

Curs 2011-2012

Enginyeria Òptica (21608)

Titulació/estudi: Grau en Enginyeria de Sistemes Audiovisuals**Curs:** segon**Trimestre:** segon**Nombre de crèdits ECTS:** 4 crèdits**Hores de dedicació de l'estudiant:** 100 hores**Llengua o llengües de la docència:** castellà**Professor:** Marcelo Bertalmío

1. Presentació de l'assignatura

L'assignatura comprèn els fonaments físics i geomètrics de l'òptica, els sistemes òptics amb els seus components i característiques i les propietats de les càmeres digitals de fotografia i vídeo.

2. Prerequisits per al seguiment de l'itinerari formatiu

És recomanable tenir un bon coneixement de matemàtiques, programació i ones.

3. Competències que s'han d'assolir

- Coneixement del funcionament dels sistemes òptics, les seves possibilitats i limitacions.
- Implementació de mètodes per a aplicacions reals.
- Repàs d'eines matemàtiques (geometria, àlgebra i anàlisi).
- Pràctica en programació (codi eficient i clar i documentació).
- Recerca bibliogràfica i comprensió d'articles científics.
- Treball en equip: organització i comunicació.

4. Continguts

- Òptica teòrica

Llum i energia

Dualitat ona-partícula, espectre electromagnètic, interacció llum-matèria, diagrames de rajos.

Formació d'imatges per reflexió

Imatges virtuals, miralls corbs, imatges d'imatges, distància focal, magnificació.

Formació d'imatges per refracció

Propietats refractives dels materials, llei de Snell.

- Sistemes òptics

Components de sistemes òptics

Lents, miralls, prismes, fibra òptica, LCDs, LEDs i CCDs.

Aberracions

De superfície, esfèrica, coma, astigmatisme, curvatura, distorsió, disseny de lents.

Característiques i propietats d'una lent

Stops, pupil·les, finestra, *vignetting*, potència de cobertura, potència de resolució. Distància focal, obertura, camp de visió, forma i rendiment.

Alguns tipus de sistemes òptics

Sistemes de copiat, impressió, projecció, fotometria, fotografia i vídeo.

- Càmeres

Calibrar una càmera

Localització del punt principal, distància principal, mètodes de laboratori.

Focus

Mètodes d'enfocar un sistema òptic, profunditat de camp.

Rang dinàmic

Definició, corba de resposta de la càmera, temps d'exposició, *bracketing*, creació d'imatges HDR i *tone mapping*.

Viewfinders

Sistemes directes, de pantalla i càmeres Reflex.

Artefactes en imatges digitals

Aliasing, *mosaicking*, artefactes de compressió i *interlacing*.

Òptica per a imatges 3D

Percepció visual de l'espai, fotografia estèreo i projecció estèreo.

5. Avaluació

Avaluació: pràctiques (50%), teoria (50%), cada part s'aprova independentment.

Hi ha tres pràctiques i s'avaluen successivament durant el trimestre. Es realitzen en equips de tres persones i s'avaluen mitjançant entregues (informe i codi comentat) i una defensa oral (preguntes individuals). En el cas de no aprovar les pràctiques durant el trimestre, l'estudiant haurà de realitzar un treball pràctic individual per a la convocatòria de setembre.

La teoria s'avalua en un examen escrit al final del trimestre. En cas d'aprovar les pràctiques però suspendre la teoria, la nota de pràctiques es guarda per a la convocatòria de setembre, però no per al curs següent.

6. Metodologia

Metodologia per a les classes de teoria

Classes magistrals on s'evita intencionadament l'ús de presentacions de l'estil Power-point.

Metodologia per a les classes de seminaris

En petits grups es resolen exercicis, es comenten articles científics o es presenten els treballs realitzats en les pràctiques.

Metodologia per a les classes de pràctiques

Adquisició d'imatges en el laboratori, processament d'aquestes imatges mitjançant el programari ja existent o creat pels alumnes. Tot el programari utilitzat és de codi obert i s'han de realitzar les pràctiques en C++ amb Linux. S'ha pres aquesta decisió amb el benentès que als estudiants no se'ls hauria d'exigir la realització de pràctiques utilitzant un programari propietari o de pagament, ja que això comportaria el fet que només es pogués treballar en els ordinadors de la universitat (que paga llicència per a aquests programes), amb la consegüent restricció pel que fa a les possibilitats de treballar còmodament a les pràctiques; o bé seria un estímul de pirateria de programari ja que es convidaria els alumnes que, si volen treballar des de casa, comprin el programari o obtinguin còpies il·legals.

7. Bibliografia i recursos didàctics

Recursos d'informació procedents de diverses fonts: Biblioteca o d'altres; així com d'altres recursos docents necessaris per al procés d'aprenentatge.

Es tracta de classificar-los d'acord amb criteris diversos: la tipologia del recurs i el grau d'incidència amb l'aprenentatge proposat en l'assignatura.

7.1. Bibliografia bàsica (suport paper i electrònic)

"Applied photographic optics", 3rd Edition. Sidney F. Ray. Focal Press, 2002.

"Optics". <http://www.lightandmatter.com/area1book5.html>

8. Programació d'activitats

Setmana	Teoria	Seminaris	Pràctiques	Estudi (personal)	Pràctiques (personal)	Total hores
1	Òptica teòrica (1,2)			5		9
2	Óptica teòrica (3)	Òptica geomètrica (1)		4		7
3	Sistemes òptics (4)	Òptica geomètrica (2,3)		5		9
4	Sistemes òptics (5)	Sistemes òptics (4)		5		8
5	Sistemes òptics (6)	Preparació laboratori (5)		4		7
6	Càmeres (7)	Sistemes òptics (6)	Pràctica 1 (1)	5	3	13
7	Càmeres (8)	Presentació pràctica 1 (7)	Pràctica 2 (2)	4	3	12
8	Càmeres (9)	Presentació pràctica 2 (8)	Pràctica 3 (3)	4	3	12
9		Sistemes òptics (9)	Pràctica 3 (4)	4	3	10
10		Presentació pràctica 3 (10)		4		5
11						8 (examen)
	18	10	8	44	12	100