



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA

# **Màster Universitari en Computació**

***Departament de Llenguatges  
i Sistemes Informàtics***





## 1. Introducció

El Màster en Computació neix d'una sinèrgia entre el *programa de doctorat en Software* del Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics (LSI) i el segon cicle de la titulació d'*Enginyeria en Informàtica* de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB).

El nou escenari produït per l'adaptació del postgrau a les directrius de Bologna fa que sigui imprescindible donar acollida als estudiants que desitgin continuar els seus estudis de doctorat i/o especialitzar-se en algun dels àmbits de la computació oferts pel màster.

El màster es de 120 ECTS, dels quals 60 són propis de les especialitats del màster, incloent la tesi de màster (30 ECTS). Els estudiants que desitgin rebre el títol de màster hauran de realitzar com a mínim aquests 60 crèdits.

El màster pretén donar acollida a aquells estudiants que hagin completat tres anys d'alguna titulació de grau amb una certa afinitat a la Informàtica. En aquest cas, es proposa un mecanisme de *titulació doble* (titulació de grau i màster) on es permet que l'estudiant pugui completar les assignatures obligatòries de la titulació de grau durant els dos primers semestres del màster i se li convalidi la tesi de màster amb el projecte de final de carrera. Aquesta estructura és semblant a la que ja s'ha establert a altres països.

El Màster està orientat a estudiants que desitgin adquirir coneixements avançats en Computació per a portar a terme tasques de responsabilitat a la indústria, l'administració o el món acadèmic. Els estudiants que cursin aquest màster estaran capacitats per:

- enfrontar-se a problemes d'alta dificultat tècnica que requereixin un cert grau d'innovació i/o recerca
- prendre decisions d'importància estratègica dins del seu àmbit professional
- incorporar-se a estudis de doctorat en programes dins de l'àmbit de la Informàtica, tant a nivell de la UPC com a nivell internacional.

### Objectius formatius generals

Les Tecnologies de la Informació són unes de les forces essencials en el desenvolupament de la civilització moderna. Als professionals de molts àmbits de la ciència i la tecnologia se'ls hi exigeix uns coneixements i habilitats en diverses disciplines de les tecnologies de la informació que els permetin treballar amb eficàcia i seguretat. Aquest màster cobreix un conjunt de disciplines relacionades amb la programació dels computadors: algorísmia, programació, bases de dades, enginyeria del software, visualització per computador, realitat virtual, etc. El Màster en Computació té com a objectiu formar professionals altament qualificats amb uns coneixements i valors per desenvolupar tasques de responsabilitat en l'àmbit de la Informàtica.

El màster garanteix uns coneixements generals d'Informàtica equivalents als d'una Enginyeria en Informàtica i, a més a més, uns coneixements enfocats a una o més especialitats del màster, que són:

- Algorísmia i programació
- Sistemes d'informació
- Visualització, Realitat Virtual i Interacció Gràfica

L'estudiant del màster podrà triar entre una ampliació genèrica dels seus coneixements o una especialització en un àmbit particular. El màster també promourà l'adquisició i pràctica de valors necessaris per a una carrera professional o acadèmica: capacitat d'aprenentatge a llarg termini, treball en equip, capacitat de comunicació verbal i escrita, creativitat per a la recerca, capacitat d'innovació, etc.

## 2. PLA D'ESTUDIS

### 2.1. Identificació dels objectius formatius i del perfil de la persona titulada (competències específiques i transversals)

Els objectius formatius del màster s'organitzen en tres grups:

**Grup 1.** Garantir els coneixements generals i competències en Informàtica equivalents als d'una Enginyeria en Informàtica, i ampliar-los en les disciplines relacionades amb la programació de computadors.

**Grup 2.** Obtenir uns coneixements "estat de l'art" en una o més de les especialitats del màster.

**Grup 3.** Reforçar o adquirir algunes de les competències transversals necessàries en una carrera professional i/o acadèmica en l'àmbit de la Informàtica

Els objectius inclosos en cadascuna d'aquestes categories es detallaran tot seguit.

Com a resultat d'aquesta formació, els estudiants que compleixin el màster estaran capacitats per a:

- Assumir tasques professionals en informàtica on calgui prendre decisions estratègiques, especialment aquelles on calgui una alta capacitat per analitzar i resoldre problemes tècnics complexos.
- Assumir tasques de recerca i transferència de coneixement en el món professional
- Iniciar una carrera acadèmica en el món de la recerca, i concretament, iniciar el doctorat en un programa en informàtica de nivell internacional.

**Grup 1.** Garantir els coneixements generals i competències en Informàtica equivalents als d'una Enginyeria en Informàtica, i ampliar-los en les disciplines relacionades amb la programació de computadors.

1.1. Garantir els coneixements que corresponen a les troncalitats de la titulació d'Enginyeria Informàtica.

1.2. Tenir coneixement aprofundits en diverses disciplines (incloses en les troncalitats anteriors o no), relacionades amb la programació de computadors entesa en un sentit ampli, i concretament, en:

- Fonaments de la computació
- Algorísmia
- Bases de Dades
- Enginyeria del software
- Visualització per computador

**Grup 2.** Obtenir uns coneixements "estat de l'art" en una o més de les especialitats del màster.

Els coneixements "estat de l'art" inclouen no sols els que s'estan utilitzant actualment a la pràctica professional, que correspondrien al grau, sinó aquells que potencialment hi tinguin impacte a mig termini. S'hi inclouen també els coneixements de caire més teòric o de reflexió sobre l'estat de la disciplina que proporcionen la base per a la creació de nou coneixement.

Cadascuna de les tres especialitats del màster té uns objectius més específics que es descriuen a continuació:

#### 2.1. Algorísmia i Programació

2.1.1 Adquirir coneixements per a dissenyar i analitzar algorismes destinats a resoldre problemes complexos en diferents àrees de la computació: aprenentatge, bioinformàtica, teoria de jocs, mineria de dades, sistemes VLSI, etc. Aquests

coneixements han de permetre triar els algorismes més convenients tenint en compte els recursos disponibles (temps de càlcul, memòria, execució paral·lela, xarxa, etc).

- 2.1.2 Adquirir coneixements per a poder dissenyar sistemes formalment correctes i saber utilitzar eines de verificació que permetin demostrar la correctesa dels sistemes dissenyats.

## 2.2. *Sistemes d'Informació*

- 2.2.1 Adquirir els coneixements i les habilitats necessàries per a fer recerca i iniciar una tesi doctoral en els àmbits dels sistemes d'informació i l'enginyeria del software
- 2.2.2 Complementar els coneixements professionals en enginyeria dels sistemes d'informació adquirits en el Grau amb una visió ample sobre les línies de recerca actual en el domini.

## 2.3. *Visualització, Realitat Virtual i Interacció Gràfica*

- 2.3.1 Adquirir coneixements suficients per a prosseguir treballs en totes les àrees de la ciència i l'enginyeria que requereixin modelització i/o tractament de dades geomètriques, de volum, o la gestió manipulació i navegació de sistemes geomètrics molt complexes.
- 2.3.2 Adquirir una formació sòlida en els fonaments i l'estat de l'art en modelització i visualització geomètriques, que permetin iniciar-se en la recerca d'aquestes àrees.

**Grup 3.** Reforçar o adquirir algunes de les competències transversals per a la pràctica professional i/o acadèmica en l'àmbit de la Informàtica.

### 3.1 *Capacitat per a la gestió de la pròpia carrera professional*

- 3.1.1 Reconèixer la necessitat de la formació al llarg de la vida
- 3.1.2 Capacitat per identificar les àrees en què cal formació, corresponents a mancances o bé a temes emergents.
- 3.1.3 Capacitat per a l'aprenentatge autònom.

### 3.2 *Capacitat per analitzar problemes i prendre decisions*

- 3.2.1 Capacitat d'anàlisi i resolució de problemes tècnics complexos
- 3.2.2 Capacitat per aplicar els coneixements i habilitats apreses en entorns nous.
- 3.2.3 Capacitat per integrar nous coneixements i per connectar idees aparentment no relacionades, fins i tot si procedeixen de camps diferents del propi.
- 3.2.4 Capacitat per a la crítica i l'autocrítica.
- 3.2.5 Capacitat per avaluar els aspectes ètics de les situacions professionals i de les conseqüències ètiques i socials de les pròpies decisions.

### 3.3 *Capacitat d'innovació*

- 3.3.1 Capacitat per adaptar-se a noves situacions.
- 3.3.2 Capacitat per veure l'aplicabilitat i les oportunitats en idees abstractes.
- 3.3.3 Capacitat per a la creativitat, per generar idees i coneixements nous.
- 3.3.4 Coneixement de les pràctiques i estàndards en la recerca en informàtica, per poder aplicar-los, si cal, en la pròpia recerca o interpretar la recerca d'altres en activitats d'innovació.

### 3.4 *Treball en equip i capacitat de comunicació*

- 3.4.1 Capacitat per integrar-se en un equip, possiblement interdisciplinari.
- 3.4.2 Capacitat per aportar a l'equip els propis coneixements i capacitats, i de buscar les oportunitats de fer-hi aportacions valuoses.
- 3.4.3 Capacitat per comunicar de manera efectiva idees, plans i conclusions a audiències tant expertes com no expertes.

## 2.2 Assignatures del màster.

Les assignatures del màster s'organitzen en quatre semestres, tal com es mostra a la figura. En els semestres S1 i S2, l'alumne podrà fer assignatures compartides amb altres titulacions per preparar-se per a les especialitats del màster. Aquestes assignatures es faran d'acord amb els criteris determinats per la Comissió Acadèmica del màster i la capacitat del centre (FIB o FME) per oferir-les. En el semestre S3 s'impartiran les assignatures associades a les especialitats. Finalment, al semestre S4 es realitzarà la tesi de màster.

S1	Assignatures compartides amb Titulacions de grau (FIB i FME)		
S2			
S3	Algorísmia i Programació	Sistemes d'Informació	Visualització, Realitat Virtual i Interacció Gràfica
S4	Tesi de Màster		

En la següent figura es mostren les assignatures que seran oferides a cada fase. Cal destacar que en el semestre S3 s'ofereix una assignatura transversal a les tres especialitats: *Metodologia de recerca en Informàtica*. Aquesta és una assignatura que ja s'imparteix actualment al programa de doctorat de Software i que ha tingut una gran acceptació pels alumnes. En ella es cobreixen aspectes generals de la recerca com l'escriptura i revisió d'articles i documents tècnics, l'exposició de treballs, la cerca bibliogràfica, els mètodes de recerca, etc.

	Obligatòries FIB de 2on cicle	Optatives FIB i FME de 2on cicle	
S1 i S2	Arquitectura de Computadors Compiladors Enginyeria del Software (I i II) Intel·ligència Artificial Projecte d'Eng. Del Software i BD Projecte de Programació Projecte de Sistemes Operatius Projecte de Xarxes de Computadors Visualització i Interacció Gràfica Xarxes de Computadors	Algorísmia Bases de Dades Calculabilitat Combinatòria Complements de Programació Computació Numèrica Complexitat Criptografia Disseny i Administració de BD Disseny de Sistemes Basats en la WEB Enginyeria de Requisits Física de la Modelització i Animació Realistes Geometria Computacional	Habilitats directives i de comunicació Lògica a la Informàtica Llenguatges de Programació Mineria de Dades Planificació i Gestió de Projectes i Sistemes Informàtics Programació Concurrent i Distribuïda Recuperació de la Informació Sistemes de Gestió de BD i Objectes Sistemes Gràfics Interactius Sistemes d'Informació per a Organitzacions Teoria de la Informació i la Codificació Visualització Avançada Visió per Computador
S3	<b>Algorísmia i Programació</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprenentatge computacional</li> <li>• Bioinformàtica</li> <li>• Lògica i Àlgebra a la Informàtica</li> <li>• Seminari d'Algorísmia i Programació</li> <li>• Tècniques de deducció i verificació</li> <li>• Temes avançats en algorísmia i complexitat</li> <li>• Temes avançats en computació distribuïda</li> </ul>	<b>Sistemes d'Informació</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avanços en Bases de Dades i d'Objectes</li> <li>• Avanços en Enginyeria del Software</li> <li>• Models conceptuals de Sistemes d'Informació</li> <li>• Sistemes d'Informació Empresarials</li> <li>• Seminari de Sistemes d'Informació</li> </ul>	<b>Visualització, Realitat Virtual i Interacció Gràfica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelat paramètric</li> <li>• Models jeràrquics i molt complexos, visibilitat i preprocés</li> <li>• Processament de geometria</li> <li>• Realitat virtual i augmentada, usabilitat i presència</li> <li>• Sistemes Gràfics Avançats</li> <li>• Visualització avançada en temps real</li> </ul>
	Metodologia de Recerca en Informàtica		
S4	Tesi de Màster		

En primer lloc es presenten les assignatures bàsiques compartides amb altres centres per adquirir els coneixements bàsics que permetran accedir a les assignatures de les especialitats. A continuació es presenten les assignatures de cada especialització

### 2.1.1. Assignatures bàsiques impartides per la FIB

<b>Nom:</b> <i>Algorísmia</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Arquitectura de Computadors</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 27
<b>ECTS:</b> 7.2	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Compiladors</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 27
<b>ECTS:</b> 7.2	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Complexitat</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Computació Numèrica</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Criptografia</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Disseny i Administració de Bases de Dades</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Disseny de Sistemes Basats en la Web</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Enginyeria de Requisits</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Enginyeria del Software I</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Enginyeria del Software II</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 27
<b>ECTS:</b> 7.2	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Física de la Modelització i Animació Realistes</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Geometria Computacional</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Habilitats directives i de comunicació</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Intel·ligència Artificial</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 27
<b>ECTS:</b> 7.2	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Lògica a la Informàtica</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Llenguatges de Programació</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Mineria de Dades</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Planificació i Gestió de Projectes i Sistemes Informàtics</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Programació Concurrent i Distribuïda</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Projecte d'Enginyeria del Software i Bases de Dades</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Projecte de Programació</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 4.8	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	



<b>Nom:</b> <i>Projecte de Sistemes Operatius</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Projecte de Xarxes de Computadors</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 4.8	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Recuperació de la Informació</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Sistemes de Gestió de Bases de Dades i Objectes</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Sistemes Gràfics Interactius</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Sistemes d'Informació per a Organitzacions</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Teoria de la Informació i la Codificació</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Visualització Avançada</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Visualització i Interacció Gràfica</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Visió per Computador</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 9
<b>ECTS:</b> 6	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

  

<b>Nom:</b> <i>Xarxes de Computadors</i>	<b>Semestre:</b> S1-S2
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>ECTS:</b> 7.2	
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

## 2.1.2. Assignatures bàsiques impartides per la FME

<b>Nom:</b> <i>Algorísma</i> <b>Tipus:</b> Optativa <b>ECTS:</b> 6 <b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	<b>Semestre:</b> S1-S2 <b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>Nom:</b> <i>Bases de Dades</i> <b>Tipus:</b> Optativa <b>ECTS:</b> 5 <b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	<b>Semestre:</b> S1-S2 <b>Punts de docència:</b> 18
<b>Nom:</b> <i>Calculabilitat</i> <b>Tipus:</b> Optativa <b>ECTS:</b> 6 <b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	<b>Semestre:</b> S1-S2 <b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>Nom:</b> <i>Combinatòria</i> <b>Tipus:</b> Optativa <b>ECTS:</b> 6 <b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	<b>Semestre:</b> S1-S2 <b>Punts de docència:</b> 22.5
<b>Nom:</b> <i>Complements de Programació</i> <b>Tipus:</b> Optativa <b>ECTS:</b> 5 <b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	<b>Semestre:</b> S1-S2 <b>Punts de docència:</b> 18

### 2.1.3. Assignatura transversal oferta per les tres especialitzacions

<b>Nom:</b> <i>Metodologia de Recerca en Informàtica</i>	
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Semestre:</b> S3
<b>ECTS:</b> 6	<b>Punts de docència:</b> 15
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

### 2.1.4. Especialitat en Algorísmia i Programació

<b>Nom:</b> <i>Aprenentatge computacional</i>	
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Semestre:</b> S3
<b>ECTS:</b> 6	<b>Punts de docència:</b> 15
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Bioinformàtica</i>	
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Semestre:</b> S3
<b>ECTS:</b> 6	<b>Punts de docència:</b> 15
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Lògica i Àlgebra a la Informàtica</i>	
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Semestre:</b> S3
<b>ECTS:</b> 6	<b>Punts de docència:</b> 15
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Seminari d'algorísmia i programació</i>	
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Semestre:</b> S3
<b>ECTS:</b> 6	<b>Punts de docència:</b> 15
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Tècniques de deducció i verificació</i>	
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Semestre:</b> S3
<b>ECTS:</b> 6	<b>Punts de docència:</b> 15
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Temes avançats en algorísmia i complexitat</i>	
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Semestre:</b> S3
<b>ECTS:</b> 6	<b>Punts de docència:</b> 15
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

<b>Nom:</b> <i>Temes avançats en computació distribuïda</i>	
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Semestre:</b> S3
<b>ECTS:</b> 6	<b>Punts de docència:</b> 15
<b>Periodicitat de l'oferta:</b> Anual	

## 2.1.5. Especialitat en Sistemes d'Informació

**Nom:** *Avenços en Bases de Dades i d'Objectes*  
**Tipus:** Optativa **Semestre:** S3  
**ECTS:** 5 **Punts de docència:** 12.5  
**Periodicitat de l'oferta:** Anual

**Nom:** *Avenços en Enginyeria del Software*  
**Tipus:** Optativa **Semestre:** S3  
**ECTS:** 5 **Punts de docència:** 12.5  
**Periodicitat de l'oferta:** Anual

**Nom:** *Models conceptuals de Sistemes d'Informació*  
**Tipus:** Optativa **Semestre:** S3  
**ECTS:** 5 **Punts de docència:** 12.5  
**Periodicitat de l'oferta:** Anual

**Nom:** *Sistemes d'Informació Empresariales*  
**Tipus:** Optativa **Semestre:** S3  
**ECTS:** 5 **Punts de docència:** 12.5  
**Periodicitat de l'oferta:** Anual

**Nom:** *Seminari de Sistemes d'Informació*  
**Tipus:** Optativa **Semestre:** S3  
**ECTS:** 5 **Punts de docència:** 12.5  
**Periodicitat de l'oferta:** Anual

## 2.1.6. Especialitat en Visualització, Realitat Virtual i Interacció Gràfica

**Nom:** *Modelat paramètric*  
**Tipus:** Optativa  
**ECTS:** 5  
**Periodicitat de l'oferta:** Anual  
**Semestre:** S3  
**Punts de docència:** 12.5

**Nom:** *Models jeràrquics i molt complexes. Visibilitat i preprocés*  
**Tipus:** Optativa  
**ECTS:** 5  
**Periodicitat de l'oferta:** Anual  
**Semestre:** S3  
**Punts de docència:** 12.5

**Nom:** *Processament de geometria*  
**Tipus:** Optativa  
**ECTS:** 5  
**Periodicitat de l'oferta:** Anual  
**Semestre:** S3  
**Punts de docència:** 12.5

**Nom:** *Realitat virtual i augmentada, usabilitat i presència*  
**Tipus:** Optativa  
**ECTS:** 5  
**Periodicitat de l'oferta:** Anual  
**Semestre:** S3  
**Punts de docència:** 12.5

**Nom:** *Sistemes gràfics avançats*  
**Tipus:** Optativa  
**ECTS:** 5  
**Periodicitat de l'oferta:** Anual  
**Semestre:** S3  
**Punts de docència:** 12.5

**Nom:** *Visualització avançada en temps real*  
**Tipus:** Optativa  
**ECTS:** 5  
**Periodicitat de l'oferta:** Anual  
**Semestre:** S3  
**Punts de docència:** 12.5

### **2.3 Requisits de coneixement de terceres llengües**

Es demanarà que tot estudiant admès al màster pugui llegir textos tècnics i seguir sense dificultat cursos impartits en Anglès. Aquest requeriment és necessari donat que una gran part dels cursos de les especialitats seran impartits en Anglès. Es considera que el nivell d'Anglès que haurien de tenir els estudiants es equivalent al B1 en el Marc de referència de coneixements d'idiomes del Consell d'Europa, tant en la comprensió com en la capacitat de prendre apunts.