

Master's degree in Photonics

L'objectiu del **master's degree in Photonics** (màster universitari en Fotònica) és proporcionar als estudiants una base àmplia i sòlida en diferents àrees de la fotònica, així com les eines necessàries que els permetin convertir-se en futurs investigadors o emprenedors en aquest camp. Les institucions més importants que fan recerca en fotònica a l'àrea de Barcelona (Universitat Politècnica de Catalunya, UPC; Universitat Autònoma de Barcelona, UAB; Universitat de Barcelona, UB, i Institut de Ciències Fotòniques, ICFO) participen en aquest programa oferint una àmplia formació en aquest camp, en la qual s'aprofundeix tant en aspectes teòrics com aplicats.

DADES GENERALS

Durada i inici

Un curs acadèmic (possibilitat de dos cursos)., 60 crèdits ECTS. Inici: setembre

Horaris i modalitat

Tarda. Presencial

Preus i beques

Preu aproximat del màster sense despeses addicionals, 2.766 € (4.149 € per a no residents a la UE).

- **Telecogresca:** 1 beca.

[Més informació sobre preus i pagament de la matrícula](#)

[Més informació de beques i ajuts](#)

Idiomes

Anglès

Lloc d'impartició

De setembre a desembre, els cursos s'imparteixen íntegrament al campus de la UB (Barcelona) o de la UAB (Bellaterra) (cursos alternants). De desembre a abril, els cursos s'imparteixen íntegrament al Campus Nord de la UPC (Barcelona). Com a excepció, els treballs de laboratori, seminaris, visites i tesis de màster es poden portar a terme en qualsevol de les quatre institucions participants (UPC, UAB, UB i ICFO).

Títol oficial

[Inscrit en el registre del Ministeri d'Educació, Cultura i Esport](#)

ACCÉS

Requisits generals

[Requisits acadèmics d'accés a un màster](#)

Requisits específics

Els estudiants han de tenir una titulació universitària oficial científica o tecnològica corresponent, com a mínim, a 180 crèdits ECTS (validats per a estudiants europeus o països associats) en el camp de la física, l'enginyeria física, l'enginyeria elèctrica, l'enginyeria de telecomunicació, l'enginyeria elèctrica, mecànica i electrònica, o l'òptica, o un camp relacionat, com ara la nanociència i nanotecnologia, la nanofotònica i la bioenginyeria.

Altres títols (química, materials, biologia, etc.) estan subjectes a la decisió de la Comissió d'Admissió i es pot sol·licitar a l'estudiant que realitzi alguns cursos de reforç complementaris.

Criteris d'admissió

L'admissió al màster universitari en Fotònica es basa en l'expedient acadèmic del sol·licitant (rendiment acadèmic i adequació de la titulació al programa de fotònica).

Opcionalment, es considerarà:

- Una carta de recomanació de persones que tinguin un historial científic o acadèmic en el camp de l'òptica o la fotònica o alguna disciplina relacionada que hagin interaccionat amb l'estudiant.

- L'experiència professional en el camp de l'òptica o la fotònica o disciplines afins.
- L'activitat científica demostrable en el camp de l'òptica o la fotònica, com ara: col·laboració amb grups establerts de recerca, publicacions científiques o presentacions en congressos.
- Una entrevista personal de la persona candidata amb la Comissió d'Admissió (si es considera necessari).

Places

35

Preinscripció

Preinscripció tancada (consulta els nous períodes de preinscripció al [calendari acadèmic](#)).

[Com es formalitza la preinscripció?](#)

Admissió i matrícula

[Com es formalitza la matrícula?](#)

Legalització de documents

Els documents expedits per estats no membres de la Unió Europea ni signataris de l'Acord sobre l'espai econòmic europeu han d'estar [legalitzats per via diplomàtica](#) o amb la postil·la corresponent.

SORTIDES PROFESSIONALS

Sortides professionals

Els camps específics als quals els estudiants poden accedir professionalment després d'haver fet el màster són cada vegada més amplis, atès el caràcter interdisciplinari i la creixent importància de la fotònica, la qual ha estat seleccionada per la Unió Europea com una de les cinc tecnologies facilitadores clau (Key Enabling Technologies) per al futur de la Unió. El màster universitari en Fotònica és un complement adequat per a les titulacions de ciències (sobretot de física) i d'enginyeria (especialment enginyeria física, enginyeria de telecomunicació, enginyeria elèctrica, mecànica i electrònica, i òptica, o altres camps relacionats, com són la nanofotònica i la bioenginyeria) per obtenir una formació més àmplia i profunda sobre nous avenços i tecnologies científiques interdisciplinàries. Algunes de les sortides professionals inclouen:

- Fer un doctorat en fotònica, òptica, física, enginyeria òptica, nanofotònica, biofotònica, telecomunicacions, electrònica, imatge, informació quàntica, etc.
- Participar en programes de doctorat, programes d'R+D i d'innovació en empreses, centres de recerca bàsica o aplicada i universitats.
- Incorporar-se en una gran empresa com a consultor o enginyer en temes relacionats amb la fotònica, com a enginyer de desenvolupament d'aplicacions, o tècnic comercial o de laboratori.
- Treballar com a professional autònom per a assessoria i consultoria en temes relacionats amb la fotònica.
- Incorporar-se al món professional de la fotònica en càrrecs que requereixen una alta qualificació per al control de serveis com són la microscòpia, els raigs X, les pel·lícules primes, etc.
- Participar en la creació (i promoure-la) d'empreses derivades (*spin-off*) o altres petites empreses de base tecnològica.
- Incorporar-se al sistema educatiu per a la formació d'alt nivell en el camp de la fotònica.

Competències

Competències transversals

Les competències transversals descriuen allò que un titulat o titulada ha de saber o ha de ser capaç de fer en acabar el procés d'aprenentatge, amb independència de la titulació. **Les competències transversals establertes a la UPC** són empremadoria i innovació, sostenibilitat i compromís social, coneixement d'una tercera llengua (preferentment l'anglès), treball en equip i ús solvent dels recursos d'informació.

Competències específiques

- Dominar els principis físics de l'òptica i de la interacció llum-matèria, a nivell clàssic i quàntic.
- Realitzar experiments bàsics en fotònica i analitzar i comprendre experiments avançats o càlculs en els camps escollits per l'estudiant.
- Entendre la física del làser i tenir coneixement de la varietat de tipus de làser i les principals aplicacions

relacionades.

- Interpretar els fonaments de formació d'imatges, de la propagació de la llum a través de diferents medis i de l'òptica de Fourier.
- Per als camps de la fotònica escollits per l'alumne a través de cursos optatius (òptica quàntica, biofotònica i imatge, nanofotònica, telecomunicacions, enginyeria òptica, etc.), conèixer i interpretar els principals conceptes, fenòmens i aplicacions més recents.
- Fer front a un problema de recerca avançada en la fotònica de principi a fi, és a dir, des de la planificació conceptual i recerca bibliogràfica fins a la comunicació oral i escrita dels resultats, d'acord amb els procediments i convencions de les presentacions científiques en anglès.
- Entendre l'enginyeria òptica com una activitat econòmica i empresarial i considerar-ne, entre altres, els aspectes socials, ètics i de sostenibilitat.
- Entendre la importància de les patents i redactar una patent en el camp de la fotònica.

ORGANITZACIÓ ACADÈMICA: NORMATIVES, CALENDARIS

Centre docent UPC

[Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona \(ETSETB\)](#)

Institucions participants

[Universitat Politècnica de Catalunya \(UPC\) - Universitat coordinadora](#)

[Institut de Ciències Fotòniques \(ICFO\)](#)

[Universitat Autònoma de Barcelona \(UAB\)](#)

[Universitat de Barcelona \(UB\)](#)

Responsable acadèmic del programa

[Crina Cojocar](#)

Calendari acadèmic

[Calendari acadèmic dels estudis universitaris de la UPC](#)

Normatives acadèmiques

[Normativa acadèmica dels estudis de màster de la UPC](#)

PLA D'ESTUDIS

Assignatures	crèdits ECTS	Tipus
PRIMER CURS		
Aplicacions Làser en Teledetecció: Lidar	3	Optativa
Des del Refredament i la Captura d'Àtoms Neutres Fins als Condensats de Bose-Einstein	3	Optativa
Disseny Òptic	3	Optativa
Fibres i Telecomunicacions	3	Optativa
Fotònica Integrada	3	Optativa
Gestionant la Llum amb Dispositius	3	Optativa
Imatge Activa i Espectral	3	Optativa
Introducció a la Fotònica. Òptica i Làsers	5	Obligatòria
Laboratori de Fotònica	5	Obligatòria
Llum Làser Ultraràpida i Ultraintensa	3	Optativa
Machine Learning per a Dades Clàssiques i Quàntiques	3	Optativa
Materials i Metamaterials Fotònics	3	Optativa
Mesurant amb Llum	3	Optativa

Assignatures	crèdits ECTS	Tipus
Nanofotònica	3	Optativa
Negoci i Patents en Fotònica	5	Obligatòria
Òptica i Biofotònica Visual	3	Optativa
Òptica i Fotònica Laboratori I	5	Optativa
Òptica i Fotònica Laboratori II	5	Optativa
Òptica No Lineal	3	Optativa
Òptica Quàntica	3	Optativa
Òptica Quàntica Avançada amb Aplicacions	3	Optativa
Optoelectrònica i Tecnologia Fotovoltaica	3	Optativa
Propagació de Feixos i Òptica de Fourier	5	Obligatòria
Seminari de Recerca	30	Optativa
Simuladors Quàntics amb Gasos Quàntics Ultrafreds	3	Optativa
Sistemes Fotònics en Telecomunicacions: Lidar (Radar Làser)	3	Optativa
Sistemes Làser i Aplicacions	3	Optativa
Tècniques Òptiques Experimentals en Biologia	3	Optativa
Teoria de la Informació Quàntica: Comunicació i Computació	3	Optativa
Tractament d'Imatges en Biofotònica	3	Optativa
SEGON CURS		
Treball de Fi de Màster	30	Optativa
Treball de Fi de Màster	16	Projecte