

## SYLLABUS DEL CORSO

### Physics of Vision

2425-1-F1702Q004

---

#### Obiettivi

Questo corso fornisce uno studio approfondito dei principi fisici alla base della visione. Il corso si concentra sulle proprietà ottiche dei materiali, sull'origine del colore, sulla percezione visiva e sui meccanismi fisici coinvolti nei meccanismi fisiologici dell'occhio.

#### Contenuti sintetici

- Richiami di elettromagnetismo e fisica delle onde
- Luce e colore
- Origine fisica del colore
- Metodi e approcci per indurre la colorazione nei materiali
- Fisica della visione

#### Programma esteso

- Richiami di elettromagnetismo e fisica delle onde  
Verranno sinteticamente riprese le principali leggi fisiche di interesse per la descrizione della luce e del colore: equazioni di Maxwell, equazione delle onde, legge di riflessione e rifrazione, dispersione
- Luce e colore  
Excursus storico della definizione dei colori, lo spettro e il "colore" della luce, origine fisica del colore apparente degli oggetti
- Spettro elettromagnetico e cenni di misura del colore

Lo spettro elettromagnetico: definizioni, intervalli e unità di misura. Descrizione delle principali tecniche spettroscopiche per la determinazione delle grandezze relative alla descrizione del colore e definizione di assorbanza, trasmissione, riflessione, legge di Lambert-Beer, rappresentazione quantitativa del colore (coordinate colore).

- Origine fisica del colore di sorgenti luminose  
Incandescenza e corpo nero, il colore di fiamme e fuochi d'artificio, emissione a righe di gas e cenni di meccanica quantistica, il colore di scariche, plasmi e corone, fluorescenza, fosforescenza e bioluminescenza. Cenni di funzionamento di LED e laser.
- Origine fisica del colore di metalli, materiali e molecole  
La struttura a bande dei metalli, semiconduttori e isolanti: l'origine del colore dei metalli, colore prodotto da transizioni elettroniche da impurezze di metalli di transizione, da difetti di punto e da trasferimento di carica negli isolanti, colore di semiconduttori con gap nel visibile, allocromatismo e idiocromatismo. Origine del colore nelle molecole organiche.
- Origine fisica dei colori strutturali  
Colori dovuti a interferenza e diffrazione, diffusione Rayleigh e Mie, anisotropia, polarizzazione, colori prodotti da dispersione. Relazione tra aspetto visivo di un materiale e costanti ottiche: opalescenza, iridescenza, aspetto metallico, trasparenza, glaze. Cenni di olografia. Metodi e approcci per indurre la colorazione nei materiali: i colori in natura (colori in biologia, gemme e fenomeni atmosferici), pigmenti, coloranti, colorazioni di vetri e plastiche, filtri di colore e deposizione di film.
- Fisica della visione  
Fotofisica del processo di visione, visione scotopica e fotopica, cenni di visione animale comparata, colorimetria.

## Prerequisiti

I prerequisiti coincidono con gli argomenti del colloquio di ammissione descritti nella pagina "Orientamento in Ingresso e Modalità di Ammissione al Corso di Studi", consultabili sulla pagina e-learning del corso di studi.

## Modalità didattica

Le lezioni saranno frontali (videoregistrate e rese disponibili sulla piattaforma e-learning del corso). Il corso prevede anche simulazioni al computer dei principali aspetti trattati a lezione ed esperimenti pratici sulle tecniche di misurazione del colore. La partecipazione a queste ultime attività è fortemente consigliata, ma le attività possono essere seguite anche a distanza e in modalità asincrona.

42h Lezione erogativa in presenza

## Materiale didattico

- The Physics and Chemistry of Color: The Fifteen Causes of Color by Kurt Nassau. ISBN: 978-0-471-39106-7

- Altre risorse provenienti da libri, slide del docente e articoli scientifici saranno rese disponibili sulla piattaforma di e-learning.

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Primo semestre.

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

Esame orale, che prevede una serie di domande volte a valutare la comprensione e la capacità dello studente di applicare i concetti del corso alla misurazione del colore e ai meccanismi fisici coinvolti nella produzione e visione dei colori.

## **Orario di ricevimento**

Disponibile almeno due giorni a settimana, su appuntamento via mail.

## **Sustainable Development Goals**

---