

## 2 ENSENYAMENT DE FÍSICA

---

### 2.1 EL PLA D'ESTUDIS

---

Tipus	Llicenciatura
Duració mínima	Quatre anys
Objectius docents	Proporciona una formació científica adequada en els aspectes bàsics i aplicats de la física
Objectius professionals (a títol orientatiu)	Investigació i desenvolupament en la indústria. Aplicacions científiques en el sector de serveis. Docència en l'educació secundària
Continguts bàsics	Electromagnetisme, física quàntica, mecànica i ones, mètodes matemàtics, òptica, termodinàmica, electrodinàmica, electrònica, física d'estat sòlid, física estadística, física atòmica, física nuclear i de partícules, mecànica quàntica, mecànica teòrica, astronomia i astrofísica, geofísica i meteorologia
Crèdits acadèmics	300
Tipus de títol	Homologat
Correspondència amb titulacions antigues	Física

Els conceptes fonamentals al voltant dels quals s'organitza el pla d'estudis de 1999 són els *crèdits*, l'*estructura semestral* i els *cicles*.

#### 2.1.1 Crèdits

---

El crèdit és la unitat de valoració de l'estudi. Cada assignatura del pla d'estudis té una equivalència en crèdits. **Un crèdit correspon a 10 hores de classe teòrica, pràctica o el seu equivalent.**

Per completar la *licenciatura en Física* s'han d'obtenir, com a mínim, 300 crèdits. Els crèdits poden ser de tres tipus: obligatoris, optatius i de lliure elecció.

##### **Crèdits obligatoris**

S'obtenen matriculant, cursant i superant assignatures obligatòries del pla d'estudis. Aquests crèdits són requisit imprescindible per a l'obtenció de la llicenciatura en Física per la Universitat de Barcelona. *El total de crèdits obligatoris és de 202,5.*

##### **Crèdits optatius**

S'obtenen matriculant, cursant i superant assignatures optatives del pla d'estudis. Les assignatures optatives es trien entre les que es programen anualment per a l'ensenyament.

Cal obtenir un mínim de 67,5 crèdits optatius, dels quals almenys 52,5 han de correspondre a assignatures optatives de 2n. cycle. En conseqüència, per tancar la llicenciatura, es comptabilitzaran un màxim de 15 crèdits optatius de 1r. cycle. Queden exempts d'aquesta norma els estudiants procedents per adaptació del Pla 1992, pel que fa a assignatures optatives de primer cycle superades amb anterioritat a setembre de 2000 (Acord Junta de Facultat del 8/3/2000).

### **Crèdits de lliure elecció**

Són crèdits que l'alumne pot obtenir sobre la base de la lliure configuració del seu currículum, mitjançant assignatures o reconeixement de crèdits. *Es poden comptabilitzar acadèmicament 30 crèdits de lliure elecció.*

#### Assignatures

L'estudiant pot obtenir crèdits de lliure elecció cursant assignatures en els supòsits següents:

- Assignatures optatives del mateix ensenyament
- Assignatures que formen part, com a obligatòries o optatives, dels plans d'estudis dels ensenyaments de la Universitat de Barcelona i que s'ofereixen per a la lliure elecció d'altres ensenyaments
- Assignatures de la Universitat de Barcelona que s'ofereixen exclusivament per a la lliure elecció (no formen part dels plans d'estudis dels seus ensenyaments)
- Assignatures que ofereixen altres universitats amb conveni, per a estudiants de la Universitat de Barcelona

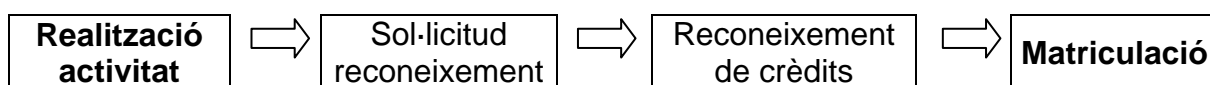
#### Reconeixement de crèdits

És el tractament que es dona als cursos i les activitats realitzades extraacadèmicament pels estudiants, que no tenen equivalència amb assignatures i realitzats sempre dintre del mateix període en què es cursa l'ensenyament (excepte en el casos previstos a la normativa).

El reconeixement de crèdits *es pot realitzar només sobre l'oferta pública* aprovada semestralment per la Comissió Acadèmica del Consell de Govern i referida a:

- l'oferta pròpia de la Universitat de Barcelona
- l'oferta que derivi de convenis
- els cursos organitzats per les universitats i activitats específiques, en el casos previstos en la normativa
- els idiomes estrangers cursats a l'EIM o equivalents
- les assignatures cursades en altres estudis oficials realitzats amb anterioritat, a la UB o a qualsevol altra universitat, sempre que no hagin estat convalidades per cap altra assignatura del pla d'estudis. (Consell de Govern de 15 de maig de 2008).

Per tal que un curs o activitat realitzada consti a l'expedient de l'alumne s'ha de sol·licitar el reconeixement de crèdits al cap d'estudis i, un cop resolta la sol·licitud, formalitzar la matrícula dels crèdits reconeguts dins del període establert (apartat 3.2.3)



## 2.1.2 Estructura semestral

---

Totes les assignatures del pla d'estudis són semestrals. Un semestre comprèn quinze setmanes del calendari acadèmic (67 dies lectius) i va seguit d'un període d'avaluació de quatre setmanes: al gener per al semestre de tardor i al juny per al de primavera. El nombre d'hores lectives setmanals de teoria o problemes durant un semestre depèn del número de crèdits i es mostra a la taula:

Crèdits	Hores de classe a la setmana
9.0	6
7.5	5
6.0	4
4.5	3
3.0	2
1.5	1

## 2.1.3 Cicles

---

El pla d'estudis es divideix en dos cicles, cada un dura al menys dos anys acadèmics.

### Primer cicle

L'alumne completa el primer cicle quan ha matriculat, cursat i superat 150 crèdits, dels quals 135 corresponen a la totalitat d'assignatures obligatòries del primer cicle.

### Segon cicle

L'alumne completa el segon cicle quan ha matriculat, cursat i superat un total de 300 crèdits, dels quals 150 corresponen al primer cicle, uns altres 67,5 corresponen a la totalitat d'assignatures obligatòries del segon cicle, i la resta corresponen a crèdits optatius i de lliure elecció. La taula que segueix resumeix l'estructura en crèdits i cicles del pla d'estudis:

Cicle	Crèdits obligatoris	Crèdits optatius	Crèdits de lliure elecció	Total
primer cicle	135	0 a 15 <sup>1</sup>	30	150
segon cicle	67,5	52,5 a 67,5 (*)		150
<b>Total</b>	<b>202,5</b>	<b>67,5</b>	<b>30</b>	<b>300</b>

La titulació de Llicenciat en Física es pot obtenir quan es disposa dels següents crèdits:

- els 202,5 crèdits obligatoris
- (\*) un mínim de 67,5 crèdits optatius, respectant el màxim de cada matèria i dels quals almenys 52,5 han de correspondre a assignatures optatives de 2n cicle
- un mínim de 30 crèdits de lliure elecció d'assignatures o d'activitats reconegudes.

---

<sup>1</sup> (\*) Estan exemptes d'aquest recompte totes les assignatures optatives de primer cicle cursades i aprovades abans de setembre de 2000. (Així un estudiant pot tancar la llicenciatura amb 27 crèdits optatius de primer cicle i 40,5 crèdits optatius de segon cicle si ha aprovat les assignatures optatives de primer cicle abans de setembre de 2000). (Acord Junta de Facultat del 8/3/2000)

## 2.1.4 Assignatures del pla d'estudis

### Obligatòries 1r Cicle

Codi	tipus	Nom	Cicle	Crèdits	T	Pb	Pr
230016	ou	Àlgebra lineal i geometria	1r	9,0	6,0	3,0	0,0
230004	tr	Anàlisi matemàtica I	1r	9,0	6,0	3,0	0,0
230005	tr	Anàlisi matemàtica II	1r	9,0	6,0	3,0	0,0
230000	tr	Electromagnetisme	1r	9,0	6,0	3,0	0,0
230001	tr	Física quàntica	1r	10,5	6,0	3,0	1,5
230013	ou	Fonaments de física I	1r	9,0	6,0	3,0	0,0
230014	ou	Fonaments de física II	1r	9,0	6,0	3,0	0,0
230008	tr	Laboratori de mecànica	1r	4,5	1,5	0,0	3,0
230009	tr	Laboratori de termodinàmica	1r	4,5	1,5	0,0	3,0
230010	tr	Laboratori d'electromagnetisme	1r	4,5	0,0	0,0	4,5
230011	tr	Laboratori d'òptica	1r	4,5	0,0	0,0	4,5
230002	tr	Mecànica i ones	1r	9,0	6,0	3,0	0,0
230006	tr	Mètodes matemàtics de la física I	1r	9,0	6,0	3,0	0,0
230007	tr	Mètodes matemàtics de la física II	1r	9,0	6,0	3,0	0,0
230003	tr	Òptica	1r	9,0	6,0	3,0	0,0
230015	ou	Programació i tècniques numèriques	1r	7,5	3,0	1,5	3,0
230012	tr	Termodinàmica	1r	9,0	6,0	3,0	0,0
Total crèdits obligatoris 1r. cicle				135,0			

### Obligatòries 2n cicle

Codi	tipus	Nom	Cicle	Crèdits	T	Pb	Pr
230017	tr	Electrodinàmica clàssica	2n	7,5	4,5	3,0	0,0
230019	tr	Electrònica aplicada	2n	6,0	1,5	0,0	4,5
230018	tr	Electrònica física	2n	6,0	4,5	1,5	0,0
230025	ou	Física atòmica	2n	6,0	4,0	2,0	0,0
230020	tr	Física de l'estat sòlid	2n	7,5	4,5	3,0	0,0
230021	tr	Física estadística	2n	7,5	4,5	3,0	0,0
230022	tr	Física nuclear i de partícules	2n	6,0	4,0	2,0	0,0
230026	ou	Laboratori de física moderna	2n	6,0	0,0	0,0	6,0
230023	tr	Mecànica quàntica	2n	7,5	4,5	3,0	0,0
230024	tr	Mecànica teòrica	2n	7,5	4,5	3,0	0,0
Total crèdits obligatoris 2n. cicle				67,5			

### Optatives 1r cicle

Codi	tipus	Nom	Cicle	Crèdits	T	Pb	Pr
230062	CSE	Anàlisi de circuits i sistemes lineals	1r	6,0	3,0	1,5	1,5
230028	AB	Astronomia	1r	6,0	4,5	1,0	0,5
230060	CSE	Fonaments de commutació	1r	7,5	4,5	0,0	3,0
230061	CSE	Fonaments de computadors	1r/2n	7,5	4,5	1,0	2,0
230027	Q	Química	1r	9,0	4,5	3,0	1,5
230063	CSE	Teoria de la informació i introducció a les comunicacions	1r/2n	6,0	3	0,0	3,0

ou = assignatura obligatòria d'universitat  
tr = assignatura troncal

T = teoria  
Pb = problemes  
Pr = pràctiques

Les assignatures optatives s'agrupen per matèries. Les **matèries optatives** que configuren el pla d'estudis són les que s'enumeren en la llista següent. Les assignatures en què es desglossin les matèries optatives del pla d'estudis poden variar.

A continuació s'indica el **nombre màxim de crèdits de la matèria** que l'estudiant pot fer valer a l'hora de tancar la llicenciatura. L'àlies de la matèria és l'abreviatura utilitzada en aquesta Guia per referir-s'hi.

<b>Matèria optativa</b>	<b>Àlies</b>	<b>Màxim de crèdits</b>
Química	Q	16,5
Astronomia bàsica	AB	19,5
Astrofísica	AS	24
<b>Geofísica</b>	<b>GE</b>	<b>15</b>
Meteorologia	ME	24
<b>Mecànica quàntica avançada</b>	<b>MQA</b>	<b>16,5</b>
Física matèria condensada	FMC	30
Física clàssica avançada	FCA	27
Física de materials	FM	24
Formació i tractament d'imatges	FTI	7,5
Fotònica	FOT	9
Instrumentació física	IF	9
Física i tecnologia del buit	FTB	6
Circuits i sistemes electrònics	CSE	27
Adquisició i processament del senyal	APS	9
Física disp. electrònics i optoelectr.	FD	9
Introd. ciència de materials	ICM	12
Aplicacions de física	AF	21
Història de la física	HF	6
Temes de física matemàtica	TFM	6
Laboratori avançat de física	LAF	6
Didàctica de la física	DF	6
Seminaris de física	SF	6

Atenció: en les matèries ressaltades en negreta hi ha més crèdits/assignatures que s'ofereixen que el nombre màxim de crèdits que l'estudiant pot fer valer a l'hora de tancar la llicenciatura.

## Optatives 2n cicle

Codi	tipus	Nom	Cicle	Crèdits	T	Pb	Pr
230056	APS	Adquisició i processament del senyal	2n	9,0	3,0	3,0	3,0
230032	FMC	Ampliació de física estadística	2n	9,0	4,5	3,0	1,5
230031	<b>MQA</b>	Ampliació de mecànica quàntica	2n	<b>6,0</b>	3,0	3,0	0,0
230030	FCA	Ampliació de mecànica teòrica	2n	6,0	3,0	3,0	0,0
230036	FMC	Ampliació d'estat sòlid	2n	7,5	4,5	3,0	0,0
230043	AS	Astrofísica extragalàctica i cosmologia	2n	6,0	4,5	1,5	0,0
230042	AS	Astrofísica galàctica	2n	6,0	3,0	3,0	0,0
230039	AB	Astronomia observacional	2n	7,5	1,5	0,0	6,0
230065	DF	Didàctica de la física	2n	6,0	4,5	1,5	0,0
230068	FCA	Electromagnetisme aplicat <sup>2</sup>	2n	9,0	4,5	1,5	3,0
230067	AF	Física computacional	2n	7,5	3,0	0,0	4,5
230064	<b>MQA</b>	Física d'altres energies	2n	<b>6,0</b>	3,0	3,0	0,0
230057	FD	Física de dispositius electrònics i optoelectrònics	2n	9,0	4,5	1,5	3,0
230033	FMC	Física de fluids	2n	7,5	4,5	1,5	1,5
230048	<b>GE</b>	Física de la terra	2n	<b>6,0</b>	4,5	1,5	0,0
230053	FM	Física de materials dielèctrics i òptics	2n	9,0	4,5	1,5	3,0
230054	FM	Física de semiconductors	2n	9,0	4,5	1,5	3,0
230035	FMC	Física de sistemes fora d'equilibri	2n	6,0	3,0	3,0	0,0
230041	AS	Física estel·lar i nucleosíntesi	2n	6,0	4,5	1,5	0,0
230061	CSE	Fonaments de computadors	1r/2n	7,5	4,5	1,0	2,0
230051	FTI	Formació i tractament d'imatges	2n	7,5	4,5	0,0	3,0
230058	FOT	Fotònica	2n	9,0	4,5	1,5	3,0
230044	AB	Geodèsia	2n	6,0	4,0	0,5	1,5
230049	<b>GE</b>	Geofísica aplicada	2n	<b>6,0</b>	3,0	1,5	1,5
230050	<b>GE</b>	Geofísica fonamental	2n	<b>6,0</b>	4,5	0,5	1,0
230037	HF	Història de la física	2n	6,0	4,5	1,5	0,0
230055	IF	Instrumentació física	2n	9,0	4,5	1,5	3,0
230066	AF	Introducció a la física mèdica	2n	7,5	4,5	1,5	1,5
230059	LAF	Laboratori avançat de física	2n	6,0	0,0	0,0	6,0
230034	<b>MQA</b>	Mecànica quàntica molts cossos	2n	<b>6,0</b>	3,0	3,0	0,0
230046	ME	Meteorologia dinàmica	2n	6,0	4,5	0,5	1,0
230045	ME	Meteorologia física	2n	6,0	4,5	0,5	1,0
230047	ME	Micrometeorologia	2n	6,0	4,0	0,5	1,5
230040	AS	Processos astrofísics	2n	6,0	4,5	1,5	0,0
230038	FCA	Relativitat	2n	6,0	4,0	2,0	0,0
230029	TFM	Temes de la física matemàtica	2n	6,0	3,0	3,0	0,0
230063	CSE	Teoria de la informació i introducció a les comunicacions	1r/2n	6,0	4,5	1,5	0,0

T = teoria

Pb = problemes

Pr = pràctiques

<sup>2</sup> Canvi de nom de l'assignatura Ampliació d'electromagnetisme per acord del Consell d'estudis de 27/06/06 i Junta de Facultat de 11/07/06.

### 2.1.5 Itinerari recomanat

---

És l'ordre semestral amb què s'aconsella cursar les diferents assignatures obligatòries de l'ensenyament i correspon a l'ordenació més adient dels aprenentatges. L'itinerari per completar la llicenciatura en vuit semestres és mostra a la pàgina 30

En la taula de la pàgina 31, el semestre d'una assignatura optativa indica el lloc de l'itinerari recomanat a partir del qual l'alumne està en condicions de cursar l'assignatura. Es pressuposa, per tant, que l'alumne ha assimilat els continguts de totes les assignatures obligatòries dels semestres anteriors.

### 2.1.6 Consideracions addicionals i requisits

---

- Assignatures troncales i obligatòries.

Les assignatures obligatòries de 1r o 2n semestre matriculades i no superades s'han de seguir matriculant si hi ha matrícula de crèdits nous.

- Programació i tècniques numèriques i Laboratori de mecànica

per poder matricular-les l'alumne ha d'haver superat un mínim de 9 crèdits d'assignatures troncales o obligatòries de universitat <sup>3</sup>

- Laboratori d'electromagnetisme, Laboratori de termodinàmica i Laboratori d'òptica per poder matricular-les l'alumne ha d'haver superat un mínim de 18 crèdits d'assignatures troncales o obligatòries de universitat, 9 dels quals han de correspondre a una de les assignatures de *Fonaments de física* (1 o 2) <sup>4</sup>.

- Laboratori de física moderna

per poder matricular-la cal tenir aprovades totes les assignatures troncales i obligatòries d'universitat de 1r cicle i tenir aprovats 36 crèdits troncales o obligatoris d'universitat de 2n cicle. Es dispensarà d'aquest requisit aquells alumnes als qui els quedi un màxim de 45 crèdits (obligatoris o optatius) per acabar <sup>5</sup>.

- Excés de crèdits optatius

La suma de crèdits de les assignatures que l'estudiant podrà fer valer dins d'una matèria optativa no excedirà el màxim de crèdits que fixa el pla d'estudis per a la matèria <sup>6</sup>. (veure relació assignatures/matèria apartat 2.1.4)

- Accés al 2n cicle

Per poder matricular assignatures optatives de 2n cicle l'alumne ha d'haver superat el 80% dels crèdits de les assignatures troncales o obligatòries d'universitat del 1r cicle (almenys 108 crèdits) <sup>7</sup>.

---

<sup>3</sup> Acord de la Junta de Govern del 13/10/99

<sup>4</sup> Acord de la Junta de Govern del 13/10/99

<sup>5</sup> Acord de la Junta de Govern del 13/10/99

<sup>6</sup> Veure relació assignatures/matèria apartat 2.1.4

<sup>7</sup> Acord de la Junta de Govern del 13/10/99

- Astronomia observacional

Té com a requisit l'assignatura optativa de 1r cicle *Astronomia* <sup>8</sup>.

**AQUESTS REQUISITS SÓN COMPROVATS EN EL MOMENT DE FER LA MATRÍCULA. AQUELLES ASSIGNATURES INSCRITES SENSE VERIFICARLOS, SERAN ANUL·LADES.**

---

<sup>8</sup> Acord de la Junta de Govern del 13/10/99

	<b><i>Itinerari recomanat d'assignatures obligatòries</i></b>
<b><i>1r semestre</i></b>	Àlgebra lineal i geometria Anàlisi matemàtica 1 Fonaments de Física 1
<b><i>2n semestre</i></b>	Fonaments de Física 2 Anàlisi matemàtica 2 Programació i tècniques numèriques* Laboratori de mecànica*
<b><i>3r semestre</i></b>	Mètodes matemàtics de física 1 Mecànica i ones Termodinàmica Laboratori d'electromagnetisme*
<b><i>4t semestre</i></b>	Mètodes matemàtics física 2 Òptica Electromagnetisme Laboratori de termodinàmica*
<b><i>5è semestre</i></b>	Física quàntica Laboratori d'òptica* Electrodinàmica clàssica Mecànica teòrica
<b><i>6è semestre</i></b>	Física estadística Mecànica quàntica Electrònica aplicada
<b><i>7è semestre</i></b>	Física de l'estat sòlid Física atòmica Electrònica física
<b><i>8è semestre</i></b>	Física nuclear i de partícules Laboratori de física moderna*

\* vegeu requisits al apartat 2.1.6

<b>Assignatures optatives oferta TARDOR</b>	<b>Assignatures optatives oferta PRIMAVERA</b>	
Química	Química	1r s.
	Fonaments de commutació	2n. s.
Astronomia Fonaments de computadors	Astronomia	3r s.
		4t s.
Anàlisi circuits i sistemes lineals Teoria de la informació i introducció a les comunicacions Temes de física matemàtica Electromagnetisme aplicat Astronomia observacional* Física de la terra Meteorologia Física	Formació i tractament d'imatges	5è s.
Didàctica de la física	Ampliació mecànica teòrica Física materials dielèctrics i òptics Geodèsia Relativitat Geofísica fonamental	6è s.
Adquisició i processament senyal Ampliació física estadística Ampliació mecànica quàntica Física de fluids Física estel·lar i nucleosíntesi Fotònica Geofísica aplicada Història de la física Instrumentació física Meteorologia dinàmica Processos astrofísics	Història de la Física	7è s.
Laboratori avançat de física	Ampliació de l'estat sòlid Astrofísica galàctica Astrofísica extragalàctica i cosmologia Física dispositius electrònics i optoelectrònics Física de semiconductors Física sistemes fora de l'equilibri Laboratori avançat de física Mecànica quàntica de molts cossos Micrometeorologia <sup>9</sup> Física d'altres energies Introducció a la física mèdica Física computacional	8è s.

\* vegeu requisits al apartat 2.1.6

<sup>9</sup> Canvi de semestre de pla d'estudis per acord del Consell d'Estudis de 15/06/07.