funzione d'onda. Onde armoniche ed equazione delle onde di D'Alembert. Interferenza di onde armoniche; battimenti. Onde stazionarie. Dinamica ed equazione delle onde per onde meccaniche in una corda. Energia, potenza e intensità. Onde longitudinali e trasversali. Il suono: equazione delle onde per le onde sonore; 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 qualunque testo di Fisica generale per Corsi di Laurea che prevedono più insegnamenti di fisica generale, 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 OFTALMICA – 8 cfu

I Modulo: Ottica Geometrica e oftalmica – 5 cfu

II Modulo: Laboratorio di Ottica Geometrica e Oftalmica – 3 cfu

Titolare dell'insegnamento:

Prof.ssa Silvia Tavazzi

silvia.tavazzi@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

Introduzione

Natura e propagazione della luce: cenni storici dal Seicento fino alla dualità onda-corpuscolo

Fronti d'onda e raggi

Principio di Huygens

Spettro elettromagnetico: cenni

Cenni alle proprietà ottiche dei materiali: indice di rifrazione e sua dipendenza dalla frequenza della radiazione elettromagnetica

Rappresentazione matematica delle onde

Rappresentazione matematica di un'onda a partire da un impulso iniziale

Onda armonica: definizioni di ampiezza, numero d'onda, lunghezza d'onda, frequenza angolare, periodo temporale, frequenza, fase, velocità di propagazione, dipendenza della velocità di propagazione, del numero d'onda e della lunghezza d'onda dall'indice di rifrazione del mezzo

Fotometria

Flusso raggianti e flusso luminoso
Intensità luminosa di una sorgente
Illuminamento di una superficie
Luminanza di sorgenti estese e legge di Lambert per le superfici diffondenti
Emettenza di sorgenti estese

Riflessione e rifrazione della luce su una superficie piana

Leggi della riflessione della luce e dimostrazione secondo la costruzione di Huygens
Leggi della rifrazione della luce e dimostrazione secondo la costruzione di Huygens
Principio di Fermat
Dimostrazioni delle leggi di riflessione e rifrazione della luce secondo il principio di Fermat
Riflessione di onde sferiche su superfici piane e immagini formate da specchi piani
Rifrazione di onde sferiche su superfici piane, profondità apparente degli oggetti e astigmatismo apparente
Rifrazione atmosferica, miraggio e fata morgana
Lamina a facce piane e parallele: deviazione e spostamento dei raggi
Riflessione totale interna e angolo limite
Prismi a riflessione totale
Prismi: deviazione prismatica e deviazione prismatica minima, indice di rifrazione e angolo di deviazione minima
Condizione affinché la luce emerga da un prisma al variare dell'angolo di incidenza
Potere prismatico e diottria prismatica
Dispersione cromatica della luce per rifrazione: definizioni di potere dispersivo e numero di Abbe

Riflessione e rifrazione della luce su una superficie sferica in approssimazione di Gauss

Riflessione della luce su una superficie sferica
Specchi sferici concavi e convessi, asse ottico principale, punto focale e distanza focale, centro e raggio di curvatura
Metodo di costruzione grafica delle immagini prodotte da specchi
Formazione delle immagini prodotte da specchi sferici: immagini reali/virtuali, ingrandite/ridotte, diritte/capovolte, posizione dell'immagine rispetto allo specchio e all'oggetto
Legge dei punti coniugati per lo specchio sferico e dimostrazione
Legge dell'ingrandimento lineare trasversale per lo specchio sferico e dimostrazione
Ingrandimento lineare longitudinale
Confronto tra aberrazione sferica e astigmatismo di specchi sferici e specchi parabolici: cenni
Rifrazione della luce su una superficie sferica: diottria sferica
Diottrie sferici concavi e convessi, asse ottico principale, punti focali e distanze focali, centro e raggio di curvatura
Metodo di costruzione grafica delle immagini prodotte da diottrie
Formazione delle immagini prodotte da diottrie sferici: immagini reali/virtuali, ingrandite/ridotte, diritte/capovolte, posizione dell'immagine rispetto al diottra e all'oggetto
Legge dei punti coniugati per il diottra sferico e dimostrazione
Legge dell'ingrandimento lineare trasversale per il diottra sferico e dimostrazione

Lenti ottiche sferiche

Lenti semplici convergenti o divergenti, punti focali e distanze focali, centro ottico, centri di curvatura e raggi di curvatura, piani principali e punti principali e significato dei piani principali
Lenti sottili o spesse: metodo di costruzione grafica delle immagini
Formazione delle immagini prodotte da lenti sottili o spesse: immagini reali/virtuali, ingrandite/ridotte, diritte/capovolte, posizione dell'immagine rispetto alla lente e all'oggetto
Legge dei punti coniugati per le lenti sottili o spesse e dimostrazioni
Forma gaussiana e forma newtoniana dell'equazione delle lenti e rappresentazione grafica
Legge dell'ingrandimento lineare trasversale per le lenti sottili o spesse e dimostrazioni
Equazione degli ottici per le lenti sottili o spesse immerse in aria
Generalizzazione dell'equazione degli ottici per lenti non necessariamente immerse in aria
Ingrandimento lineare longitudinale
Potere delle lenti sottili e diottria
Potere delle lenti spesse (nominale, effettivo, frontale)
Vergenza dei raggi e effetto delle lenti: cenni

Lente-occhio: cenni

Occhio, difetti visivi e loro correzione: cenni
Caratteristiche delle immagini retiniche: loro dimensioni e angolo sotteso degli oggetti con l'occhio
Definizione di acutezza visiva, frazione di Snellen e calcolo della grandezza degli ottotipi
Lente d'ingrandimento e suo ingrandimento angolare

Lenti composte

Distanza focale e potere dei sistemi composti e dimostrazione
Sistema composto da due lenti semplici sottili
Sistema composto da due lenti semplici sottili a contatto tra loro
Microscopio composto: schema ottico e ingrandimento angolare
Telescopio astronomico: schema ottico e ingrandimento angolare

Cannocchiale galileiano: schema ottico e ingrandimento angolare
Diaframma di entrata di sistemi ottici (es. telescopio astronomico)
Pupille di entrata e di uscita di sistemi ottici e condizioni di ingrandimento normale (es. telescopio astronomico)
Diaframma di campo, campo di vista (es. telescopio astronomico)
Profondità di campo
Ingrandimento angolare e dimensione della pupilla di uscita (es. telescopio astronomico)
Rapporto focale, apertura f , luminosità (es. telescopio astronomico)

Ray-tracing

Raggi obliqui

Tracciamento dei raggi per via grafica

Formule per il tracciamento dei raggi

Tracciamento per via analitica: matrici di rifrazione e matrici di trasferimento: cenni

Aberrazioni di lenti e specchi

Sviluppo in serie della funzione trigonometrica seno e teoria delle aberrazione monocromatiche al terzo ordine

Introduzione ai coefficienti di Seidel

Aberrazione sferica longitudinale e trasversale, circolo di minima confusione, caustica, diaframmi, fattore di forma, cenno alle lenti asferiche

Coma: fattore di forma, sistemi aplanatici

Astigmatismo dei fasci obliqui

Curvatura di campo

Distorsione

Aberrazione cromatica assiale e laterale

Funzione di aberrazione del fronte d'onda e polinomi di Zernike: cenni

Introduzione alla teoria degli errori propedeutica al laboratorio

Cifre significative e notazioni

Errori casuali, errori sistematici, errori indipendenti

Errore assoluto e errore relativo

Propagazione degli errori

Media, deviazione standard e deviazione standard della media

Esperienze di laboratorio su:

- rifrazione della luce: indice di rifrazione, legge di Snell, riflessione totale, lamina a facce piane e parallele;

- riflessione della luce: specchio piano, specchio sferico concavo e convesso, relazione oggetto-immagine;

- prisma: riflessione totale, deviazione prismatica, deviazione prismatica minima, potere prismatico, dispersione cromatica;

- lenti ottiche: piani principali, legge dei punti coniugati, relazione oggetto-immagine, aberrazione sferica, aberrazione cromatica, lente d'ingrandimento, telescopio.

Testi consigliati:

- F.W. Sears, "Ottica", Edizioni CEA

- G. Smith, D.A. Atchison, "The eye and visual optical instruments", Cambridge University Press

- 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: test scritto, valutazione di una relazione scritta oppure del quaderno di laboratorio secondo le indicazioni del docente e prova orale.

SISTEMI OTTICI E OFTALMICI CON LABORATORIO – 6 cfu

Titolare dell'insegnamento:

Prof. Emiliano Bonera

emiliano.bonera@unimib.it

Obiettivi dell'insegnamento: Fornire allo studente i concetti di ottica geometrica relativi a lenti oftalmiche e a strumenti oftalmici.

Prerequisiti: Padronanza dei metodi e dei concetti illustrati nei corsi di Matematica e di Ottica Geometrica con Laboratorio.

Programma:

Ottica geometrica delle lenti oftalmiche.

Convenzione dei segni in ottica oftalmica. Vergenza. Potere di una superficie e di una lente sottile. Equazione fondamentale parassiale. Potere del vertice posteriore. Equazione parassiale fondamentale in sistemi di diottri. Potere del vertice posteriore e casi particolari. Equazione fondamentale parassiale in sistemi di lenti. Potere del vertice posteriore in un sistema di lenti sottili. Potere equivalente di una lente spessa. Potere approssimato. Punti nodali di una

lente spessa. Punti cardinali di una lente spessa. Forma delle lenti. Formula di Newton per i punti coniugati. Formula di Newton per l'ingrandimento. Lenti cilindriche e sferocilindriche. Forma di una lente torica.

Strumenti per l'ottica oftalmica.

Movimento apparente delle immagini. Spessimetro. Sferometro. Frontofocometro manuale e digitale. Cheratometro, principio, misura delle immagini, principi di duplicazione, mira variabile o raddoppio variabile, mire.

Notazioni.

Potere a 1.53. Orientazione dei meridiani con sistema TABO e Internazionale. Croce ottica. Notazioni cilindro positivo, cilindro negativo, cilindri incrociati. Trasposizione. Realizzazione di una lente sferocilindrica. Curva di base. Equivalente sferico. Distorsione delle lenti. Sistema di boxing: lente e occhiale. Sistema datum-line. Centrazione. Angolo pantoscopico. Angolo di avvolgimento. Spessori e poteri. Spostamento apparente delle immagini.

Ottica geometrica dell'occhio umano.

Occhio schematico esatto di Gullstrand, potere e piani principali della cornea, potere del cristallino. Occhio schematico semplificato di Gullstrand, potere epiani principali del cristallino, stima del potere dell'occhio. Occhio ridotto standard. Emmetropia e ametropia. Classificazione dell'ametropia sferica. Dimensione dell'immagine sulla retina dell'occhio emmetro ed ametropo. Disco di confusione. Immagine confusa. Ametropia curata mediante diaframma (pinhole). Foro stenopeico. Astigmatismo dell'occhio umano, classificazione.

Correzione dell'ametropia mediante lenti oftalmiche.

Principio della correzione dell'ametropia. Distanza tra i vertici. Rifrazione oculare. Rifrazione oculare e spostamento della lente. Potere efficace di una lente oftalmica. Ingrandimento di una lente oftalmica. Ingrandimento relativo di una lente oftalmica. Correzione dell'astigmatismo.

Ottica geometrica dei prismi oftalmici.

Centro ottico. Angolo di deviazione. Deviazione e segno della lente. Realizzazione di una lente con potere prismatico. Decentramento. Visione binoculare, ortoforia, eteroforia, eterotropia. Deviazione per piccoli angoli apicali. Diottria prismatica. Posizionamento del prisma. Notazione vettoriale per il prisma. Regola di Prentice. Deviazioni prismatiche e visione binoculare. Prisma efficace.

Aberrazioni e ottimizzazione delle lenti oftalmiche.

Aberrazioni monocromatiche. Teoria al terzo ordine. Sfera del punto remoto. Aberrazione sferica. Coma. Astigmatismo obliquo. Curvatura di Campo. Distorsione. Correzione dell'astigmatismo obliquo. Ellisse di Tschering. Principi di minimizzazione delle aberrazioni monocromatiche con lenti sferiche di forma ottimale. Lenti asferiche ed atoriche, lenti conoidi, polinomiali e free-form. Aberrazione cromatica longitudinale e trasversale. Numero di Abbe.

Lenti multifocali.

Lenti bifocali e trifocali. Centro ottico risultante. Salto d'immagine. Lenti progressive. Mappe di potere. Astigmatismo delle lenti progressive. Mappe di astigmatismo. Lenti progressive hard e soft. Riferimenti lenti progressive. Distorsione lenti bifocali e progressive.

Materiali per lenti oftalmiche e filtri.

Materiali per lenti oftalmiche: proprietà ottiche e proprietà fisiche. Filtri da sole. Filtri colorati. Filtri polarizzati. Filtri fotocromici.

Modalità dell'esame: orale

II ANNO

ISTITUZIONI DI MATEMATICA II – 8 cfu

Titolare dell'insegnamento: Prof.ssa 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 continuita'. Calcolo differenziale per funzioni a valori scalari. Derivate direzionali e parziali, vettore gradiente e direzione di massima crescita. Differenziabilita', approssimazione lineare. Derivate di ordine superiore. Massimi e minimi liberi. Funzioni a valori vettoriali: derivabilita' e differenziabilita' (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.

Modalità d'esame: prova scritta e orale

FISICA II – 8 cfu

Titolare dell'insegnamento: Prof. Alessandro Borghesi

alessandro.borghesi@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

CAMPO ELETTRICO – La carica elettrica; la legge di Coulomb; il campo elettrico e le sue proprietà; calcolo del campo elettrico con la legge di Coulomb; linee di forza del campo elettrico; legge di Gauss; calcolo del campo elettrico con la legge di Gauss; proprietà elettostatiche di un conduttore; energia potenziale nel campo elettrostatico; potenziale elettrico; differenza di potenziale; relazione tra campo e potenziale elettrico; capacità e condensatori; condensatori in serie e in

parallelo; energia elettrostatica; corrente e resistenza; legge di Ohm; resistenze in serie e in parallelo; forza elettromotrice; energia elettrica e potenza; carica e scarica di un condensatore.

CAMPO MAGNETICO – Forza di Lorentz; forza agente su un conduttore percorso da corrente; momento agente su una spira percorsa da corrente; legge di Biot-Savart; calcolo del campo magnetico con la legge di Biot-Savart; legge di Ampère; calcolo del campo magnetico con la legge di Ampère; campo magnetico di un solenoide; forza agente fra conduttori percorsi da corrente; la legge di Gauss per i campi magnetici; corrente di spostamento e modifica della legge di Ampère.

INDUZIONE ELETTROMAGNETICA – Legge di Faraday; principio di Lenz; forza elettromotrice di movimento; generatori; il campo elettrico indotto e le sue proprietà; autoinduzione; energia nei circuiti LR; mutua induzione; trasformatori.

EQUAZIONI DI MAXWELL – Onde armoniche ed equazione delle onde; onde piane; relazioni fra campo elettrico e campo magnetico per onde piane; equazione delle onde per il campo elettrico e il campo magnetico; onde elettromagnetiche; energia trasportata in onde elettromagnetiche; vettore di Poynting.

Testi di riferimento: W.E. Gettys, F.J. Keller, M.J. Skove, FISICA CLASSICA E MODERNA 2, McGraw-Hill Italia

Modalità d'esame: prova scritta seguita da 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 (prof. a contr. a.a. 2011/12)

otticagiorgetti@infinito.it

II modulo: Prof. Bruno Garuffo (prof. a contr. a.a. 2011/12)

bruno@garuffo.it

Programma dell'insegnamento:

I modulo

Occhio Teorico: descrizione

Stato Refrattivo dell'occhio : fisiologia, classificazioni e metodi di rilevazione per

- Emmetropia
- Miopia
- Ipermetropia
- Astigmatismo
- Presbiopia

Acutezza Visiva : classificazione e metodi di misurazione

Sensibilità al Contrasto : fisiologia e metodi d'indagine

Ametropie refrattive : Incidenza, distribuzione, insorgenza e progressione

Oftalmica : descrizione delle più comuni soluzioni oftalmiche

Anisometropia e Aniseiconia : classificazione, misurazione e metodi di compensazione ottica attraverso lenti afocali ingrandenti

Aberrazioni oculari: Incidenza e dinamiche fisiologiche

Accomodazione : classificazione, fisiologia e meccanismo d'azione

Convergenza : classificazione, fisiologia e meccanismo d'azione

Modelli d'interazione Accomodazione/Convergenza per circuiti neuro fisiologici Stimolo Risposta.

II modulo:

Meccanismi della visione binoculare: funzioni motorie e sensoriali , stereopsi e metodi d'indagine

Motilità Oculare: fisiologia muscolare e d'innervazione, classificazione delle anomalie e metodi d'indagine

Refrazione: modalità d'indagine

Test funzionali al forottero: finalità, significato e modalità d'indagine

Analisi nello spazio: Libero finalità, significato e modalità d'indagine

Metodi d'analisi Optometrica: metodo grafico, analisi OEP, Disparità Fissazione, Approccio di Morgan, Analisi Integrata in ambito di diagnosi differenziale

Anomalie della binocularità non strabismiche: classificazione, metodo d'indagine e indicazioni al trattamento

Anomalie Accomodative Funzionali: classificazione, metodo d'indagine e indicazioni al trattamento

Regole di Prescrizione: indicazioni e modalità di calcolo in relazione allo stato binoculare

Anamnesi : sintomatologia e modalità d'indagine

Valutazione del segmento anteriore: fisiologia e metodi d'indagine

Campo visivo: organizzazione neurologica delle vie visive, classificazione e modalità d'identificazione delle anomalie

Visione dei colori: fisiologia, classificazione delle anomalie e metodi d'indagine

Testi di riferimento:

- W.J.Benjamin – “*Borish's Clinical Refraction*” - Seconda Edizione, Butterworth Heinemann Elsevier, St.Louis (MO) , 2006
- David B. Elliott – “*Clinical Procedures in Primary Care*” – Terza edizione, Butterworth Heinemann Elsevier, St.Louis (MO) , 2007
- M. Scheiman & B. Wick – “*Clinical Management of Binocular Vision*” – Terza Edizione, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia (PA) , 2008

Lecture consigliate :

- Bruce J. W. Evans, Sandip Doshi - “*Binocular Vision and Orthoptics: Investigation and Management*” - Elsevier Health Sciences, 2001
- L. Press – “*Applied Concepts of Vision Therapy (W/CD)*” – OEP Edition, 2008

- T. Grosvenor – “*Primary Care Optometry*” – Quinta edizione, Butterworth Heinemann Elsevier, St.Louis (MO) , 2006
- Leonard Werner & Leonard J. Press – “*Clinical Pearls in Refractive Care*” - Butterworth Heinemann Elsevier, St.Louis (MO) , 2002
- Erik M. Weissberg – “*Essential of Clinical Binocular Vision*” - Butterworth Heinemann Elsevier, St.Louis (MO) , 2004

Modalità d’esame: prova scritta e prova orale

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

Titolare dell’insegnamento: Prof. Renzo Velati (prof. a contr. a.a. 2011/2012)

renzo@velati.it

Programma dell’insegnamento:

Ottica Oftalmica

Misura poteri Lenti e Geometria

Trasposta

Uso Frontifocometro

Calcolo deviazione Prismatica

Centratura Lenti su occhiale

Tecniche d’Analisi Optometrica per la rilevazione / osservazione di :

Cheratometria

Acutezza Visiva

Sensibilità al Contrasto

Visione dei colori

Retinoscopie Dinamiche

Refrazione

Ampiezza Accomodativa

Punto prossimo di Converggenza

Cilindri Crociati

Disparità di Fissazione

Facilità della Vergenza

Facilità Accomodazione

Ampiezza Accomodative Relative

Vergenze Fusionali

Motilità Oculare

Forie

Allineamento oculare

Segmento Anteriore Oculare

Segmento Posteriore Oculare

Campimetria

Modalità d’utilizzo di Strumenti quali :

Frontifocometro

Sferometro

Occhiale di Prova

Forottero

Ottotipo

Retinoscopio

Campimetro

Lampada a Fessura

Lenti di Volk

Test con filtri Polarizzati

Test con filtri Anaglifici

Prismi e Lenti

Testi di riferimento :

- Nancy B. Carlson & Daniel Kurtz – “*Clinical Procedures for Ocular Examination*” – Terza edizione, Mc Graw Hill , 2004
- David B. Elliott – “*Clinical Procedures in Primary Care*” – Terza edizione, Butterworth Heinemann Elsevier, St.Louis (MO) , 2007

Modalità d’esame: prova pratica e prova orale

OTTICA DELLA CONTATTOLOGIA GENERALE - 12 cfu

I modulo – 6 cfu

II modulo – 6 cfu

Titolari dell’insegnamento:

I modulo: Prof.ssa Rossella Fonte (prof. a contr. a.a. 2011/2012)

rossella.fonte@unimib.it, rossefon@tin.it

II modulo: Prof. Luca Benzoni (prof. a contr. a.a. 2011/2012)

luca.benzoni@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

I Modulo (I semestre)

Introduzione alla contattologia, glossario dei termini tecnici

Argomenti base:

Storia ed evoluzione delle lenti a contatto.

Cenni di anatomia e fisiologia della cornea e delle strutture in relazione ad essa. Cenni di morfologia e microscopia elettronica della cornea e della congiuntiva.

Ossigenazione corneale e fenomeni ipossici. Cenni di immunologia e dei processi infiammatori.

Caratteristiche geometriche delle lenti a contatto , ottica delle lenti a contatto.

Preliminari

Valutazione iniziale. Il colloquio anamnestico. Valutazione pre applicativa : Indicazioni generali all'utilizzo delle lenti a contatto . Misurazioni preliminari, valutazione dello stato rifrattivo, valutazione della visione binoculare , esame in lampada a fessura, coloranti vitali. Significato clinico e valutazione del film lacrimale . Interazione tra film lacrimale e lente a contatto. Anomalie palpebrali e dell'ammiccamento, anomalie della componente mucinica e della componente lipidica del film lacrimale. Interpretazione delle figure di interferenza del film lacrimale .

Tecniche strumentali avanzate per la rilevazione delle caratteristiche oculari

Topografia corneale

Pachimetria

Microscopia endoteliale

Aberrometria ed analisi dei fronti d'onda

Lenti a contatto in idrogel

Materiali idrogel convenzionali, materiali in silicone idrogel

Aspetti applicativi delle lenti a contatto morbide: proprietà dei materiali, classificazione, indicazioni per l'utilizzo di lenti morbide, valutazioni e misurazioni oculari di base, procedure applicative, caratteristiche e valutazioni applicative, tempi di porto e di adattamento. Controlli post applicativi.

Studio delle lenti a contatto morbide customizzate, disposable e a ricambio frequente in idrogel.

Lenti a contatto in silicone idrogel

Struttura e proprietà dei materiali. Lenti ad uso continuo e prolungato. Considerazioni fisiologiche e criteri applicativi.

Lenti a contatto morbide biomimetiche e biocompatibili

Struttura e proprietà dei materiali . Considerazioni fisiologiche e criteri applicativi

La correzione dell'astigmatismo con lenti a contatto morbide toriche.

Proprietà dei materiali . Indicazioni per l'utilizzo di lenti a contatto toriche Sistemi di stabilizzazione. Lenti toriche morbide customizzate

La correzione della presbiopia con lenti a contatto morbide

Struttura e proprietà dei materiali. Valutazione preliminare e selezione del portatore. Opzioni correttive della presbiopia con lenti a contatto. Le lenti a contatto morbide bifocali e multifocali e le relative geometrie.

Le complicanze in relazione all'utilizzo delle lenti a contatto morbide

classificazione e gestione delle complicanze, sistemi di classificazione, le grading scales Compliance e prevenzione delle complicanze I sistemi di acquisizione digitali

Occhio secco

Sistemi di classificazione dell'occhio secco. La gestione optometrica dell'occhio secco marginale Test oggettivi e soggettivi per la valutazione della condizione di occhio secco marginale. Gestione della condizione: polimeri idonei, integratori e sostituti lacrimali

II Modulo (II semestre)

Le lenti a contatto gas-permeabili

Requisiti di base, materiali e geometrie RGP, profilo corneale, pattern fluorescincici, principi generali nell'applicazione delle lenti rigide, procedure e criteri applicativi, procedure per riapplicare soggetti portatori di PMMA, identificazione e scelta dei materiali rgp .

La correzione dell'astigmatismo con lenti a contatto RGP.

Proprietà dei materiali . Indicazioni e criteri per l'utilizzo di lenti a contatto toriche RGP .la geometria delle lenti a contatto rigide toriche , considerazioni ottiche per il calcolo della lente finale .

La correzione della presbiopia con lenti a contatto RGP

Struttura e proprietà dei materiali. Valutazione preliminare e selezione del portatore. Opzioni correttive della presbiopia con lenti a contatto. Le lenti a contatto RGP bifocali e multifocali e le relative geometrie.

La correzione del Cheratocono e degli astigmatismi irregolari con lenti a contatto

Incidenza del cheratocono e degli astigmatismi irregolari , segni e sintomi, gestione, opzioni correttive con lenti a contatto , lenti corneali RGP, lenti toriche, lenti sclerali, lenti in silicone idrogel ad alta idratazione , sistemi di combinazione di lenti.

Applicazioni di lenti a contatto post-cheratoplastica

La cornea post-cheratoplastica, considerazioni ottiche nell'applicazione post-chirurgica .

Applicazione di lenti a contatto post-chirurgia rifrattiva

Principi generali in relazione al profilo corneale post chirurgia rifrattiva, applicazione di lenti RGP, applicazione di lenti a contatto morbide.

Ortocheratologia

Selezione del portatore, le geometrie inverse e la relativa applicazione, risultati post applicativi.

Contattologia pediatrica

Indicazioni e criteri applicativi. Indicazioni all'utilizzo. after care follow-up

Le complicanze in relazione all'utilizzo delle lenti a contatto RGP

classificazione e gestione delle complicanze, sistemi di classificazione, le grading scales Compliance e prevenzione delle complicanze I sistemi di acquisizione digitali
Ricerca clinica, metodologia e statistica in contattologia
Cenni in relazione ai principali progetti di ricerca, le circostanze nelle quali vengono impiegati ed i meccanismi attraverso i quali forniscono risposte ai quesiti di tipo clinico.

Testi adottati per entrambi i moduli:

- Bennet E., Weissman B. Clinical Contact Lens Pratic. Lippincot Williams & Wilkins, 2005
- Phillips, L. Speedwell Contact Lenses Fifth edition. Butterworth Heinemann 2007
- Efron N., Contact Lens Complications. Butterworth-Heinemann, 2004
- Articoli e appunti forniti dal docente

Letture consigliate:

- Bennet E., Hom M. Manual of Gas Permeable Lens. Butterwhorth, 2001
- Hom M., Manual of Contact Lens prescribing and fitting (with CD Rom). Butterworth-Heinemann, 2000
- Gasson A. , Morris J. The contact lens manual, a practical guide to fitting, Butterworth-heinemann , 2003
- Sweeney Deborah F., Silicone Hydrogel, continuous-wear contact lenses, Butterworth-heinemann, 2004

Modalità d'esame: prova scritta e orale

LABORATORIO DI OTTICA DELLA CONTATTOLOGIA - 8 cfu

Titolare dell'insegnamento: Prof. Matteo Fagnola (prof. a contr. a.a. 2011/2012)

matteo.fagnola@unimib.it

Programma dell'insegnamento:

I Semestre:

Esperienze pratiche:

L'importanza dell'indagine anamnestica in contattologia, selezione del portatore.
Determinazione dei parametri corneali mediante cheratometro e topografo.
Valutazione, con la lampada a fessura, del segmento anteriore dell'occhio.
Test lacrimali
Identificazione del film lacrimale e delle sue alterazioni mediante Tearscope.
Corretto impiego delle grading scale di Efron e CCLRU per registrare e monitorare le modificazioni fisiologiche.
Utilizzo dei coloranti diagnostici.
Verifica e controllo dei parametri costruttivi delle lenti a contatto.

Lenti a contatto disposable

Applicazione delle lenti a contatto Idrogel, di tipo disposable, con geometria Sferica e torica. Selezione del materiale.
Applicazione delle lenti a contatto in silicone-idrogel, di tipo disposable, con geometria Sferica e torica.
Applicazione e selezione del materiale in base alla tipologia del film lacrimale.
Lenti a contatto cosmetiche

Lenti a contatto morbide

Controindicazioni all'applicazione delle lenti a contatto.
Esame preliminare e selezione della tipologia di lente a contatto.
Selezione della prima lente a contatto per la compensazione delle ametropie sferiche e astigmatiche.
Applicazione della lente a contatto morbida
Valutazione dell'applicazione "risposta soggettiva e test strumentali"
Valutazione della performance fisica e visiva.
Problem solving.

Gestione del portatore

Gestione dei controlli post-applicativi e mantenimento della corretta fisiologia oculare nei portatori di lenti a contatto.
Prevenzione del Drop-out.
Prescrizione e consegna della lente a contatto.
Impiego dei sistemi di manutenzione per lenti a contatto morbide e RGP.
Informazione e istruzione del portatore.
Utilizzo di strumentazione avanzata: microscopio endoteliale e aberrometro.
Concetti di base per il trattamento dell'occhio secco marginale.
Impiego dei sostituti lacrimali nei casi di occhio secco marginale.

II semestre

Lenti a contatto RGP

Selezione della prima lente a contatto.
Applicazione di lenti a contatto semirigide sferiche e toriche.
Valutazione dell'applicazione "risposta soggettiva e test strumentali"
Valutazione della performance fisica e visiva.
Problem solving.

Contattologia avanzata

Applicazione delle lenti a contatto RGP a soggetti affetti da cheratocono.
Classificazione del cheratocono, in funzione della topografia corneale e degli indizi biomicroscopici

Selezione e applicazione della prima lente a contatto su cornee affette da cheratocono.
 Applicazione e valutazione, delle tecniche applicative.
 Applicazione di lenti a contatto gemellate e ibride a soggetti affetti da Cheratocono.
 Problem solving.
 Applicazione delle lenti a contatto RGP e Idrogel per la correzione della Presbiopia.
 Selezione e applicazione della prima lente a contatto.
 Lenti a contatto multifocali ad immagine alternata e simultanea.
 Scelta della corretta geometria multifocale e problem solving.
 Applicazione delle lenti a contatto Idrogel per la risoluzione di patologie.
 Scopi protesici e miglioramento del rendimento visivo.
 Applicazione di lenti a contatto su cornee sottoposte a chirurgia refrattiva e cheratoplastica.
 Applicazione delle lenti a contatto RGP, con geometria inversa, per il controllo e trattamento della miopia mediante la tecnica ortocheratologica.
 Impiego di lenti a contatto sclerali e mini-sclerali nei casi di patologia oculare; valutazione e loro prescrizione.
 Lenti a contatto in età pediatrica.
 Gestione delle lenti a contatto per il porto esteso.
 Cenni sui principali farmaci diagnostici per la contattologia
 Influenza dell'ambiente sulle lenti a contatto
 Metodiche per la ricerca e cenni di statistica
 Trattamento delle complicazioni indotte da lenti a contatto

Testi adottati:

- Phillips A.J.; Speedwell L. Contact Lenses (fifth edition) . Butterworth-Heinemann; 5 edition 2006
- Watanabe R. Clinical Case In Contact Lens Butterworth Heinemann, 2001
- Appunti forniti dal docente

Modalità d'esame: scritto e prova pratica

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

III ANNO

FISICA III CON LABORATORIO - 6 cfu

Titolare dell'insegnamento: Prof. Maurizio Acciarri

maurizio.acciarri@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
Interferometro di Michelson
Diffrazione da una singola fenditura
Distribuzione dell'intensità luminosa nelle figure di diffrazione
Fattore di diffrazione e limite di risoluzione
Richiami sulla 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
Cenni sui numeri quantici
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)

Ricevimento studenti: lunedì ore 14.00

OPTOMETRIA AVANZATA CON LABORATORIO – 8 cfu

Titolare dell'insegnamento:

Prof. Simone Santacatterina (prof. a contr. a.a. 2011/2012)

simone@santacatterina.it

Programma dell'insegnamento:

- Valutazione del segmento Posteriore : fisiologia e metodi d'indagine
Visione binoculare Pediatrica : evoluzione e caratteristiche anatomo-percettive
Anomalie binoculari strabismiche : classificazione e metodo d'indagine per
- Esodeviazioni – Infantile, Accomodativa, Acuta ed Acquisita
 - Exodeviazioni – Sensoriale e Secondaria
 - Strabismi verticali – DVD e Disfunzione degli Obliqui
- Sindromi : Alfabetiche e Duane
Nistagmo : congenito, latente e sensoriale
Ambliopia : Classificazione, metodo d'indagine e modalità di trattamento attraverso Training e tecniche di occlusione
Prismi Gemellati : Modalità d'azione sul sistema percettivo e di prescrizione
Training Visivo : Approcci filosofici e modalità di trattamento
- Procedure Oculomotorie
 - Procedure Accomodative
 - Procedure Fusionali
- Principi ed effetti dei principali farmaci oculari (cenni)
Iprovisione : modalità d'indagine visiva e principi prescrittivi e di compensazione
Laboratorio:
Test di Amsler
Test di Hirschberg
Test di Bruckner
Test di Krimsky
Cover Test in 9 posizioni di sguardo
Test a 3 step di Park

Procedure Oculomotorie di Visual Training – Fissazioni con tabelle
 Procedure Accomodative di Visual Training – Flessibilità accomodativa in spazio libero e con lenti
 Procedure Fusionali di Visual Training – Corda di Brock , Vectogrammi
 Metodologia d’esame in lampada a fessura del segmento posteriore
 Tonometria
 Oftalmoscopia diretta
 Test per la valutazione della fissazione monoculare e della corrispondenza retinica
 Tecniche di post immagini
 Spazzole di Haidinger
 Lenti striate di Bagolini
 Valutazione delle ciclotorsioni
 Filtri a densità neutra
 Test di adattamento prismatico
 Test delle 4 D Base Esterna

Testi di riferimento:

- W.J.Benjamin – “*Borish’s Clinical Refraction*” - Seconda Edizione, Butterworth Heinemann Elsevier, St.Louis (MO) , 2006
- David B. Elliott – “*Clinical Procedures in Primary Care*” – Terza edizione, Butterworth Heinemann Elsevier, St.Louis (MO) , 2007
- M. Scheiman & B. Wick – “*Clinical Management of Binocular Vision*” – Terza Edizione, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia (PA) , 2008

Laboratorio:

- Nancy B. Carlson & Daniel Kurtz – “*Clinical Procedures for Ocular Examination*” – Terza edizione, Mc Graw Hill , 2004
- David B. Elliott – “*Clinical Procedures in Primary Care*” – Terza edizione, Butterworth Heinemann Elsevier, St.Louis (MO) , 2007
- Bruce J. W. Evans, Sandip Doshi - “*Binocular Vision and Orthoptics: Investigation and Management*” - Elsevier Health Sciences, 2001
- L. Press – “*Applied Concepts of Vision Therapy (W/CD)*” – OEP Edition, 2008

Lecture consigliate :

- Bruce J. W. Evans, Sandip Doshi - “*Binocular Vision and Orthoptics: Investigation and Management*” - Elsevier Health Sciences, 2001
- L. Press – “*Applied Concepts of Vision Therapy (W/CD)*” – OEP Edition, 2008
- Bruno Bagolini e Mariarosa Zanasi – “*Strabologia, diagnosi e terapia dello strabismo e del nistagmo*” – Verducci Editore, Roma , 2007
- T. Grosvenor – “*Primary Care Optometry*” – Quinta edizione, Butterworth Heinemann Elsevier, St.Louis (MO) , 2006
- Leonard Werner & Leonard J. Press – “*Clinical Pearls in Refractive Care*” - Butterworth Heinemann Elsevier, St.Louis (MO) , 2002

Modalità d’esame: prova scritta e orale

INTERAZIONE LUCE MATERIA - 6 cfu

Titolare dell’insegnamento:

Prof. Francesco Meinardi

franco.meinardi@mater.unimib.it

Obiettivi dell’insegnamento: Descrivere i diversi processi attraverso cui la luce interagisce con atomi molecole e materiali massivi. Partendo dai fenomeni che possono essere descritti semplicemente sulla base delle equazioni di Maxwell, si passerà poi all’illustrazione di quelli che richiedono un approccio più sofisticato fino ad arrivare alla fotofisica della visione.

Prerequisiti: Padronanza dei contenuti del corso di Fisica 2, ed in particolare del significato delle equazioni di Maxwell.

Programma:

1. DUALITÀ ONDA-CORPUSCOLO (cenni) e RAPPRESENTAZIONE MATEMATICA DELLE ONDE: Rappresentazione reale e rappresentazione complessa delle onde; Fase e velocità di fase di un’onda; Onde scalari e vettoriali; Onde piane polarizzate.
2. ONDE ELETTROMAGNETICHE: Equazioni di Maxwell (ripasso); Equazione delle onde: propagazione delle onde elettromagnetiche nel vuoto e nei materiali; Indice di rifrazione complesso e funzione dielettrica complessa; Dispersione e attenuazione delle onde elettromagnetiche nei materiali; Modelli di Lorentz e di Drude.
3. TRASMISSIONE E RIFLESSIONE: Trasmissione delle onde elettromagnetiche; Coefficiente di assorbimento e legge di Lambert-Beer; Riflettività di un’interfaccia ad incidenza normale; Spettri di trasmittanza, assorbanza e riflettanza ad incidenza normale; Rifrazione e riflessione della luce linearmente polarizzata ad incidenza obliqua; Equazioni di Fresnel; Legge di Brewster e polarizzazione della luce per riflessione; Colore prodotto per rifrazione.
4. ANISOTROPIA OTTICA: Definizione di reticolo di Bravais (cenni); Tensore dielettrico dei mezzi anisotropi; Propagazione delle onde elettromagnetiche nei mezzi anisotropi; Birifrangenza; Lamine di ritardo; Polarizzatori dicroici.
5. DIFFUSIONE DELLA LUCE: Scattering di Rayleigh; Scattering Raman (cenni); Scattering di Mie; Colore prodotto per diffusione.

6. INTERAZIONE LUCE-ATOMI E LUCE-MOLECOLE: Introduzione alla spettroscopia ottica; Regole di Hund; Transizioni atomiche e regole di selezione; Luce prodotta per eccitazione di gas (confronto con luce prodotta per emissione di corpo nero); Cenni di fisica dei Laser; Transizioni molecolari; Colore delle molecole organiche; Oltre il singolo atomo/molecola: il colore di metalli, isolanti e semiconduttori.

7. LA VISIONE: Fotofisica del processo della visione; Visione fotopica e scotopica; Colorimetria: misura e produzione dei colori.

Modalità dell'esame: test scritto ed esame orale

Testi consigliati:

F.W. Sears, Ottica, Ed. CEA

K. Nassau, "The Physics and chemistry of colors", J. Wiley & Sons, Inc.

Dispense del docente.

STORIA E SVILUPPI DEGLI STRUMENTI OTTICI – 6 cfu

Titolare dell'insegnamento: Prof. Giuliano Bellodi (prof. a contr. a.a. 2011/2012)

Programma dell'insegnamento:

STORIA DELLO SVILUPPO DEI MODELLI INTERPRETATIVI DELLA NATURA DELLA LUCE E DEI MECCANISMI DELLA VISIONE

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

EVOLUZIONE STORICA DEI DISPOSITIVI E DEGLI STRUMENTI OTTICI

Il programma prevede lo studio dell'evoluzione storica dei primi dispositivi usati a supporto della visione (dagli specchi alle lenti di ingrandimento, agli occhiali, alla camera oscura).

Sono 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 si completa la storia dell'evoluzione degli occhiali e sono 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, sono illustrati il funzionamento e l'evoluzione dei principali strumenti dell'optometria e della diagnostica elettrofisiologica, quali lo sferometro, il raggiometro, il frontofocometro, la cassetta di prova, l'ottotipo, l'ottometro, l'autorefrattometro, l'interpupillometro, l'esofalmometro, l'oftalmoscopio, l'oftalmometro-cheratometro, lo schiascopio, la lampada a fessura-biomicroscopio, il tonometro, lo stereoscopio, il perimetro, il campimetro.

Alla fine si fanno alcuni cenni sulla visione a colori e sugli strumenti adatti a studiarla.

PROCEDIMENTO SCIENTIFICO E METODO SPERIMENTALE

- Cenni storici sull'evoluzione del metodo sperimentale;

Gestione dei dati e statistica descrittiva (variabili qualitative/quantitative, continue/discrete, nominali/ordinali, raccolta e archiviazione dei dati, frequenze assolute e relative, distribuzioni di frequenza, misure di tendenza centrale: media, mediana, moda, percentile, misure di dispersione: intervallo di variazione, *Intervallo* interquartile, deviazione standard, coefficiente di variazione, misure di simmetria: confronto media-mediana, confronto media-deviazione standard, indice di asimmetria, misure di curvatura: curtosi, media, deviazione standard, distribuzioni bivariate, variabili congiunte/dipendenti, correlazione e regressione);

- Cenni di statistica inferenziale (popolazione e campione, distribuzione normale e generalizzazione dei risultati, inferenza statistica, test di Studenti, test dell'Anova).

STRUMENTAZIONE MODERNA

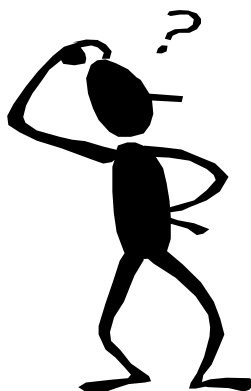
Aberrometro, topografo, retino grafo, OCT, campi metro, tonometro, pachimetro, lampada a fessura, autorefrattometro

TRATTAMENTO IMMAGINI: CENNI

Fondamenti teorici e pratici dell'elaborazione delle immagini

Testi adottati: dispense fornite dal docente

Modalità d'esame: prova orale



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.

Questa *Guida Pratica* 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**. I docenti titolari degli insegnamenti 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, vedi oltre). I docenti hanno un orario in cui ricevono per chiarimenti, suggerimenti o, in generale, attività di orientamento.

Personale non docente.

Si divide in **personale tecnico** e **personale amministrativo**. Fanno parte del primo i tecnici di vario livello (diplomati o laureati) che danno supporto all'attività didattica e di ricerca dei docenti, secondo mansioni diverse per le diverse figure professionali. Fanno parte del personale amministrativo tutti gli impiegati in servizio presso i Dipartimenti e le altre istituzioni dell'Università. Gli studenti incontrano il personale amministrativo delle Segreterie studenti e della Segreteria didattica.

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 i Corsi di Laurea in Scienza dei Materiali (Laurea e Laurea magistrale), in Ottica e Optometria e 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, ecc.

È **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 dei Corsi di Laurea.

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

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, ecc.

Esiste una **Segreteria didattica** del CCD e dei singoli Corsi di Laurea, situata al primo piano dell'edificio in cui ha sede il Dipartimento di Scienza dei Materiali, 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 5102/5170/5158, fax: 02 6446 5400

Esiste anche una **pagina internet** del Corso di Laurea: http://www2.mater.unimib.it/MANIF_OTTICI.html.

Informazioni generali sull'Ateneo sono reperibili alla pagina web <http://www.unimib.it>.

IL DIPARTIMENTO DI SCIENZA DEI MATERIALI

Ogni Corso di Laurea è legato a una o più istituzioni dell'Università. Nel caso del Corso di Laurea in Ottica e Optometria esiste un **Dipartimento di Scienza dei Materiali** che riunisce persone dell'Ateneo che svolgono attività di ricerca e didattica in questo campo e/o in campi affini. 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". Il Dipartimento è retto da un **Direttore** (attualmente il Prof. Alessandro Borghesi). Presso il Dipartimento i docenti e i ricercatori svolgono il loro lavoro di ricerca che, insieme al compito didattico, è attività fondamentale dell'Università. Presso il/i Dipartimento/i si svolgono i tirocini interni per la prova finale di Laurea. È anche possibile svolgere tirocini presso alcuni Enti esterni all'Università, nell'ambito di convenzioni con l'Università stessa e sotto la guida e la responsabilità di un docente/ricercatore universitario.

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, assegnata e resa nota all'inizio dell'anno accademico. Hanno inoltre a disposizione dei laboratori didattici attrezzati, particolarmente importanti per i Corsi di Laurea in cui l'attività sperimentale è fondamentale. I laboratori di optometria e di contattologia sono situati nell'edificio U9. Ci sono **aule di studio** a disposizione di chi voglia fermarsi in Università a studiare con i compagni o in attesa di una lezione.

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

Esiste una **biblioteca di Facoltà, ubicata nell'edificio U2 – I piano** che raccoglie libri e riviste scientifiche utili per l'approfondimento delle tematiche affrontate nei diversi corsi. Gli studenti hanno accesso durante tutto il loro percorso formativo e in occasione della preparazione dell'elaborato finale o della tesi di Laurea.

Presso l'area della Bicocca sono installati alcuni **terminali** che offrono l'accesso alle Segreteria on-line per usufruire di alcuni servizi agli studenti: immatricolazioni, iscrizioni ad esami, consultazione carriera scolastica. Essi sono dislocati in tutti gli edifici universitari.

Presso l'Università sono attivi alcuni dei **servizi C.I.DI.S.** prestito libri, borse di studio, alloggi universitari, servizio sostitutivo mensa. L'ufficio C.I.DI.S è nell'edificio U12 al III piano.