

Història de la Física

Codi: 100170
Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500097 Física	OT	4	2

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Xavier Roqué Rodríguez
Correu electrònic: Xavier.Roque@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
Grup íntegre en anglès: No
Grup íntegre en català: Sí
Grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

L'assignatura no requereix haver cursat o estar cursant assignatures específiques del grau.

Objectius

L'assignatura analitza l'evolució de la Física amb quatre objectius:

1. La disciplina. Descriure els canvis més significatius en l'estructura, els mètodes i els conceptes fonamentals de la Física.
2. Els físics. Saber qui ha practicat la física i qui l'ha promogut, tenint en compte la perspectiva de gènere.
3. Les relacions socioculturals. Analitzar les relacions entre física, cultura i societat.
4. Les fonts. Reconèixer les fonts de la història de la Física i els reptes d'interpretació que plantegen.

El curs té també com a objectiu general millorar la capacitat expressiva de l'alumne, tant oral com escrita.

Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
- 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 els fonaments de les principals àrees de la física i comprendre'ls
- Desenvolupar estratègies d'anàlisi, síntesi i comunicació que permetin transmetre els conceptes de la física en entorns educatius i divulgatius
- Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Raonar críticament, tenir capacitat analítica, fer servir correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics

- 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.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar les desigualtats per raó de sexe/gènere i els biaixos de gènere en àmbit de coneixement propi.
2. 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.
3. Descriure els canvis en els mètodes i instruments de la física, en relació amb la divisió de la disciplina en diferents àrees.
4. Descriure els orígens del concepte de camp.
5. Descriure els problemes que va plantejar l'ús d'instruments per a la filosofia natural.
6. Descriure i analitzar els arguments físics d'Einstein i la seva manera de presentar-los.
7. Descriure i analitzar l'aportació de Galileu a la constitució d'una física matemàtica i experimental.
8. Descriure i analitzar la demostració de Galileu de la llei de caiguda dels greus i caracteritzar-ne la matematització del moviment.
9. Descriure i analitzar la reacció del públic i la comunitat científica davant de la visita d'Einstein a Espanya el 1923.
10. Descriure l'actitud platònica davant de la fonamentació matemàtica de la realitat física.
11. Descriure la contribució de Newton a l'ús de les matemàtiques en la filosofia natural.
12. Descriure la relació entre la teoria de la relativitat i els problemes de l'electrodinàmica dels cossos en moviment.
13. Diferenciar les diferents etapes de formació de les principals àrees de la física, així com les raons de la seva agrupació en categories com física aristotèlica, física geocèntrica, física newtoniana, física clàssica i física moderna o contemporània.
14. Explicar el codi deontològic, explícit o implícit, de l'àmbit de coneixement propi.
15. Explicar el repte de matematitzar l'electricitat en la Il·lustració, a partir de l'anàlisi de la demostració experimental de la llei de força entre càrregues.
16. Explicar en quin sentit afirma Hertz que la teoria de Maxwell és el sistema d'equacions de Maxwell.
17. Explicar la relació entre els factors esmentats i el seu impacte en la pràctica de la física i la gènesi del laboratori.
18. Explicar la relació entre la cinemàtica galileana i la cosmologia copernicana.
19. Familiaritzar-se amb l'estructura i el contingut dels principis matemàtics de la filosofia natural d'Isaac Newton.
20. Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals.
21. Identificar els factors que condueixen a la professionalització de la investigació i l'ensenyament de la física al segle XIX, especialment a França i Alemanya.
22. Identificar situacions que necessiten un canvi o millora.
23. Participar en discussions en les quals es contraposin diferents punts de vista sobre la significació històrica d'un text o un problema de física.
24. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
25. Reconèixer el significat original del terme física.
26. Reconèixer les diferents tradicions que conflueixen en la gènesi de la teoria electromagnètica.
27. Reconèixer les principals etapes en el desenvolupament de la física contemporània a Espanya i a Catalunya.
28. Reconèixer les relacions entre física, filosofia i cultura al llarg de la història.
29. Sintetitzar i exposar eficaçment textos clàssics de la física i textos de caràcter històric.
30. Situar cronològicament i temàticament els conceptes i les pràctiques que porten al desenvolupament de la mecànica quàntica.
31. Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.
32. Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.

33. Valorar com els estereotips i els rols de gènere incideixen en l'exercici professional.

Continguts

El temari està dividit en dues parts cronològiques. La 1a cobreix el desenvolupament de la Física fins a la Il·lustració; la 2a tracta de la gènesi de la física contemporània.

Part 1

- 1 Introducció: física i història
- 2 *Physis*, moviment i cosmologia
- 3 La revolució astronòmica
- 4 Newton i els *Principis Matemàtics de la Filosofia Natural*
- 5 Electricitat i física il·lustrada

Part 2

- 6 El naixement d'una disciplina: la física clàssica
- 7 La nova física: matèria, energia i radiació
- 8 Les revolucions relativista i quàntica
- 9 Física, gènere i societat al segle XX
- 10 La física a Espanya i a Catalunya

Metodologia

Classes teòriques: Presentació del tema (objectius, continguts, relació amb els textos del tema). Disponible a l'Aula Moodle.

Pràctiques d'aula: Anàlisi i discussió de textos breus, disponibles a l'Aula Moodle. La discussió és prèvia al lliurament del text breu corresponent al tema, i permet a l'alumnat contrastar les seves idees.

Treball autònom: Lectura dels textos proposats, estudi i elaboració dels assaigs i la ressenya de la 2a part.

La metodologia de l'assignatura és fàcilment adaptable a la docència no presencial o híbrida, en el cas que sigui necessari.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	33	1,32	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 25, 26, 27, 28, 30
Pràctiques d'aula	16	0,64	2, 13, 20, 23, 24, 28, 29, 32
Tipus: Autònomes			
Elaboració dels lliuraments i la ressenya	46,5	1,86	2, 13, 20, 23, 24, 28, 29, 31, 32
Treball personal	52	2,08	13, 28, 29

Avaluació

Examen part 1. L'examen es basarà en les qüestions que es proposen en el Campus virtual i farà referència als textos i les imatges que haurem discutit. Consistirà en identificar i explicar la significació històrica d'alguns d'aquests textos o imatges.

Lliuraments. N'hi haurà un per tema i faran referència a les lectures proposades a l'Aula Moodle. L'alumnat haurà de redactar un text d'una extensió màxima de 350 paraules sobre alguna de les qüestions plantejades. El text podrà ser discutit a l'aula abans del lliurament, que es farà a través de l'Aula Moodle, dins el termini indicat.

Ressenya part 2. Comentari crític d'un text sobre la història de la física contemporània. A la ressenya, d'una extensió màxima de 1200 paraules, s'exposaran els arguments del text escollit i la seva significació per a la història de la física. A l'Aula Moodle es proposen els textos que poden ser objecte de la ressenya.

Hi haurà una prova de recuperació dels dos exàmens de l'assignatura, amb un pes total màxim del 60%. Per participar a la recuperació, haureu d'haver estat avaluats en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura. Es considerarà que l'alumne és NO AVALUABLE si no ha participat a totes les activitats d'avaluació.

En cas que l'estudiant realitzi qualsevol irregularitat que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació d'un acte d'avaluació, es qualificarà amb 0 aquest acte d'avaluació. En cas que es produeixin diverses irregularitats en els actes d'avaluació d'una mateixa assignatura, la qualificació final d'aquesta assignatura serà 0.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de reavaluació	60%	0	0	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 30
Examen part 1	30%	2,5	0,1	3, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 15, 18, 19, 25
Lliuraments	40%	0	0	1, 2, 14, 20, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 32, 33
Ressenya part 2	30%	0	0	2, 3, 4, 6, 9, 12, 13, 16, 17, 20, 21, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 32

Bibliografia

- Agar, John. *Science in the 20th Century and Beyond*. Londres: Polity, 2012 (online).
- Brown, Laurie; Pais, Abraham; Pippard, Brian, eds. (1995). *Twentieth Century Physics*. 3 vol. Bristol: Institute of Physics Publishing.
- Buchwald, J. Z.; Fox, R. eds. (2013). *The Oxford Handbook of the History of Physics*. Oxford: OUP.
- Chang, Hasok (2004). *Inventing Temperature: Measurement and Scientific Progress*. Oxford: Oxford University Press (online).
- Chang, Hasok (2012). *Is Water H₂O? Evidence, Realism and Pluralism*. Dordrecht: Springer (online).
- Collins, Harry (1985). *Changing Order. Replication and Induction in Scientific Practice*. London: SAGE.
- Darrigol, Olivier (2000). *Electrodynamics from Ampère to Einstein*. Oxford: OUP.
- Fara, Patricia (2009). *Breve historia de la ciencia*. Barcelona: Ariel, 2009.
- Fox Keller, Evelyn (1996). *Reflexiones sobre género y ciencia*. València: Alfons el Magnànim, 1991.
- Gillispie, Charles C. ed. *Dictionary of Scientific Biography*. Nova York: Scribners, 1970-80 (online).
- Hacking, Ian (1983). *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*. Cambridge: Cambridge University Press. Trad. cast.: *Representar e intervenir*. Barcelona: Paidós, 1996.
- Heilbron, John (2015). *Physics: A Short History. From Quintessence to Quarks*. Oxford: Oxford University Press.
- Herran, Néstor; Roqué, Xavier, eds. (2012). *La física en la dictadura. Físicos, cultura y poder en España, 1939-1975*. Bellaterra: Publicacions de la UAB (online).
- Holton, Gerald; Brush, Stephen G. (1973). *Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas*. Barcelona: Reverté, 1984 (1a ed. 1952). New rev. ed.: *Physics, the Human Adventure. From Copernicus to Einstein and Beyond*, New Brunswick: Rutgers, 2001.
- Kragh, Helge (1999). *Quantum Generations. A History of Physics in the Twentieth Century*. Princeton: Princeton University Press. Trad. cast.: *Generaciones cuánticas. Una historia de la física en el siglo XX*,

Madrid: Akal, 2007.

Lindberg, David (1992). *Los inicios de la ciencia occidental*. Barcelona: Paidós, 2002.

Morus, Iwan Rhys (2005). *When Physics Became King*. Chicago: University of Chicago Press.

Nye, Mary Jo (1996). *Before Big Science. The Pursuit of Modern Chemistry and Physics 1800-1940*. Cambridge, MA: Harvard.

Nye, Mary Jo, ed. (2003). *The Modern Physical and Mathematical Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press.

Shapin, Steven (1996). *La revolución científica. Una interpretación alternativa*. Barcelona: Paidós, 2000.