

Historia de la Física

Código: 100170
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500097 Física	OT	4	2

Contacto

Nombre: Xavier Roqué Rodríguez

Correo electrónico: Xavier.Roque@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Prerequisitos

La asignatura no requiere haber cursado asignaturas específicas del grado.

Objetivos y contextualización

La asignatura analiza la evolución de la Física a partir de cuatro objetivos:

1. Describir los cambios más significativos en la estructura, los métodos y los conceptos fundamentales de la Física.
2. Identificar las distintas formas de dedicarse a la Física o ejercerla como profesión, teniendo en cuenta su estructura institucional.
3. Analizar las relaciones entre física y género, cultura y sociedad.
4. Reconocer las fuentes de la historia de la Física del pasado y los retos de interpretación que plantean.

El curso tiene también como objetivo mejorar la capacidad expresiva del alumno, tanto oral como escrita.

Competencias

- Comunicar eficazmente información compleja de forma clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o mediante TIC, y en presencia de público, tanto a audiencias especializadas como generales.
- Conocer y comprender los fundamentos de las principales áreas de la física.
- Desarrollar estrategias de análisis, síntesis y comunicación que permitan transmitir los conceptos de la Física en entornos educativos y divulgativos.
- Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua.
- Generar propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.
- Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
- Realizar trabajos académicos de forma independiente usando bibliografía, especialmente en inglés, bases de datos y colaborando con otros profesionales.

- Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.
- Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
- Trabajar en grupo, asumiendo responsabilidades compartidas e interaccionando profesional y constructivamente con otros con absoluto respeto a sus derechos.

Resultados de aprendizaje

1. Comunicar eficazmente información compleja de forma clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o mediante TIC, y en presencia de público, tanto a audiencias especializadas como generales.
2. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
3. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua.
4. Describir la actitud platónica ante la fundamentación matemática de la realidad física.
5. Describir la contribución de Newton al uso de las matemáticas en la filosofía natural.
6. Describir la relación entre la teoría de la relatividad y los problemas de la electrodinámica de los cuerpos en movimiento.
7. Describir los cambios en los métodos e instrumentos de la física, en relación con la división de la disciplina en distintas áreas.
8. Describir los orígenes del concepto de campo.
9. Describir los problemas que planteó el uso de instrumentos para la filosofía natural.
10. Describir y analizar la aportación de Galileo a la constitución de una física matemática y experimental.
11. Describir y analizar la demostración de Galileo de la ley de caída de los graves y caracterizar su matematización del movimiento.
12. Describir y analizar la reacción del público y la comunidad científica ante la visita de Einstein a España en 1923.
13. Describir y analizar los argumentos físicos de Einstein y su forma de presentarlos.
14. Diferenciar las distintas etapas de formación de las principales áreas de la física, así como las razones de su agrupación en categorías como física aristotélica, física geocéntrica, física newtoniana, física clásica y física moderna o contemporánea.
15. Explicar el reto de matematizar la electricidad en la Ilustración, a partir del análisis de la demostración experimental de la ley de fuerza entre cargas.
16. Explicar en qué sentido afirma Hertz que la teoría de Maxwell es el sistema de ecuaciones de Maxwell.
17. Explicar la relación entre dichos factores y su impacto sobre la práctica de la física y la génesis del laboratorio.
18. Explicar la relación entre la cinemática galileana y la cosmología copernicana.
19. Familiarizarse con la estructura y el contenido de los Principios matemáticos de la filosofía natural de Isaac Newton.
20. Generar propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.
21. Identificar los factores que conducen a la profesionalización de la investigación y la enseñanza de la física en el siglo XIX, especialmente en Francia y Alemania.
22. Participar en discusiones en las que se contrapongan distintos puntos de vista sobre la significación histórica de un texto o un problema de Física.
23. Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
24. Realizar trabajos académicos de forma independiente usando bibliografía, especialmente en inglés, bases de datos y colaborando con otros profesionales.
25. Reconocer el significado original del término física.
26. Reconocer las distintas tradiciones que confluyen en la génesis de la teoría electromagnética.
27. Reconocer las principales etapas en el desarrollo de la física contemporánea en España y en Cataluña.
28. Reconocer las relaciones entre física, filosofía y cultura a lo largo de la historia.
29. Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.
30. Sintetizar y exponer eficazmente textos clásicos de la Física y textos de carácter histórico.
31. Situar cronológicamente y temáticamente los conceptos y las prácticas que llevan al desarrollo de la mecánica cuántica.
32. Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.

33. Trabajar en grupo, asumiendo responsabilidades compartidas e interaccionando profesional y constructivamente con otros con absoluto respeto a sus derechos.

Contenido

El temario está dividido en dos bloques cronológicos. El primero trata el desarrollo de la física clásica, desde la Antigüedad a la Ilustración; el segundo trata de la génesis de la física contemporánea.

Bloque 1

- 1 Introducción: física e historia
- 2 *Physis*, movimiento y cosmología
- 3 La revolución astronómica
- 4 Newton y los *Principios Matemáticos de la Filosofía Natural*
- 5 Electricidad y física ilustrada

Bloque 2

- 6 El nacimiento de una disciplina: la física clásica
- 7 La nueva física del xix: materia, energía y radiación
- 8 Las revoluciones relativista y cuántica
- 9 Física, género y sociedad en el siglo xx
- 10 La física en España y Catalunya

Metodología

Clases teóricas: Desarrollamos un tema cada semana. Trato de aclarar los objetivos y la estructura de la presentación, que pongo a disposición de los alumnos a través del Campus virtual (Aula Moodle).

Clases prácticas: Las sesiones prácticas de la asignatura están dedicadas al análisis y el comentario de textos breves, recogidos en dossiers. Esta actividad es comparable a la resolución de problemas, porque los textos escogidos tratan de física pero sobre todo porque la lectura de un texto redactado en un contexto histórico diferente del actual enfrenta al estudiante con cuestiones fundamentales de la asignatura (como los cambios conceptuales y metodológicos de la física).

Actividades no presenciales: Lecturas guiadas de los textos, elaboración de una reseña con pautas claras, que hace que el alumno tenga que buscar referencias.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clase práctica	16	0,64	1, 2, 3, 14, 24, 22, 23, 28, 29, 30, 33
Clase teórica	33	1,32	7, 8, 9, 13, 10, 11, 12, 4, 5, 6, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 25, 26, 27, 28, 31
Tipo: Autónomas			

Preparación de los ensayos y la reseña examen	46,5	1,86	1, 2, 3, 14, 24, 20, 22, 23, 28, 29, 30, 32, 33
Trabajo personal del alumno	52	2,08	14, 28, 30

Evaluación

El examen del bloque 1 consta de cuestiones análogas a las que habremos planteado y resuelto en las clases prácticas. El examen se hace sin apuntes ni dossiers, durante la semana prevista para exámenes parciales.

Ensayos de ambos bloques. Para cada tema se plantearán cuestiones relacionadas con las lecturas propuestas en el Aula Moodle. Se requiere la presentación de un ensayo de 600 palabras sobre alguna de estas cuestiones. Prepararéis el texto para su discusión en el aula en las fechas indicadas. Puede elegir la cuestión o cuestiones, y completar, revisar o anotar este texto durante la discusión. Presentaréis los textos en línea a través del Aula Moodle, dentro del plazo indicado para cada entrega.

El examen del bloque 2 consistirá en la reseña de un texto sobre la historia de la física contemporánea (siglos XIX-XX). En la reseña, de una longitud aproximada de 5 páginas (1.500-1.800 palabras), se expondrán con claridad las ideas principales del texto escogido y su significación para la historia de la física. En el Campus Virtual se proponen los textos que pueden ser objeto de la reseña, que tratan sobre la física de los siglos XIX y XX y están relacionados con los temas del bloque.

Habrá una prueba de recuperación de los dos exámenes de la asignatura, con un peso total máximo del 60%. Para participar en la recuperación, se requerirá haber sido evaluado en un conjunto de actividades que representen al menos dos terceras partes de la calificación total de la asignatura.

Se considerará que el alumno es NO EVALUABLE si no ha participado en todas las actividades de evaluación.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Ensayos breves	40%	0	0	1, 2, 3, 24, 20, 22, 23, 25, 28, 29, 30, 32, 33
Examen bloque 1	30%	2,5	0,1	7, 9, 10, 11, 4, 5, 14, 15, 18, 19, 25
Examen de reevaluación	60%	0	0	7, 8, 9, 13, 10, 11, 12, 4, 5, 6, 2, 3, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 31
Examen-reseña bloque 2	30%	0	0	1, 7, 8, 13, 12, 6, 14, 16, 17, 24, 21, 23, 26, 27, 28, 31, 32, 33

Bibliografía

Referencias generales

AGAR, John. *Science in the 20th century and beyond*. Londres: Polity, 2012.

BERNAL, John D. (1972). *La proyección del hombre. Historia de la física clásica*. Madrid: Siglo XXI, 1972.

FARA, Patricia. *Breve historia de la ciencia*. Barcelona: Ariel, 2009.

FOX KELLER, Evelyn. *Reflexiones sobre género y ciencia*. València: Alfons el Magnànim, 1991.

GILLISPIE, Charles C. ed. *Dictionary of Scientific Biography*. Nova York: Scribners, 1970-80.

HOLTON, Gerald; BRUSH, Stephen G. (1973). Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas. Barcelona: Reverté, 1984 (1a ed. 1952). Hi ha una nova edició anglesa revisada: Physics, the Human Adventure. From Copernicus to Einstein and Beyond (New Brunswick: Rutgers, 2001).

MATHIEU, Jean-Paul (ed.). Histoire de la physique. Vol. 2: La physique au XXe siècle. París: Lavoisier - Tec & Doc, 1991.

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

OLBY, R. C.; CANTOR, G. N.; CHRISTIE, J. R. R.; HODGE, M. J. S. eds. (1990). Companion to the History of Modern Science. Londres/Nova York: Routledge.

ORDÓÑEZ, Javier; NAVARRO, Víctor; SÁNCHEZ RON, José Manuel (2003). Historia de la ciencia. Madrid: Austral.

ROSMORDURC, Jean (1979). Una història de la física i de la química. De Tales a Einstein. Barcelona: La Magrana, 1993.

SELLÉS, Manuel; SOLÍS, Carlos (2005). Historia de la ciencia. Madrid: Espasa.

Física antigua y medieval

GRANT, Edward (1971). Physical Science in the Middle Ages. Cambridge: Cambridge University Press, 1977. Hi ha trad. cast.: La ciencia física en la Edad Media. México: Fondo de Cultura Económica, 1983.

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

Revolución astronómica y newtonianismo

COHEN, I. Bernard (1985). El nacimiento de una nueva física. Madrid: Alianza, 1989.

COHEN, I. Bernard (1980). La revolución newtoniana y la transformación de las ideas científicas. Madrid: Alianza, 1983.

ROSSI, Paolo (1997). El nacimiento de la ciencia moderna en Europa. Barcelona: Crítica, 1998.

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

WESTFALL, Richard S. (1993) Isaac Newton: una vida. Cambridge University Press, 1996. Versió abreujada de Never at Rest: A Biography of Isaac Newton (Cambridge University Press, 1980).

Física ilustrada

HANKINS, Thomas L. (1985). Ciencia e Ilustración. Madrid: Siglo XXI, 1988.

HEILBRON, John L. Electricity in the 17th and 18th Centuries: A Study of Early Modern Physics. Berkeley: University of California Press, 1979.

TRUESELL, C. Ensayos de historia de la mecánica. Madrid: Tecnos, 1975 (11968).

Física contemporánea

BROWN, Laurie; PAIS, Abraham; PIPPARD, Brian, eds. Twentieth Century Physics. 3 vol. Bristol: Institute of Physics Publishing, 1995.

BOWLER, Peter; MORUS, Iwan Rhys (2005). Panorama general de la ciencia moderna. Barcelona: Crítica, 2007.

DARRIGOL, Olivier (2000). *Electrodynamics from Ampère to Einstein*. Oxford: Oxford University Press.

ECKERT, Michael; SCHUBERT, Helmut. *Cristales, electrones, transistores. Del gabinete del sabio a la investigación industrial*. Madrid: Alianza, 1991.

HARMAN, Peter M. (1982). *Energía, fuerza y materia. El desarrollo conceptual de la física del siglo XIX*. Madrid: Alianza, 1990.

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* (Akal, 2007).

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.

JUNGNICKEL, Christa; MCCORMACK, Russell (1986). *Intellectual Mastery of Nature. Theoretical Physics from Ohm to Einstein*. 2 vols. Chicago: Univ. of Chicago Press.

PURRINGTON, Robert D. (1997). *Physics in the Nineteenth Century*. New Brunswick: Rutgers.

SÁNCHEZ RON, José Manuel (2006). *El poder de la ciencia. Historia socio-económica de la ciencia (siglo XX)*. Barcelona: Crítica.

Recopilaciones de textos

MAGIE, William Francis (1935). *A Source Book in Physics*. Harvard University Press.

PAPP, Desiderio (1961). «Apéndice. Selección de textos clásicos». A: *Historia de la física* (Madrid: Espasa-Calpe), pp. 285-436.