UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Optical and Ophthalmic Systems With Laboratory

2122-1-E3002Q028

Obiettivi

Fornire allo studente i concetti base di ottica geometrica relativi alle lenti oftalmiche, all'occhio, all'interazione tra la lente e l'occhio, e a alcuni semplici strumenti oftalmici.

Contenuti sintetici

- Ottica geometrica delle lenti oftalmiche.
- Strumenti per l'ottica oftalmica.
- Notazioni.
- Ottica geometrica dell'occhio umano.
- Correzione dell'ametropia mediante lenti oftalmiche.
- Ottica geometrica dei prismi oftalmici.
- Aberrazioni e ottimizzazione delle lenti oftalmiche.
- Lenti multifocali.
- Materiali per lenti oftalmiche e filtri.

Programma esteso

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.
- Frontifocometro 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, cilidri incrociati.
- Trasposizione.
- Realizzazione di una lente sferocilindrica.
- Curva di base.
- Equivalente sferico.
- Distorsione delle lenti.
- Sistema di boxing: lente e occhiale.
- Sistema datum-line.
- Centratura.
- 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 emmetrope ed ametrope.
- 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 conicoidi, 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.

Prerequisiti

Lo studente deve conoscere bene la trigonometria e i contenuti dei corsi di Matematica e di Ottica Geometrica con Laboratorio.

Modalità didattica

Il corso viene erogato sotto forma di lezioni frontali ed esercitazioni pratiche in laboratorio.

Materiale didattico

- Il materiale principale di riferimento sono le dispense fornite dal docente.

Materiale per approfondimenti:

- Borish's Clinical Refraction, Cap. 23, Edited by W. J. Benjamin.
- Clinical Optics and Refraction, A Guide for Optometrists, Contact Lens Opticians and Dispensing Opticians, Edited by A. Keirl and C. Christie.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Il corso viene erogato nel secondo semestre, tipicamente da inizio febbraio a fine maggio.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

La valutazione si divide in tre parti.

In laboratorio lo studente viene valutato chiedendo di misurare le caratteristiche prima di una lente monofocale, e successivamente di una lente multifocale.

La parte di teoria viene valutata tramite un esame scritto e un esame orale.

L'esame scritto è composto da alcuni brevi quesiti che valutano la comprensione e la capacità di rielaborazione dei concetti. Alcuni esempi di esami scritti sono forniti agli studenti tramite e-learning o durante le lezioni. Il superamento dello scritto permette di accedere all'esame orale, dove vengono richiesti agli studenti i concetti e le dimostrazioni presentati in classe e riportati nelle dispense.

Su richiesta dello studente, l'esame potrà essere sostenuto in lingua inglese.

Orario di ricevimento

Qualunque giorno previo appuntamento via e-mail.