



# Guia docent

## 230483 - QOT - Tecnologies d'Òptica Quàntica

Última modificació: 01/07/2020

**Unitat responsable:** Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.  
748 - FIS - Departament de Física.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA FÍSICA (Pla 2011). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2020      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Anglès

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** JUAN PEREZ TORRES

**Altres:** SANTIAGO TORRES GIL

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

4. Coneixement i comprensió de la interacció entre la radiació i la matèria en sistemes fotònics. Coneixement dels dispositius fotònics i aptitud per utilitzar-los. Coneixement de les seves aplicacions en nanotecnologia, ciència de materials, comunicacions i biofísica.
5. Coneixement de l'estructura de la matèria i de les seves propietats a nivell atòmic i molecular. Aptitud per analitzar el comportament de materials, sistemes electrònics i biofísics, i la interacció entre radiació i matèria.

#### Genèriques:

3. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D'ENGINYERIA FÍSICA. Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria física amb iniciativa, presa de decisions i creativitat. Desenvolupar mètodes d'anàlisi i solució de problemes de forma sistemàtica i creativa.

#### Transversals:

1. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.
2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Tres o dues classes de dues horas cadascuna per setmana (cambiant entre dues y tres cada setmana).

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

- 1) Entendre com s'ha de usar la Teoria Quàntica per a resoldre els mes diversos problemes
- 2) Entendre conceptes basics de la Teoria Quàntica, el seu paper, la seva importància y com usar-los: estats, operadors, ortogonalitat d'estats,...
- 3) Entendre com funcionen diverses tecnologies quàntiques: criptografia quàntica, entanglement, computació quàntica



## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67
Hores grup gran	65,0	43.33

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### 1. Introducció

**Descripció:**

- 1.1 Goals: why this course
- 1.2 Learning Quantum ideas
- 1.3 Quantum Theory: The language of physics
- 1.4 Overview (review) of algebra of matrix

**Dedicació:** 11h

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 6h

### títol català

**Descripció:**

contingut català

**Dedicació:** 19h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 11h

### títol català

**Descripció:**

contingut català

**Dedicació:** 28h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 16h

### títol català

**Descripció:**

contingut català

**Dedicació:** 19h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 11h



#### títol català

**Descripció:**

contingut català

**Dedicació:** 16h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 10h

#### títol català

**Descripció:**

contingut català

**Dedicació:** 57h

Grup gran/Teoria: 18h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 30h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Tres exams parcials durant el curs. Cadascu representa un 20% de la nota final. Existeix la possibilitat de recuperar el primer examen en el final.

Tres problemes a realitzar durant el curs, que seran entregats al professor (10% de la nota)

Presentació d'un report escrit sobre un tema previament assignat, i breu presentacio en public dels principals resultats (30% de la nota final).

## BIBLIOGRAFIA

**Bàsica:**

- Scarani, V.; Lynn, Ch.; Yang, L.S. Six quantum pieces: a first course in quantum physics. World Scientific Publishing Company, 2010. ISBN 9780521899420.
- Nielsen, M.A.; Chuang, I.L. Quantum computation and quantum information. 10th ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2010. ISBN 9781107002173.
- Mermin, N. D. Quantum computer science: an Introduction. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. ISBN 9780521876582.
- Susskind, L. Quantum mechanics: the theoretical minimum. Basic Books, 2014. ISBN 978-0465036677.
- Gerry, C.; Knight, P. Introductory quantum optics. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. ISBN 052152735X.

**Complementària:**

- Christopher, C. G.; Bruno, K.M. The quantum divide: why Schrodinger cat is either dead or alive. Oxford University Press, 2013. ISBN 9780199666560.
- Cox, B.; Forshaw, J. The Quantum Universe: Everything that Can Happen Does Happen. Da Capo Press, 2013. ISBN 9780306821448.
- Scarani, V. Quantum Physics: a first encounter: interference, entanglement, and reality. Oxfoerd: Oxford University Press, 2006. ISBN 9780198570479.