

FACULTAT DE FÍSICA

CURS 2019-20

GUIA DE LA DOBLE TITULACIÓ  
EN FÍSICA I MATEMÀTIQUES



## 4 DOBLE TITULACIÓ EN FÍSICA I MATEMÀTIQUES

### 4.1 EL PLA D'ESTUDIS

Tipus	Grau
Duració mínima	Cinc anys
Objectius	<p>Grau de Física:</p> <p>Adquirir coneixements fonamentals sobre els fenòmens físics i teòrics, i les lleis que els regeixen o els models que els expliquen.</p> <p>Saber formular les relacions funcionals i quantitatives de la física en llenguatge matemàtic i utilitzar-les en la resolució de problemes.</p> <p>Utilitzar el mètode experimental com a mitjà per desenvolupar el coneixement científic i validar teories i models físics.</p> <p>Obtenir els coneixements de física necessaris per accedir a estudis de postgrau i al món laboral, incloent-hi la docència.</p>
	<p>Grau de Matemàtiques:</p> <p>Adquirir una formació general i equilibrada dels diferents camps de les matemàtiques, la natura, els mètodes i les finalitats més rellevants, i estar preparats tant per treballar en algunes de les professions associades al grau com per cursar estudis superiors.</p> <p>Desenvolupar les capacitats d'anàlisi, d'abstracció, d'intuïció i de pensament lògic, com també la capacitat de reconèixer la presència de les matemàtiques en fenòmens naturals, científics, tecnològics i socials.</p>
Continguts	Física, matemàtiques, mètodes matemàtics, astronomia i meteorologia, física clàssica, física moderna
	Matemàtiques, informàtica, geometria afí, euclidiana i projectiva, estructures i equacions algebraïques, grafs, càlcul de diverses variables, topologia i geometria diferencial, probabilitats i estadística, anàlisi, mètodes numèrics, models matemàtics i equacions diferencials
Crèdits acadèmics	Entre 312 i 324
Tipus de títol	Homologat BOE núm. 225 de 19/09/2011
Correspondència amb titulacions antigues	Física i Matemàtiques

### 4.1.1 Itinerari d'estudis simultanis

---

Sempre hi ha hagut alumnes de batxillerat que, a l'hora de decidir els estudis universitaris que volien fer, dubtaven entre les ciències físiques i les ciències matemàtiques a causa de la proximitat de continguts i de mètodes entre els dos ensenyaments.

Per aquest motiu, i aprofitant la posada en marxa de les noves titulacions de grau, les facultats de Física i de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona es van posar d'acord per oferir un itinerari formatiu atractiu per a aquests estudiants.

Així, a partir del curs 2009-2010, els alumnes interessats en les dues disciplines poden accedir a l'itinerari d'estudis simultanis dels graus de Física i de Matemàtiques.

Les característiques principals d'aquest itinerari són les següents:

- Cursant un mínim de 312 crèdits s'obtenen dos graus: el grau de Física i el grau de Matemàtiques. Per separat, caldria fer 480 crèdits.
- Els estudis es programen en cinc cursos, més el temps necessari per fer el Treball de Fi de Grau de Matemàtiques (18 crèdits) i el Treball de Fi de Grau de Física (6 crèdits). Cada curs cal fer 60 crèdits (com en un grau simple).
- Els 312 crèdits corresponen a assignatures pròpies dels dos graus simples, distribuïts així:
  - 144 crèdits corresponen a 22 assignatures del grau de Física.
  - 138 crèdits corresponen a 23 assignatures del grau de Matemàtiques.
  - 6 crèdits (ampliables a 18) són optatius, a triar entre assignatures dels dos graus simples.
  - 24 crèdits corresponen als Treballs Fi de Grau dels dos ensenyaments.

Vegeu la p. 93.

- Els alumnes d'aquest itinerari simultani han de compatibilitzar les organitzacions acadèmiques de les dues facultats: calendaris lleugerament diferents, programació per separat de les proves d'avaluació, tutories pròpies de cada grau i, especialment, els horaris de docència.
- Les hores de docència estan repartides entre les dues facultats:
  - Les assignatures pròpies del grau de Matemàtiques tenen la docència als matins a la Facultat de Matemàtiques i Informàtica.
  - Les assignatures pròpies del grau de Física tenen la docència a les tardes, a la Facultat de Física, a excepció de Fonaments de Mecànica (1r semestre), que s'impartirà a la Facultat de Matemàtiques i Informàtica a partir del curs 2019-20.
- A efectes administratius, els alumnes han de formalitzar la matrícula en cadascuna de les dues facultats per a les assignatures de cada grau, a excepció de la primera matrícula que es fa a la **Facultat de Matemàtiques i Informàtica**. En cada facultat obtindran un dels graus. Les assignatures que no hagin cursat d'un grau, els seran reconegudes a partir de les que han fet a l'altre.

Es recomana consultar les guies separades dels dos ensenyaments per obtenir informació addicional a la que s'ofereix aquí.

## 4.1.2 Assignatures dels plans d'estudis

1r curs					
Codi	Assignatures	Semestre	ECTS	TIPUS	Codi matèria (crèdits matèria)
360138	Llenguatge i Raonament Matemàtic (Mat)	1r	6	FB	210084 (36)
360136	Introducció al Càlcul Diferencial (Mat)	1r	6	FB	210084 (36)
360134	Matrius i Vectors (Mat)	1r	6	FB	210084 (36)
360144	Càlcul Diferencial en Diverses Variables (Mat)	1r	6	OB	210087 (12)
360563	Fonaments de Mecànica (Fís)	1r	6	FB	210266 (24)
360564	Fonaments d'Ones, Fluids i Termodinàmica (Fís)	2n	6	FB	210266 (24)
360565	Fonaments d'Electromagnetisme i Òptica (Fís)	2n	6	FB	210266 (24)
360566	Fonaments de Laboratori (Fís)	2n	6	FB	210266 (24)
360137	Introducció al Càlcul Integral (Mat)	2n	6	FB	210084 (36)
360135	Àlgebra Lineal (Mat)	2n	6	FB	210084 (36)
<b>TOTAL DE CRÈDITS PER CURS</b>			<b>60</b>		

2n curs					
Codi	Assignatures	Semestre	ECTS	TIPUS	Codi matèria (crèdits matèria)
360571	Equacions Diferencials i Càlcul Vectorial (Fís)	1r	6	FB	210268 (24)
360151	Geometria Lineal (Mat)	1r	6	OB	210091 (12)
360148	Estructures Algebraiques (Mat)	1r	6	OB	210089 (12)
360158	Anàlisi Matemàtica (Mat)	1r	6	OB	210095 (12)
360583	Astronomia (Fís)	1r	6	OB	210273 (12)
360573	Mecànica (Fís)	2n	9	OB	210270 (36)
360574	Termodinàmica (Fís)	2n	9	OB	210270 (36)
360141	Programació Científica (Mat)	2n	6	FB	210085 (12)
360145	Càlcul Integral en Diverses Variables (Mat)	2n	6	OB	210087 (12)
<b>TOTAL DE CRÈDITS PER CURS</b>			<b>60</b>		

3r curs					
Codi	Assignatures	Semestre	ECTS	TIPUS	Codi matèria (crèdits matèria)
360150	Grafs (Mat)	1r	6	OB	210090 (6)
360162	Probabilitats (Mat)	1r	6	OB	210098 (12)
360575	Electromagnetisme (Fís)	1r	9	OB	210270 (36)
360576	Òptica (Fís)	1r	9	OB	210270 (36)
360159	Anàlisi Complexa (Mat)	2n	6	OB	210095 (12)
360578	Mètodes Matemàtics per a la Física II (Fís)	2n	6	OB	210271 (12)
360584	Meteorologia i Climatologia (Fís)	2n	6	OB	210273 (12)
360163	Estadística (Mat)	2n	6	OB	210098 (12)
360155	Topologia (Mat)	2n	6	OB	210093 (18)
<b>TOTAL DE CRÈDITS PER CURS</b>			<b>60</b>		

4t curs					
Codi	Assignatures	Semestre	ECTS	TIPUS	Codi matèria (crèdits matèria)
360149	Equacions Algebraiques (Mat)	1r	6	OB	210089 (12)
360146	Mètodes Numèrics I (Mat)	1r	6	OB	210088 (12)
360156	Geometria Diferencial de Corbes i Superfícies (Mat)	1r	6	OB	210093 (18)
360579	Física Quàntica (Fís)	1r	6	OB	210272 (24)
360596	Mecànica Teòrica (Fís)	1r	6	OTM	210279 (24)
360161	Història de les Matemàtiques (Mat)	2n	6	OB	210097 (6)
360154	Equacions Diferencials (Mat)	2n	6	OB	210092 (12)
360589	Astrofísica i Cosmologia (Fís)	2n	6	OTM	210280 (36)
360600	Mecànica Quàntica (Fís)	2n	6	OTM	210280 (36)
360580	Física Estadística (Fís)	2n	6	OB	210272 (24)
<b>TOTAL DE CRÈDITS PER CURS</b>			<b>60</b>		

5è curs					
Codi	Assignatures	Semestre	ECTS	TIPUS	Codi matèria (crèdits matèria)
360581	Física de l'Estat Sòlid (Fís)	1r	6	OB	210272 (24)
360602	Física Nuclear i de Partícules (Fís)	1r	6	OTM	210280 (36)
360601	Física Atòmica i Radiació (Fís)	1r	6	OTM	210280 (36)
360597	Electrodinàmica (Fís)	1r	6	OTM	210279 (24)
	(*) Optativa dels graus de Física i Matemàtiques	1r	6	OT	
360152	Geometria Projectiva (Mat)	2n	6	OB	210091 (12)
360157	Topologia i Geometria Global de Superfícies (Mat)	2n	6	OB	210093 (18)
360582	Electrònica Física (Fís)	2n	6	OB	210272 (24)
	(*) Optatives dels graus de Física i Matemàtiques	2n	12	OT	
<b>TOTAL DE CRÈDITS PER CURS</b>			<b>60</b>		

Treball					
Codi	Assignatures	Semestre	ECTS	TIPUS	Codi matèria (crèdits matèria)
363031	(**) Treball de Fi de Grau (Mat)	1r/2n	18	TR:18	210302 (18)
360621	(**) Treball de Fi de Grau (Fís)	1r/2n	6	TR: 6	210274 (6)

(\*) L'estudiant ha de cursar com a mínim 6 crèdits optatius per obtenir els dos graus. No obstant això, pot fer més assignatures optatives fins a completar 18 crèdits, com s'indica en l'itinerari recomanat del 5è curs, i cursar un total de 324 crèdits.

(\*\*) L'estudiant s'ha de matricular del TFG de cadascun dels dos graus, atès que aquesta assignatura no es pot reconèixer.

### CRÈDITS OPTATIUS EN LA DOBLE TITULACIÓ

GRAU DE FÍSICA	GRAU DE MATEMÀTIQUES
<p>Nombre de crèdits optatius totals que ha de superar l'estudiant: <b>90 crèdits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es cursen de 36 a 42 crèdits.</li> <li>• Es reconeixen 48 o 54 crèdits.</li> </ul>	<p>Nombre de crèdits optatius totals que ha de superar l'estudiant: <b>42 crèdits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es cursen de 0 a 6 crèdits.</li> <li>• Es reconeixen 36 a 42 crèdits.</li> </ul>
<p>Forma d'assolir els crèdits optatius vinculats a l'obtenció del títol del <b>grau de Física, menció de Física Fonamental</b>:</p> <p>Nombre de crèdits optatius «obligats» de la menció: <b>60 crèdits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A superar els 36 crèdits optatius obligatoris de la menció de Física Fonamental (OTM) amb les assignatures indicades a l'itinerari doble.</li> <li>• A reconèixer 24 crèdits optatius (OT) de la menció de Física Fonamental (OTM) indicats en la «Taula de reconeixement doble titulació – Física».</li> </ul> <p>Nombre de crèdits optatius de la menció: <b>30 crèdits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A cursar de 24 a 30 crèdits d'entre les assignatures optatives del Pla d'estudis de Física o de les obligatòries de la menció de Física Aplicada.</li> <li>• De 0 a 6 crèdits de reconeixement acadèmic.</li> </ul>	<p>Forma d'assolir els crèdits optatius vinculats a l'obtenció del títol del <b>grau de Matemàtiques, menció de Física</b>:</p> <p>Nombre de crèdits optatius de la menció: <b>30 crèdits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es reconeixen 30 crèdits optatius de la menció de Física.</li> </ul> <p>Nombre de crèdits optatius vinculats al grau: <b>12 crèdits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'estudiant ha de superar 6 crèdits optatius del grau de Matemàtiques o ha de superar 6 crèdits de la matèria 210304 Elements de Física d'entre l'oferta de les assignatures optatives següents: 360587 Física dels Medis Continus 360594 Física Computacional 360607 Relativitat General 360618 Teoria de la Informació Clàssica i Quàntica 360619 Meteorologia Dinàmica</li> <li>• Es reconeixen 6 crèdits optatius de la matèria 210304 Elements de Física.</li> <li>• De 0 a 6 crèdits de reconeixement acadèmic.</li> </ul>
<p>Forma d'assolir els crèdits optatius vinculats a l'obtenció del títol del <b>grau de Física, menció de Física Fonamental i menor de Matemàtiques</b>:</p> <p>Nombre de crèdits optatius «obligats» de la menció: <b>60 crèdits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A superar els 36 crèdits optatius obligatoris de la menció de Física Fonamental (OTM) amb les assignatures indicades a l'itinerari doble.</li> <li>• A reconèixer 24 crèdits optatius (OT) de la menció de Física Fonamental (OTM) indicats en la «Taula de reconeixement doble titulació – Física».</li> </ul> <p>Nombre de crèdits optatius de la menció: <b>30 crèdits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A reconèixer 24 crèdits optatius corresponents a 4 assignatures de la matèria Elements de Matemàtiques, d'acord amb la «Taula de reconeixement doble titulació – Física».</li> <li>• A superar de 0 a 6 crèdits optatius (OT) del grau de Física o a reconèixer 6 crèdits més corresponents a la matèria Elements de Matemàtiques.</li> <li>• De 0 a 6 crèdits de reconeixement acadèmic.</li> </ul> <p><b>Atenció!</b> La superació de més de 6 crèdits optatius (OT) del grau de Física comporta la impossibilitat de reconèixer un total de 24 crèdits optatius corresponents a 4 de les 6 assignatures de la matèria Elements de Matemàtiques:</p> <p>360149 Equacions Algebraiques 360148 Estructures Algebraiques 360156 Geometria Diferencial de Corbes i Superfícies 360154 Equacions Diferencials 360155 Topologia 360157 Topologia i Geometria Global de Superfícies</p>	

TAULA DE RECONeixEMENT DOBLE TITULACIó - FISIca						
Codi	Assignatures	Grau	Tipus	Codi	Assignatures	Tipus
360141	Programació Científica	MAT	FB	360572	Informàtica	FB
360135	Àlgebra Lineal	MAT	FB	360568	Àlgebra Lineal i geometria	FB
360159	Anàlisi Complexa	MAT	OB	360577	Mètodes matemàtics per a la Física I	OB
360136	Introducció al Càlcul Diferencial	MAT	FB	360569	Càlcul d'Una Variable	FB
360137	Introducció al Càlcul Integral	MAT	FB			
360144	Càlcul Diferencial en Diverses Variables	MAT	FB	360570	Càlcul de Diverses Variables	FB
360145	Càlcul Integral en Diverses Variables	MAT	FB			
<b>Assignatures reconegudes per competències</b>						
360138	Llenguatge i Raonament Matemàtic	MAT	FB	360567	Química	FB
360141	Programació Científica	MAT	FB	360594	Física Computacional	OTM
360564	Fonaments d'Ones, Fluids i Termodinàmica	FIS	FB	360591	Laboratori de Física Moderna	OTM
360566	Fonaments de Laboratori	FIS	FB	360587	Física dels Medis Continus	OTM
360571	Equacions Diferencials i Càlcul Vectorial	FIS	FB	360603	Fenòmens Col·lectius i Transicions de fase	OTM
360145	Càlcul Integral en Diverses Variables	MAT	OB			
360146	Mètodes Numèrics I	MAT	OB			
360162	Probabilitats	MAT	OB			
360163	Estadística	MAT	OB			
360573	Mecànica	FIS	OB			
360574	Termodinàmica	FIS	OB			
360575	Electromagnetisme	FIS	OB			
360576	Òptica	FIS	OB			
360578	Mètodes Matemàtics per a la Física II	FIS	OB			
360580	Física Estadística	FIS	OB			
360581	Física de l'Estat Sòlid	FIS	OB			
360582	Electrònica Física	FIS	OB			
360584	Meteorologia i Climatologia	FIS	OB			
360596	Mecànica Teòrica	FIS	OB			
360601	Física Atòmica i Radiació	FIS	OB			
360602	Física Nuclear i de Partícules	FIS	OB			
<b>Assignatures de la matèria optativa Elements de Matemàtiques</b>						
360149	Equacions Algebraïques	MAT	OT	360149	Equacions Algebraïques	OT
360148	Estructures Algebraïques	MAT	OT	360148	Estructures Algebraïques	OT
360156	Geometria Diferencial de Corbes i Superfícies	MAT	OT	360156	Geometria Diferencial de Corbes i Superfícies	OT
360154	Equacions Diferencials	MAT	OT	360154	Equacions Diferencials	OT
360155	Topologia	MAT	OT	360155	Topologia	OT
360157	Topologia i Geometria Global de Superfícies	MAT	OT	360157	Topologia i Geometria Global de Superfícies	OT
<b>Aquesta taula de reconeixement és efectiva per als alumnes que ingressen en la doble titulació en el curs 2012-13 i següents.</b>						



### 4.1.3 Itinerari recomanat

És l'ordre semestral en què s'aconsella cursar les diferents assignatures obligatòries de l'ensenyament i correspon a l'ordenació més adient dels aprenentatges. L'itinerari recomanat per completar els dos graus en deu semestres és el següent:

#### DISTRIBUCIÓ D'ASSIGNATURES

##### Itinerari a partir de la promoció 2012-13

1r semestre	crèdits	2n semestre	crèdits
Llenguatge i Raonament Matemàtic	6	Fonaments d'Ones, Fluids i Termodinàmica	6
Introducció al Càlcul Diferencial	6	Fonaments d'Electromagnetisme i Òptica	6
Càlcul Diferencial en Diverses Variables	6	Fonaments de Laboratori	6
Matrius i Vectors	6	Introducció al Càlcul Integral	6
Fonaments de Mecànica	6	Àlgebra Lineal	6
3r semestre	crèdits	4t semestre	crèdits
Equacions Diferencials i Càlcul Vectorial	6	Mecànica	9
Geometria Lineal	6	Termodinàmica	9
Estructures Algebraiques	6	Programació Científica	6
Anàlisi Matemàtica	6	Càlcul Integral en Diverses Variables	6
Astronomia	6		
5è semestre	crèdits	6è semestre	crèdits
Grafs	6	Anàlisi Complexa	6
Probabilitats	6	Mètodes Matemàtics per a la Física II	6
Electromagnetisme	9	Meteorologia i Climatologia	6
Òptica	9	Estadística	6
		Topologia	6
7è semestre	crèdits	8è semestre	crèdits
Equacions Algebraiques	6	Història de les Matemàtiques	6
Mètodes Numèrics I	6	Equacions Diferencials	6
Geometria Diferencial de Corbes i Superfícies	6	Astrofísica i Cosmologia	6
Física Quàntica	6	Mecànica Quàntica	6
Mecànica Teòrica	6	Física Estadística	6
9è semestre	crèdits	10è semestre	crèdits
Física de l'Estat sòlid	6	Geometria Projectiva	6
Física Nuclear i de Partícules	6	Topologia i Geometria Global de Superfícies	6
Física Atòmica i Radiació	6	Electrònica Física	6
Electrodinàmica	6	Treball de Fi de Grau de Matemàtiques	18
		Treball de Fi de Grau de Física	6
Crèdits optatius	6	Crèdits optatius	12

## 4.2 CALENDARIS DELS ENSENYAMENTS

---

Calendari acadèmic:

Facultat de Física: consulteu les pàgines 24, 25 i 26 d'aquesta guia.

Facultat de Matemàtiques i Informàtica: consulteu la pàgina web <https://mat.ub.edu/>.

## 4.3 PROGRAMACIÓ

---

Les assignatures pròpies de Matemàtiques tenen la docència a la Facultat de Matemàtiques i Informàtica, durant els matins. Cada assignatura té 4 h setmanals de classe. Les assignatures pròpies de Física tenen la docència a la Facultat de Física a les tardes, llevat de Fonaments de Mecànica. Aquestes assignatures tenen generalment 4 o 5 h setmanals de classe i algunes inclouen pràctiques de laboratori.

La docència de cada assignatura és compartida amb alumnes d'alguna de les dues titulacions de graus i amb alumnes d'altres itineraris d'estudis simultanis. Els alumnes de l'itinerari doble de Física i Matemàtiques tenen grups específics de pràctiques de laboratori.

Als horaris de les taules següents hi consten els noms de les assignatures, els tipus de classe (teoria, problemes, teoria/problemes, laboratori de problemes, laboratori d'ordinador i problemes tutelats), així com el nom del subgrup, si cal.

### 4.3.1 Les proves d'avaluació

---

La manera com s'avalua cada assignatura consta en el seu pla docent, el qual es fa públic abans de la matriculació. A més, el professor/a responsable farà les precisions oportunes durant els primers dies de classe.

D'altra banda, cadascun dels dos graus té el seu sistema general d'avaluació, acordat pels òrgans del seu centre. Així, en les assignatures de Matemàtiques es programen, a més de les proves d'avaluació finals, dos períodes per fer exàmens parcials. Respecte a les reavaluacions, a Matemàtiques, es fan totes en finalitzar el semestre corresponent, mentre que a Física, les del semestre de tardor es fan al juny i les del semestre de primavera, al setembre. També els terminis per acollir-se a l'avaluació única poden ser diferents en cada ensenyament.

Es recomana mirar les guies separades dels dos ensenyaments per obtenir informació addicional a la que s'ofereix aquí.