

**Física d'Acceleradors**

Codi: 104048  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500097 Física	OT	4	0

**Professor/a de contacte**

Nom: Caterina Biscari

Correu electrònic: Caterina.Biscari@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

No hi ha prerequisits formals però es suposen coneixements de mecànica clàssica, d'electromagnetisme i de relativitat especial

**Objectius**

És una introducció a la física dels acceleradors de partícules i les seves aplicacions, amb especial èmfasi a les fonts de llum de sincrotró.

**Competències**

- Aplicar els principis fonamentals a l'estudi qualitatiu i quantitatiu de les diferents àrees particulars de la física
- Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals
- Conèixer les bases d'alguns temes avançats incloent desenvolupaments actuals en la frontera de la física sobre els quals poder-se formar posteriorment amb més profunditat
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
- Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals
- Formular i abordar problemes físics identificant els principis més rellevants i utilitzant aproximacions, si fos necessari, per arribar a una solució que ha de ser presentada explicitant hipòtesis i aproximacions
- Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
- Planejar i realitzar, utilitzant els mètodes apropiats, un estudi o recerca teòrica i interpretar i presentar-ne els resultats
- Planejar i realitzar, utilitzant els mètodes apropiats, un estudi, mesura o recerca experimental i interpretar i presentar-ne els resultats
- Raonar críticament, tenir capacitat analítica, fer servir correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics
- Respectar la diversitat i pluralitat d'idees, persones i situacions
- Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte

- Treballar en grup, assumint responsabilitats compartides e interaccionant professional i constructivament amb altres amb absolut respecte als seus drets.
- Utilitzar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionant les eines apropiades, construint models adequats, interpretant resultats i comparant críticament amb l'experimentació i l'observació

## Resultats d'aprenentatge

1. Calcular la freqüència de revolució en sincrotrons en funció del tipus de partícules i la seva energia
2. Calcular la lluminositat d'un col·lisionador, diferenciant entre col·lisionador circular i lineal.
3. Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals.
4. Conèixer els diferents tipus d'acceleradors per a aplicacions mèdiques
5. Conèixer les bases de l'acceleració amb plasma
6. Conèixer les bases de les aplicacions d'una font de llum de sincrotró
7. Definir les característiques principals d'un col·lisionador en funció de l'energia i lluminositat requerida
8. Descriure els conceptes bàsics de dinàmica transversal i longitudinal del feix
9. Descriure els diferents tipus d'acceleradors de partícules actualment en ús: linacs, ciclotrons, sincrotrons, etc. i les seves majors aplicacions
10. Descriure els diferents tipus d'imants, des d'imants permanents, ferromagnètics i superconductors que s'utilitzen en els acceleradors
11. Descriure la tecnologia de les cavitats de radiofreqüència
12. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
13. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
14. Determinar el tipus de font de fotons en funció de les aplicacions, diferenciant entre dipols, wigglers i onduldadors
15. Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals.
16. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
17. Mesurar la qualitat del camp magnètic d'imants
18. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
19. Realitzar el disseny bàsic de l'òptica d'un anell d'acumulació o sincrotró, definint els paràmetres de Twiss i les característiques de la radiofreqüència
20. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
21. Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.
22. Treballar en grup, assumint responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.
23. Utilitza codis de simulació per a càlculs d'obertura dinàmica
24. Utilitza el tractament matricial en la definició dels paràmetres de Twiss
25. Utilitza la instrumentació de la sala de control per a la mesura d'emissió i dispersió d'energia en el linac

## Continguts

Introducció als acceleradors i les seves aplicacions.

Principis d'acceleració i de transport de feixos de partícules.

Conceptes bàsics dels sistemes de radiofreqüència, d'imants i de buit.

Descripció de la dinàmica transversal i longitudinal de les partícules i de les característiques de la llum de sincrotró.

Descripció dels diferents tipus de acceleradors, amb major èmfasi en les fonts de llum de sincrotró i la seva utilitat.

Conceptes bàsics d'utilització de programes de simulació de dinàmica de feix.

Pràctiques al Síncrotró Alba.

## Metodologia

El curs s'estructura en classes teòriques (30 hores), realització d'exercicis (5 hores) i realització de treball experimental (10 hores)

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes de problemes	5	0,2	3, 7, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 24
Classes teòriques	29	1,16	3, 4, 6, 9, 13, 18, 21, 22
Treball experimental	10	0,4	3, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Elaboració informe de pràctiques	12	0,48	1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25
Estudi	60	2,4	3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22
Resolució de problemes	25	1	3, 7, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

## Avaluació

Exàmens parcials 1 i 2 (40% + 40% de la nota final) realitzats a mitjans i al final del semestre.

Informe sobre el treball experimental (20% de la nota final)

L'examen de recuperació permet millorar els resultats dels examens parcials i l'alumne s'ha d'haver avaluat al mínim dels dos parcials.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de recuperació	80%	3	0,12	3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 14, 18, 19, 23, 24
Examen parcial 1	40%	3	0,12	3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 14, 18, 19, 23, 24
Examen parcial 2	40%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 24
Informe de pràctiques	20%	0	0	3, 15, 17, 18, 19, 22, 25

## Bibliografia

<http://cds.cern.ch/record/425460/files/CERN-2005-004.pdf>

[http://cds.cern.ch/record/603056/files/full\\_document.pdf](http://cds.cern.ch/record/603056/files/full_document.pdf)

