

Titulació	Tipus	Curs
Física	OP	4
Ciència, Tecnologia i Humanitats	OP	4

Professor/a de contacte

Nom : Xavier Roque Rodriguez

Correu electrònic : xavier.roque@uab.cat

Equip docent

Sergi Grau Torras

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

No n'hi ha.

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'estudiant, tant oral com escrita.

Resultats d'aprenentatge

1. Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals.
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. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
4. Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.

5. Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.
6. 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.
7. Reconèixer les relacions entre física, filosofia i cultura al llarg de la història.
8. Descriure els canvis en els mètodes i instruments de la física, en relació amb la divisió de la disciplina en diferents àrees.
9. Reconèixer el significat original del terme física.
10. Descriure l'actitud platònica davant de la fonamentació matemàtica de la realitat física.
11. Explicar la relació entre la cinemàtica galileana i la cosmologia copernicana.
12. Descriure els problemes que va plantejar l'ús d'instruments per a la filosofia natural.
13. Descriure i analitzar la demostració de Galileu de la llei de caiguda dels greus i caracteritzar-ne la matematització del moviment.
14. Descriure i analitzar l'aportació de Galileu a la constitució d'una física matemàtica i experimental.
15. Familiaritzar-se amb l'estructura i el contingut dels principis matemàtics de la filosofia natural d'Isaac Newton.
16. Descriure la contribució de Newton a l'ús de les matemàtiques en la filosofia natural.
17. 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.
18. 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.
19. Explicar la relació entre els factors esmentats i el seu impacte en la pràctica de la física i la gènesi del laboratori.
20. Descriure els orígens del concepte de camp.
21. Reconèixer les diferents tradicions que conflueixen en la gènesi de la teoria electromagnètica.
22. Explicar en quin sentit afirma Hertz que la teoria de Maxwell és el sistema d'equacions de Maxwell.
23. Descriure la relació entre la teoria de la relativitat i els problemes de l'electrodinàmica dels cossos en moviment.
24. Descriure i analitzar els arguments físics d'Einstein i la seva manera de presentar-los.
25. Situar cronològicament i temàticament els conceptes i les pràctiques que porten al desenvolupament de la mecànica quàntica.
26. Descriure i analitzar la reacció del públic i la comunitat científica davant de la visita d'Einstein a Espanya el 1923.
27. Reconèixer les principals etapes en el desenvolupament de la física contemporània a Espanya i a Catalunya.
28. Sintetitzar i exposar eficaçment textos clàssics de la física i textos de caràcter històric.
29. Participar en discussions en les quals es contraposin diferents punts de vista sobre la significació històrica d'un text o un problema de física.
30. Identificar situacions que necessiten un canvi o millora.
31. Explicar el codi deontològic, explícit o implícit, de l'àmbit de coneixement propi.
32. Analitzar les desigualtats per raó de sexe/gènere i els biaixos de gènere en l'àmbit de coneixement propi.
33. Valorar com els estereotips i els rols de gènere incideixen en l'exercici professional.
34. Integrar elements de diferents àrees de coneixement per analitzar una situació i proposar actuacions o solucions.
35. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
36. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
37. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
38. Recopilar i interpretar dades i informacions sobre les quals fonamentar les conclusions pròpies incloent-hi, quan calgui i sigui pertinent, la reflexió sobre assumptes d'indole social, científica o ètica en l'àmbit de les humanitats.
39. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
40. Mitjançant arguments o procediments elaborats i sustentats per un mateix, aplicar els coneixements adquirits, la comprensió d'aquests i la capacitat de resolució de problemes en àmbits complexos que concerneixen les humanitats, incloses les activitats professionals especialitzades que requereixen idees creatives i innovadores.

41. Seguir críticament els arguments exposats per altres.
42. Accedir a les fonts, els conceptes i les teories rellevants per abordar estudis en les àrees del grau.
43. Analitzar qüestions clau des de l'evidència i l'argument, sintetitzant informació i desenvolupant una argumentació raonada a partir de la reunió i interpretació de dades rellevants.
44. Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
45. Presentar un mapa de coneixements tecnològics i científics amb els seus deutes i aportacions entre les diverses formes de ciència i tecnologia.
46. Descriure els problemes que ha plantejat l'ús d'instruments per a la filosofia natural.
47. Descriure i analitzar els arguments físics d'Einstein i la seva manera de presentar-los.
48. Descriure i analitzar l'aportació de Galileu a la constitució d'una física matemàtica i experimental.
49. Descriure i analitzar la demostració de Galileu de la llei de caiguda dels greus i caracteritzar la matematització del moviment.
50. Descriure i analitzar la reacció del públic i la comunitat científica davant de la visita d'Einstein a Espanya el 1923.
51. Descriure l'actitud platònica davant la fonamentació matemàtica de la realitat física.
52. Reconèixer les principals etapes en el desenvolupament de la física contemporània a Espanya i Catalunya.
53. Diferenciar les diverses etapes de formació de les principals àrees de la física, així com les raons de l'agrupació en categories com física aristotèlica, física geocèntrica, física newtoniana, física clàssica i física moderna o contemporània.
54. 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.
55. Explicar la relació entre els factors esmentats i el seu impacte en la pràctica de la física i la gènesi del laboratori.
56. Familiaritzar-se amb l'estructura i el contingut dels principis matemàtics de la filosofia natural d'Isaac Newton.
57. Identificar els factors que condueixen a la professionalització de la recerca i l'ensenyament de la física en el segle XIX, especialment a França i Alemanya.
58. Reconèixer el significat original del terme 'física'.
59. Reconèixer les diferents tradicions que conflueixen en la gènesi de la teoria electromagnètica.
60. Conèixer els desenvolupaments científics i tecnològics que s'han produït a l'Àsia i a l'Àfrica al llarg de la història, des del tercer mil·lenni abans de la nostra època fins al present.
61. Reconèixer les relacions entre física, filosofia i cultura al llarg de la història.
62. Participar en discussions en les quals es contraposin diferents punts de vista sobre la significació històrica d'un text o un problema de física.
63. Elaborar estratègies i objectes matemàtics davant de nous problemes o reptes procedents de diferents àmbits de la mateixa matemàtica o de la ciència en general i la societat.
64. Descriure els canvis en els mètodes i instruments de la física, en relació amb la divisió de la disciplina en diferents àrees.
65. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
66. Raonar críticament.
67. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.
68. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, utilitzar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
69. Sintetitzar, a partir de l'avenç històric de la genètica, una perspectiva de l'abast actual i futur d'aquesta ciència.
70. Qüestionar problemes ètics en el món àrab i islàmic i de l'Àsia oriental, i replantejar valors humanistes en la nostra societat, de compromís social i moral.
71. Saber comunicar amb eficàcia, oralment i per escrit.
72. Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, tant a públics especialitzats com generals.
73. Saber que en el passat s'ha fet un ús il·lícit de la genètica per fomentar ideologies racistes.
74. Descriure la relació entre la teoria de la relativitat i els problemes de l'electrodinàmica dels cossos en moviment.
75. Fer treballs acadèmics de manera independent utilitzant bibliografia (especialment en anglès) i bases de dades i col·laborant amb altres professionals.
76. Demostrar coneixements avançats i una comprensió dels aspectes teòrics i pràctics i de les

metodologies de treball pròpies de les humanitats, de manera que s'assoleixi un nivell elevat en la generació de coneixements.

77. Reconèixer les cultures que s'han desenvolupat a l'Àsia i a l'Àfrica donant importància a les diferents formes de coneixement i acció que hi han crescut.

78. Valorar l'impacte de les dificultats, els prejudicis i les discriminacions que poden incloure les accions o projectes, a curt o llarg termini, en relació amb determinades persones o col·lectius.

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 La revolució relativista

9. La revolució quàntica

10 Física, gènere i societat al segle XX

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Pràctiques d'aula	16	0,64	1, 2, 3, 5, 6, 7, 28, 29
Classes teòriques	33	1,32	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
Treball personal	52	2,08	6, 7, 28
Elaboració dels lliuraments i la ressenya	46,5	1,86	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 28, 29

Les presentacions dels temes es complementen amb els textos disponibles a l'Aula Moodle. La carpeta de cada tema conté els textos que discutirem a les pràctiques d'aula, i textos o materials addicionals. Al descriptor de cada tema proposem qüestions per orientar la lectura i l'anàlisi dels textos.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Fitxa documental AHQP	30%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
Lliuraments	40%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78
Examen part 1	30%	2,5	0,1	6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

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 breus. Hi haurà lliuraments breus per cada tema i en considerarem els 5 millors. S'hauran de fer a l'aula el dia indicat. Hi discutireu qüestions relacionades amb les lectures proposades. Qualificarem els lliuraments tenint en compte la correcció formal, la comprensió dels textos i l'anàlisi pròpia. Donarem més indicacions sobre els lliuraments al Campus virtual

Fitxa documental de l'Arxiu d'Història de la Física Quàntica. L'avaluació de la 2a part de l'assignatura consisteix en la selecció d'un document de l'Arxiu d'Història de la Física Quàntica i l'elaboració d'una fitxa amb una estructura predeterminada. Podeu elaborar la fitxa individualment o en grups de dos.

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.

Avaluació única. L'alumnat que s'acollí a la modalitat d'Avaluació única farà una prova final que consistirà en un examen sobre la part 1 (30%) i la presentació dels 5 lliuraments i la ressenya de la part 2. Aquesta prova esfarà el mateix dia, hora i lloc que les proves del segon parcial de la modalitat d'avaluació continuada.

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.

En aquesta assignatura es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) com a part integrant del desenvolupament del treball, sempre que el resultat final reflecteixi una contribució significativa de l'estudiant en l'anàlisi i la reflexió personal. L'estudiant haurà de: (i) identificar quines parts han estat generades amb IA; (ii) especificar les eines utilitzades; i (iii) incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït el procés i el resultat final de l'activitat. La no transparència de l'ús de la IA en aquesta activitat avaluable es considerarà falta d'honestat acadèmica i comporta que l'activitat s'avaluï amb un 0 i no es pugui recuperar, o sancions majors en casos de gravetat.

Bibliografia

Agar, Jon (2012). [Science in the Twentieth Century and Beyond](#). Cambridge: Polity.

Buchwald, J. Z.; Fox, R. eds. (2013). *The Oxford Handbook of the History of Physics*. Oxford: OUP.

Collins, Harry (1985). *Changing Order. Replication and Induction in Scientific Practice*. London: SAGE.

Darrigol, Olivier (2000). *Electrodynamics from Ampère to Einstein*. Oxford: OUP.

Fox Keller, Evelyn (1996). *Reflexiones sobre género y ciencia*. València: Alfons el Magnànim, 1991.

Hacking, Ian (1983). [Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science](#). Cambridge: Cambridge University Press. Hi ha trad. cast.: *Representar e intervenir*. Barcelona: Paidós, 1996.

Heilbron, John (2016). [Physics: A Short History](#). 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.

David C. Cassidy; Gerald Holton; James Rutherford (2002). [Understanding Physics](#). New York: Springer, 2002.

Kragh, Helge (1999). *Quantum Generations. A History of Physics in the Twentieth Century*. Princeton: Princeton University Press. Hi ha trad. cast.: *Generaciones cuánticas. Una historia de la física en el siglo XX* (Madrid: Akal, 2007).

Kuhn, Thomas S.; Heilbron, John L.; Forman, Paul; Allen, Lini, eds. (1967). [Sources for History of Quantum Physics](#). Philadelphia: American Philosophical Society.

Lindberg, David (1992). *The Beginnings of Western Science*. Chicago: The University of Chicago Press, 2nd ed. 2008. Hi ha trad. cast.: *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.

Programari

No es requereix programari específic.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre.
A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt