



ÒPTICA GEOMÈTRICA I INSTRUMENTAL

Descripció general

Nom de l'assignatura (cat., cast., angl.): Òptica Geomètrica i Instrumental, Óptica Geométrica e Instrumental, Geometrical Optics and Optical Instruments

Centre docent: EUOOT

Departament: 731 Òptica i Optometria

Crèdits ECTS: 9

Titulació: Òptica i Optometria

Curs: 2009/10

Idioma d'impartició: Català, castellà

Codi: 370504

Tipus d'assignatura: Obligatòria

Professorat

Responsable: María Sagrario Millán, Jaume Escofet, Elisabet Pérez.

Altres: Fidel Vega, Jesús Armengol, Fernando Cobo.

Objectius d'aprenentatge generals de l'assignatura

L'objectiu general de l'assignatura es pot descriure com:

Estudi de les propietats de la llum. Establir el model geomètric per explicar la propagació de la llum. Conèixer les lleis de l'Òptica Geomètrica. Descriure els diferents elements constitutius del sistema òptic (dioptrès, miralls, lents i diafragmes). Aplicar del model geomètric per explicar les trajectòries lluminoses i la formació de les imatges en aproximació paraxial. Conèixer les aberracions òptiques. Corregir les aberracions òptiques més senzilles. Conèixer les magnituds fotomètriques i radiomètriques. Conèixer els instruments òptics simples (lupes, oculars, objectius fotogràfics i sistemes de projecció) i els instruments òptics compostos (ulleres i microscopis). Descriure des del punt de l'aproximació paraxial formació d'imatges i la fotometria en aquests instruments.

En acabar l'assignatura Òptica Geomètrica i Instrumental, l'estudiant o estudianta ha d'haver assolit els objectius (extrets del BOE):

- Conèixer el procés de formació d'imatges i propietats dels sistemes òptics.
- Conèixer i manejar material i tècniques bàsiques de laboratori
- Conèixer la propagació de la llum en medis isòtrops, la interacció llum-matèria, les interferències lluminoses, els fenòmens de difracció, les propietats de superfícies monocapes i multicapes i els principis del làser i les seves aplicacions.
- Conèixer els principis, la descripció i característiques dels instruments òptics fonamentals, així com dels instruments que s'utilitzen en la pràctica optomètrica i oftalmològica.
- Conèixer i calcular els paràmetres geomètrics, òptics i físics més rellevants que caracteritzen tot tipus de lent oftàlmica utilitzada en prescripcions optomètriques i saber relacionar-los amb les propietats que intervenen en el procés d'adaptació.
- Capacitar per al càlcul dels paràmetres geomètrics de sistemes de compensació visual específics: baixa visió, lents intraoculars, lents de contacte i lents oftàlmiques.
- Conèixer les aberracions dels sistemes òptics.
- Conèixer els fonaments i lleis radiomètriques i fotomètriques.
- Conèixer els paràmetres i els models oculars.



ÒPTICA GEOMÈTRICA I INSTRUMENTAL

I els objectius específics:

- Recordar breument la història de la Òptica.
- Conèixer els paradigmes que conformen els diferents models que expliquen el comportament de la llum.
- Enumerar i aplicar les lleis que constitueixen la base teòrica de la Òptica Geomètrica.
- Interpretar el significat de l'índex de refracció d'un medi.
- Relacionar la superfície d'onda y els raigs de llum.
- Descriure i justificar el fenomen de la dispersió.
- Explicar la formació de la imatge d'un punt i d'un objecte extens.
- Descriure les propietats d'un sistema estigmàtic.
- Enumerar les condicions per que un sistema òptic sigui considerat perfecte.
- Identificar les combinacions de prismes per reduir la dispersió o la desviació.
- Reconèixer els prismes de reflexió total.
- Explicar els efectes en la inversió i el desplaçament que produeixen els prismes en les imatges.
- Definir els augments lateral, angular i axial en un sistema òptic.
- Determinar els elements cardinals d'un sistema òptic.
- Aplicar les equacions de correspondència d'un sistema òptic.
- Reconèixer i distingir els diferents tipus de diafragmes.
- Indicar les limitacions de l'aproximació paraxial.
- Nomenar i identificar, de manera qualitativa, les aberracions monocromàtiques o de Seidel.
- Identificar, de manera qualitativa, les aberracions cromàtiques.
- Explicar, de manera qualitativa, els mecanismes de correcció de les aberracions òptiques.
- Conèixer les principals magnituds fotomètriques i les relacions entre elles.
- Interpretar les corbes d'intensitat lluminosa d'una font de llum.
- Conèixer els instruments òptics bàsics
- Descriure correctament la formació d'imatges i la fotometria en els instruments òptics.

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

<p>Competències genèriques (extret del BOE)</p>	<p>0.2.- Comprendre els bases físiques del comportament dels fluids i de la naturalesa, generació i propagació de la llum, per a entendre el seu paper en els processos i aplicacions propis de l'òptica i l'optometria.</p> <p>0.3.- Comprendre el mecanisme de la formació d'imatges i el processat de la informació en el sistema visual.</p> <p>0.8.- Manejar material i tècniques bàsiques de laboratori. Ser capaç de prendre, tractar, representar i interpretar dades experimentals.</p> <p>0.10.- Utilitzar l'anglès tècnic aplicat a l'òptica i l'optometria.</p> <p>2.1.2.- Valorar el procés òptic de formació de la imatge en la retina i la transmissió i processat de la informació al cervell.</p> <p>2.2.3.- Interpretar els resultats dels exàmens refractius per a determinar la prescripció òptica adequada.</p> <p>3a.2.3. Fer ús de la maquinària, l'instrumental i l'utilatge necessaris per a fer muntatges, ajustaments, reparacions, i el control de qualitat del producte acabat.</p> <p>3b.2.- Determinar els paràmetres òptics de les lents de contacte en relació a la funcionalitat del sistema visual.</p> <p>3c.1.4.- Identificar el disseny i característiques de les diferents ajudes específiques per a baixa visió.</p> <p>3c.2.4.- Determinar, en funció de les limitacions visuals, els ajudes òptiques per a cada cas.</p> <p>3c.3.4.- Valorar i informar de les possibilitats i limitacions de les ajudes visuals específiques per a baixa visió.</p> <p>T2.1.1.- Extreure les idees principals d'un text o de qualsevol font d'informació (oral o escrita).</p> <p>T2.2.1.- Sintetitzar i estructurar la informació per a transmetre-la eficaçment de forma oral i/o escrita.</p>
--	---

ÒPTICA GEOMÈTRICA I INSTRUMENTAL

	<p>T2.3.1.- Exposar la informació de forma oral i escrita de forma raonada i coherent.</p> <p>T3.1.1.- Desenvolupar metodologies de treball en equip que fomentin la participació dels seus membres, l'esperit crític, el respecte mutu, la capacitat de negociació,... per a arribar a objectius comuns.</p> <p>T4.1.1.- Valorar l'adquisició dels objectius proposats en el curs.</p>
Competències específiques	<ul style="list-style-type: none"> • Resoldre exercicis numèrics relacionats amb la propagació de la llum en diferents medis. • Realitzar correctament el traçat gràfic de les trajectòries de la llum en travessar diferents medis. • Interpretar correctament els objectes/imatges reals i virtuals en un sistema òptic. • Esquematitzar lents estigmàtiques senzilles. • Calcular la posició de la imatge paraxial en dioptries plans i làmines pla-paral.leles. • Calcular la desviació angular dels raigs que travessen prismes. • Construir gràficament la imatge paraxial per diferents sistemes òptics (miralls, dioptries, lents i les seves associacions). • Calcular la posició, la mida i l'augment lateral d'una imatge paraxial formada per qualsevol sistema òptic. • Calcular els elements cardinals d'un sistema òptic. • Determinar correctament la posició del diafragma d'obertura i de camp en un sistema òptic. • Identificar les magnituds fotomètriques i les seves relacions. • Determinar correctament la formació d'imatges i la fotometria dels instruments òptics.

Crèdits ECTS: hores totals de dedicació de l'estudiantat

		Dedicació	
		Hores	Tant per cent
Aprentatge dirigit	Grup gran	0 h	0 %
	Grup mitjà/ teoria i pràctiques	60 h	27 %
	Grup petit /laboratori	30 h	13 %
	Activitats dirigides	9 h	4 %
Aprentatge guiat i autònom		126 h	56 %

Continguts

EXEMPLES DE CONTINGUTS QUE S'HAN DE DESENVOLUPAR DURANT LA MATÈRIA (obligatori; màxim recomanable: nombre d'ECTS de l'assignatura, 6 en aquest exemple)

Títol del contingut 1: FONAMENTS DE L'ÒPTICA GEOMÈTRICA	Dedicació: 36 h	Grup gran: 0 h Grup mitjà/teoria: 10 h Grup petit/pràctiques i laboratori: 6 h Activitats dirigides: 2 h Aprentatge autònom: 20 h
Descripció	<p>1.- Breu història de l'Òptica.</p> <p>2.- Paradigmes de l'Òptica.</p> <p>3.- L'Òptica Geomètrica. Lleis fonamentals.</p> <p>3.-Dispersió de la llum.</p> <p>4.-Principi de Fermat.</p>	
Activitats vinculades(*)¹	<p>Pràctiques de laboratori:</p> <p>1.- Obtenció de feixos de llum i càmera fosca</p> <p>2.- Determinació de l'angle limit. Reflexió total</p>	

¹ Obligatori si es programen activitats avaluable i/o AD; opcional en altres casos.



ÒPTICA GEOMÈTRICA I INSTRUMENTAL

3.- Prisma dispersor. Mesura de l'índex de refracció d'un prisma.

Títol del contingut 2: LA IMATGE: REPRESENTACIÓ ÒPTICA DE L'OBJECTE	Dedicació: 18 h	Grup gran: 0 h Grup mitjà/teoria: 4 h Grup petit/pràctiques i laboratori: 4 h Activitats dirigides: 1 h Aprentatge autònom: 10 h
Descripció	1.-Representació òptica. Formació d'imatges perfectes en sistemes òptics centrats. 2.-Superfícies estigmàtiques per a dos punts conjugats. 3.-Òptica paraxial: estigmatisme aproximat.	
Activitats vinculades (*)	Pràctiques de laboratori: 1.- Traçat gràfic de raig en diferents medis diòptrics i catòptrics. 2.- Representació òptica.	

Títol del contingut 3: LA SUPERFÍCIE ÒPTICA I LES SEVES COMBINACIONS	Dedicació: 36 h	Grup gran: 0 h Grup mitjà/teoria: 10 h Grup petit/pràctiques i laboratori: 6 h Activitats dirigides: 2 h Aprentatge autònom: 20 h
Descripció	1.-Miralls plans. 2.-Dioptre pla i làmina pla-paral·lela. 3.-Prismes. 4.-Dioptre i miralls esfèrics. 5.-La superfície esfèrica en òptica paraxial. 6.-Associació de dioptres en aproximació paraxial. 7.-La lent prima.	
Activitats vinculades(*)	Pràctiques de laboratori: 1.- Miralls plans. Calidoscòpis. 2.- Focometria en lents. 3.- Focometria en miralls.	

Títol del contingut 4: CARACTERITZACIÓ PARAXIAL DELS SISTEMES FORMADORS D'IMATGES	Dedicació: 32 h	Grup gran: 0 h Grup mitjà/teoria: 10 h Grup petit/pràctiques i laboratori: 2 h Activitats dirigides: 1 h Aprentatge autònom: 20 h
Descripció	1.-Elements cardinals d'un sistema òptic. 2.-Equacions generals de correspondència. 3.-Associació de sistemes òptics centrats. 4.-La lent gruixuda. 5.-Formulació específica per a l'ull.	
Activitats vinculades(*)	Pràctiques de laboratori: 1.-Determinació d'elements cardinals en sistemes òptics.	

Títol del contingut 5: REFRACTOMETRIA	Dedicació: 8 h	Grup gran: 0 h Grup mitjà/teoria: 0 h Grup petit/pràctiques i laboratori: 2 h Aprentatge autònom: 6 h
Descripció	1.-Refractometria per reflexió total. Refractòmetre d'Abbe. 2.-Altres mètodes refractomètrics: goniòmetre, efecte Pffund, mètode del Duc de Chaulnes.	
Activitats vinculades(*)	Pràctiques de laboratori: 1.-Refractometria.	

Títol del contingut 6: SISTEMES ÒPTICS REALS	Dedicació: 34 h	Grup gran: 0 h Grup mitjà/teoria: 10 h Grup petit/pràctiques i laboratori: 4 h Activitats dirigides: 1 h
---	------------------------	---



ÒPTICA GEOMÈTRICA I INSTRUMENTAL

		Aprentatge autònom: 20 h
Descripció	1.-Diafragmes. Limitació d'obertura i camp. 2.-Aberracions monocromàtiques I: esfèrica, astigmatisme i coma. 3.-Aberracions monocromàtiques II: curvatura de camp, distorsió 4.-Aberracions cromàtiques. 5.-Doblets acromàtics	
Activitats vinculades(*)	Pràctiques de laboratori: 1.-Diafragmes. 2.-Aberracions.	

Títol del contingut 7: FOTOMETRIA		Dedicació: 16 h	Grup gran: 0 h Grup mitjà/teoria: 4 h Grup petit/pràctiques i laboratori: 2 h Activitats dirigides: 1 h Aprentatge autònom: 10 h
Descripció	1.-Espectre visible i radiació electromagnètica. 2.-Radiometria. 3.-Fotometria.		
Activitats vinculades (*)	Pràctiques de laboratori: 1.- Fotometria.		

Títol del contingut 8: INSTRUMENTS ÒPTICS		Dedicació: 36 h	Grup gran: 0 h Grup mitjà/teoria: 12 h Grup petit/pràctiques i laboratori: 4 h Activitats dirigides: 1 h Aprentatge autònom: 20 h
Descripció	1.-Instrumentes fotogràfics i de projecció. 2.-Instrumentes de visió I: ull, lupa i oculars. 3.-Instrumentes de visió II: prismàtics i telescopis, microscopis.		
Activitats vinculades (*)	Pràctiques de laboratori: 1.- L'objectiu fotogràfic. 2.- El microscopi.		

Planificació d'activitats

EXEMPLES I ALTERNATIVES DIFERENTS D'ACTIVITATS AVALUABLES (obligatori per a l'aprenentatge dirigit programat i qualsevol acte d'avaluació, excepte en el cas de l'assistència):

Activitat: Pràctiques de laboratori

Descripció general	Totes les pràctiques que s'ha de fer al laboratori es faran per parelles i la seva durada serà de 2 hores. L'estudiantat haurà de venir a la sessió havent fet una lectura prèvia del guió. Al laboratori s'haurà de dur a terme la part experimental. A l'inici de la sessió, el professorat farà una comprovació, mitjançant qüestions orals, de la lectura i comprensió del guió de la pràctica.
Material de suport	Tot el material òptic i mecànic necessari per a la realització de l'experiment al laboratori. Guió detallat de l'experiment. Full de càlcul per a l'obtenció dels resultats experimentals i gràfics.
Lliurable i vincles amb l'avaluació	Registre per part del professorat de la comprovació de la lectura i comprensió del guió. Registre de l'assistència a la pràctica. L'estudiantat elaborarà un informe amb els resultats de l'experiència feta al laboratori i respondrà a totes les qüestions proposades en el guió. El treball de l'estudiantat i la nota mitjana de tots els informes representarà un 20% de la nota final de l'assignatura.

Títol de l'activitat 1: LABORATORI. OBTENCIÓ DE FEIXOS DE LLUM I CÀMERA FOSCA	Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h
--	--



ÒPTICA GEOMÈTRICA I INSTRUMENTAL

(CONTINGUT 1)		Aprentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Estudiar la formació d'imatges en una càmera fosca• Comprovar que els raigs es propaguen en línia recta• Exercitar-se en l'obtenció i l'ús dels raigs de llum	
Títol de l'activitat 2: LABORATORI. DETERMINACIÓ DE L'ANGLE LÍMIT. REFLEXIÓ TOTAL (CONTINGUT 1)		Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h Aprentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Comprovar les lleis de la refracció.• Medir l'angle límit en el fenomen de la reflexió total.	
Títol de l'activitat 3: LABORATORI. PRISMA DISPERSOR. MESURA DE L'ÍNDEX DE REFRACCIÓ D'UN PRISMA (CONTINGUT 1)		Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h Aprentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Observar la dispersió cromàtica de la llum blanca a l'atravesar un prisma.• Medir l'índex de refracció d'un prisma.	
Títol de l'activitat 4: LABORATORI. TRAÇAT GRÀFIC DE RAIG EN DIFERENTS MEDIS DIÒPTRICS I CATÒPTRICS (CONTINGUT 2)		Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h Aprentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Comprovar la condició d'estigmatisme en superfícies reflectores.	
Títol de l'activitat 5: LABORATORI. REPRESENTACIÓ ÒPTICA (CONTINGUT 2)		Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h Aprentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Formar imatges amb l'ajut de diferents sistemes òptics (lents i miralls).• Comparar les imatges obtingudes amb lents de diferent distància focal.• Comprovar diferents relacions paraxials.	
Títol de l'activitat 6: LABORATORI. MIRALLS PLANS. CALIDOSCOPI (CONTINGUT 3)		Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h Aprentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Analitzar la reflexió especular i difosa i comprovar les lleis de la reflexió.• Observar i comprovar la llei de la palanca òptica• Observar i comprovar el desplaçament de la imatge al desplaçar el mirall.• Observar les imatges formades pel calidoscopi de dos miralls i el periscopi• Comprovar la variació de paritat en les reflexions múltiples	
Títol de l'activitat 7: LABORATORI. FOCOMETRIA EN LENTS (CONTINGUT 3)		Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h Aprentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Calcular el valor de la distància focal en una lent prima convergent i divergent.• Comparar diferents mètodes de mesura.	
Títol de l'activitat 8: LABORATORI. FOCOMETRIA EN MIRALLS ESFÈRICS (CONTINGUT 3)		Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h Aprentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Calcular el valor de la distància focal en un mirall esfèric còncav i convex.	



ÒPTICA GEOMÈTRICA I INSTRUMENTAL

	<ul style="list-style-type: none">• Comparar diferents mètodes de mesura.
Títol de l'activitat 9: LABORATORI. DETERMINACIÓ D'ELEMENTS CARDINALS EN SISTEMES ÒPTICS. MÈTODES DE DAVANNE-MARTIN I DE CORNU (CONTINGUT 4)	Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h Aprenentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Determinar els elements cardinals d'un sistema òptic• Medir la distància focal del sistema.
Títol de l'activitat 10: LABORATORI. REFRACTOMETRIA. (CONTINGUT 5)	Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h Aprenentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Mesurar l'índex de refracció de materials sòlids i líquids.
Títol de l'activitat 11: LABORATORI. DIAFRAGMES (CONTINGUT 6)	Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h Aprenentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Observar l'efecte dels diafragmes com a sistemes limitadors d'il·luminació i de camp.• Relacionar la profunditat de camp i de focus amb el diàmetre del diafragma d'obertura.• Observar el vinyetejat de l'imatge• Determinar experimentalment la posició i la mida de diafragmes d'obertura i de camp, pupil·les i lluernes.
Títol de l'activitat 12: LABORATORI. ABERRACIONS (CONTINGUT 6)	Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h Aprenentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Observar l'efecte de les aberracions òptiques.
Títol de l'activitat 13: LABORATORI. FOTOMETRIA (CONTINGUT 7)	Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h Aprenentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Aprendre a utilitzar un fotòmetre i mesurar la il·luminació produïda per una bombeta.• Comprovar la dependència de la il·luminació amb la inversa del quadrat de la distància.• Obtenir i representar el diagrama d'I-θ d'una bombeta a partir de la il·luminació mesurada pel fotòmetre.
Títol de l'activitat 14: LABORATORI. L'OBJECTIU FOTOGRÀFIC (CONTINGUT 8)	Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h Aprenentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Simular en un banc òptic un objectiu fotogràfic i saber explicar la funció dels diferents elements que el constitueixen.• Comprovar la variació del camp imatge respecte la focal de l'objectiu.• Determinar els paràmetres que influeixen en la profunditat de camp i de focus.
Títol de l'activitat 15: LABORATORI. EL MICROSCOPI (CONTINGUT 8)	Dedicació: Grup petit/laboratori: 2 h Aprenentatge autònom: 0,5 h
Objectius específics	En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none">• Simular en un banc òptic un microscopi compost amb il·luminació Köhler.• Trobar l'imatge intermitja i l'imatge final proporcionada pel microscopi.• Identificar els diafragmes d'obertura i camp del sistema d'il·luminació i del sistema òptic formador d'imatge.• Trobar la pupil·la de sortida de l'instrument.

ÒPTICA GEOMÈTRICA I INSTRUMENTAL

Activitat: Activitats dirigides

Títol de l'activitat 16: TRAÇAT GRÀFIC DE RAIGS (CONTINGUT 3)		Dedicació: Grup petit/pràctica: 2 h Aprentatge autònom: 6 h
Descripció general	Realització, per grups, sota la supervisió del professorat, de diferents exercicis de traçat gràfic de raigs en qualsevol sistema òptic en aproximació paraxial.	
Material de suport	Quadern de traçat gràfic de raigs.	
LLiurable i vincles amb l'avaluació	Registre de l'assistència a l'activitat. L'estudiantat respondrà a una sèrie d'exercicis de traçat gràfic de raigs. L'estudiantat farà pràctiques amb l'ajut de programes informàtics de traçat gràfic de raigs. El treball de l'estudiantat contarà el mateix que el realitzat en una pràctica de laboratori..	
Objectius específics	En finalitzar la sessió l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none"> Formar imatges mitjançant traçat gràfic de raigs en qualsevol sistema òptic en aproximació paraxial. 	

Títol de l'activitat 17: PROVES INDIVIDUALS D'AVALUACIÓ CONTÍNUA A ATENEA (CONTINGUTS 1-8)		Dedicació: Activitats dirigides: 3 h Aprentatge autònom: 15 h
Descripció general	Realització de tests d'autoavaluació per valorar l'assoliment dels objectius específics de l'assignatura. Realització individual a l'aula, mitjançant un qüestionari a ATENEA de correcció automàtica. Temps i nombre d'intents limitats. Posteriorment, el professorat revisa les qualificacions i durant la sessió següent du a terme una reflexió general a l'aula sobre els errors més comuns i els objectius d'aprenentatge associats que s'han de reforçar.	
Material de suport	Qüestionari de respostes incrustades, a través de ATENEA. Sèrie de tests d'autoaprenentatge amb opcions múltiples.	
LLiurable i vincles amb l'avaluació	Qüestionari a ATENEA. Representa una part de l'avaluació contínua (5 %).	
Objectius específics	En finalitzar la prova, l'estudiantat ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none"> Valorar el seu grau d'assoliment dels objectius d'aprenentatge proposats per les diferents unitats. 	

Títol de l'activitat 18: PROVES EN GRUP D'AVALUACIÓ CONTÍNUA DE RESOLUCIÓ D'EXERCICIS (CONTINGUTS 1-8)		Dedicació: Activitats dirigides: 4 h Aprentatge autònom: 15 h
Descripció general	Resolució de problemes a l'aula. A l'inici de la sessió el professor proposarà un llistat de problemes i distribuirà la seva resolució entre l'estudiantat. Treballant en grup, l'estudiantat proposarà una resposta correcta per l'exercici treballat i que presentarà a la resta del grup. El professorat valorarà la resolució plantejada i indicarà millores si és el cas. Un cop acabada l'activitat a l'aula, l'estudiantat haurà de proporcionar la solució correcta de l'exercici en format digital perquè tot el grup en tingui accés a ATENEA.	
Material de suport	Llista de problemes a resoldre. Plataforma ATENEA per intercanvi de resolucions.	
LLiurable i vincles amb l'avaluació	Solució a l'exercici en format digital que es penjarà a ATENEA. Representarà un 5% de la nota d'avaluació.	
Objectius específics	En finalitzar la prova, l'estudiantat ha de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none"> Valorar el seu grau d'assoliment dels objectius d'aprenentatge proposats per les diferents unitats. 	

Títol de l'activitat 19: PROVA INDIVIDUAL PARCIAL (CONTINGUTS 1-4)		Dedicació: Grup mitjà/teoria: 2 h Aprentatge autònom: 2 h
Descripció general	Prova individual a l'aula amb conceptes teòrics i resolució de problemes relacionats amb els objectius d'aprenentatge dels continguts 1-3 de l'assignatura. Correcció per part del professorat.	
Material de suport	Enunciats, formulari que el professorat facilitarà amb la prova, calculadora, escaire i cartabó per realitzar traçat gràfic.	
LLiurable i vincles amb l'avaluació	Resolució de la prova. Representa el 30% de la qualificació final de l'assignatura.	
Objectius específics	L'estudiant o estudianta ha de demostrar que ha assolit els objectius marcats per cada contingut de l'assignatura.	

Títol de l'activitat 20:	Dedicació:
---------------------------------	-------------------



ÒPTICA GEOMÈTRICA I INSTRUMENTAL

PROVA FINAL (CONTINGUTS 1-8)		Grup mitjà/pràctiques: 2 h Aprentatge autònom: 2 h
Descripció general	Prova individual a l'aula amb conceptes teòrics resolució de problemes relacionats amb els objectius d'aprenentatge de tots els continguts de l'assignatura.	
Material de suport	Enunciats, formulari que el professorat facilitarà amb la prova, calculadora, escaire i cartabó per realitzar traçat gràfic.	
Lliurable i vincles amb l'avaluació	Resolució de la prova. Representa el 40 % de la qualificació final de l'assignatura.	
Objectius específics	L'estudiant o estudianta ha de demostrar que ha assolit els objectius marcats per cada contingut de l'assignatura.	

Sistema de qualificació (avaluació)

L'avaluació es farà mitjançant: Tests autoaprenentatge-exercicis-participació en classe de problemes (P); treball i informes del laboratori (L); un exàmen parcial (M) i un examen final (F).

La nota final (N) s'obté amb la fórmula:

$$N = 0,1P + 0,2L + 0,3M + 0,4F$$

En cas de còpia parcial o total en qualsevol de les avaluacions de l'assignatura s'aplicarà el que preveu la Normativa Acadèmica General de la UPC: realitzar de forma fraudulenta qualsevol acte d'avaluació comporta, com a mínim, una qualificació de 0 en aquell acte d'avaluació, i, possiblement, processos disciplinaris més severes.

Normes de realització de les activitats

- Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació contínua, es considerarà com a no puntuada.
- La falta d'assistència a dues o més sessions de laboratori comportarà un suspens en l'avaluació del treball i informes del laboratori (L).
- El professorat facilitarà un formulari en les proves parcial i final.

Metodologia docent

Les classes de teoria responen a l'esquema clàssic de classe magistral.
Les classes de problemes seran participatives i en grups.
Les classes de laboratori es faran al laboratori d'Òptica I en grups de dos estudiants.



ÒPTICA GEOMÈTRICA I INSTRUMENTAL

Bibliografia

Bàsica	<ul style="list-style-type: none">• MILLÁN, M.S.; ESCOFET, J.; PÉREZ, E.; Óptica Geométrica , Ariel Ciencia, 2004.• ESCOFET, J.; MILLÁN, M.S.; PÉREZ, E.; COBO, F.; Ejercicios de trazado gráfico, Ariel Ciencia, 2005.• PEDROTTI, F.L.; PEDROTTI, L.S.; PEDROTTI L.M.; Introduction to Optics , Pearson/Addison Wesley (3a ed.) , 2007.• MEYER-ARENDET, J.R. Introduction to Classical and Modern Optics , Prentice Hall (3a ed.) , 1989.• HECHT, E. Óptica , Addison Wesley Iberoamericana (3a ed.) , 2000.• DITTEON, R. Modern Geometrical Optics , John Wiley & Sons , 1998.• MEJÍAS, P.; MARTÍNEZ, R. Optica Geométrica, ed. Síntesis, 1999.
Complementària	<ul style="list-style-type: none">• FREEMAN, M.H. Optics , Butterworths-Heinemann (10 ed.) , 1990.• KEATING, M.P. Geometric, Physical and Visual Optics, Butterworths-Heinemann, 2002.• SCHWARTZ, S.H. Geometrical and Visual Optics. A clinical introduction, McGraw-Hill, 2002.• JENKINS, F.A.; WHITE, H.E. Fundamentals of Optics , McGraw Hill (4a ed.) , 1976.• FALK, D.S.; BRILL, D.R.; STORK, D.G. Seeing the light: Optics in nature, photography, color, vision and holography , John Wiley & Sons , 1986.• PEDROTTI, L.S.; PEDROTTI, F.L. Optics and Vision , Prentice Hall , 1998.• MILLÁN, M.S.; ESCOFET, J.; LUPON, M. Óptica Geométrica: Problemes , Edicions UPC , 1993.• C. HERNÁNDEZ, D. MAS, J.J. MIRET, J. PÉREZ, C. VÁZQUEZ, Un any de problemes d'òptica geomètrica, Publicacions Universitat d'Alacant, Alacant, 2003.• J. E. GREIVENKAMP, Field Guide to Geometrical Optics, SPIE Press, Vol. FG01, Bellingham, 2004.
Altres materials didàctics	<ul style="list-style-type: none">• ESCOFET, J.; MILLÁN, M.S.; PÉREZ, E. Problemas de Óptica Geométrica, Terrassa: EUOOT , 2009.• ESCOFET, J.; MILLÁN, M.S.; PÉREZ, E.; COBO, F. Prácticas de Óptica Geométrica, Terrassa: EUOOT , 2009.