

Física

Codi: 100090
Crèdits: 12

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500149 Matemàtiques	FB	1	A

Professor/a de contacte

Nom: Joaquim Matías Espona
Correu electrònic: Joaquim.Matias@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

Essent una assignatura de primer curs del grau de Matemàtiques, no hauria de requerir cap coneixement previ, més enllà dels propis del Batxillerat. Tanmateix és convenient que l'estudiant tingui certa habilitat elemental respecte a teoria de funcions, derivació, integració i conceptes d'ús i operacions amb magnituds vectorials i escalars. Pel que fa als coneixements de Física, en principi no són imprescindibles donat que l'assignatura parteix dels principis elementals a un nivell zero. Si bé és cert, que els alumnes que han seguit un curs de Física al Batxillerat tenen un avantatge important. En aquest sentit és recomanable als estudiants que no han cursat Física al Batxillerat que facin una primera ullada als llibres de la Bibliografia per anar familiaritzant-se i prenent contacte amb els temes que es tractaran, en especial, a la primera part del curs. A la segona part, l'apartat de Relativitat Especial és un material nou per tots els estudiants i per tant, no hi ha cap coneixement previ requerit, a banda dels conceptes de sistemes de referència inercials i transformacions de Galileu que es tracten a la primera part del curs.

Objectius

Si bé és cert que són més necessàries les Matemàtiques per a qui es vulgui apropar a la Física que a l'inrevés, és indubtable que la Física és un camp de proves molt important pels matemàtics. No només per enriquir i testejar els conceptes matemàtics des d'un punt de vista pràctic sinó també epistemològic. Per això, és tan important, que els futurs graduats en Matemàtiques disposin d'una formació en Física. La primera part del curs té per objectiu proporcionar a l'estudiant els conceptes elementals de la Mecànica Clàssica, molts d'ells familiars a la majoria d'estudiants que hagin rebut una formació en Física al batxillerat. El principal aspecte aquí serà augmentar la rigorositat d'aquests conceptes. A la segona part, l'objectiu és presentar les lleis que afecten al camp elèctric, magnètic així com del corrent elèctric, fent ús d'alguns dels conceptes introduïts a la primera part. Finalment, el tercer gran tema d'aquest curs és la relativitat, aquí l'objectiu és proveïr a l'estudiant d'una certa intuïció relativista i al mateix temps fer veure a l'estudiant com es poden fer grans avenços en base a la reflexió profunda d'aspectes que semblaven obvis però que amagaven hipòtesis ad-hoc. La matemàtica associada a la relativitat que es presentarà en aquest curs està adaptada a un curs de primer. Tanmateix, com objectiu a llarg termini en cursos posteriors la seva formulació quadridimensional pot ser usada per exemplificar alguns dels conceptes matemàtics més importants.

Competències

- Davant de situacions reals amb un nivell mig de complexitat, demanar i analitzar dades i informació rellevants, proposar i validar models utilitzant eines matemàtiques adequades per a, finalment, obtenir conclusions
- Desenvolupar un pensament i un raonament crític i saber comunicar-ho de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
- Distingir, davant d'un problema o situació, el que és substancial del qual és purament ocasional o circumstancial.
- Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Reconèixer la presència de les Matemàtiques en altres disciplines

Resultats d'aprenentatge

1. Conèixer i comprendre fenòmens físics bàsics
2. Desenvolupar un pensament i un raonament crític i saber comunicar-ho de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
3. Formular i abordar problemes físics, identificant els principis físics rellevants i usant estimacions d'ordre de magnitud i casos límit especials per arribar a una solució que ha de ser presentada explicitant suposicions i aproximacions.
4. Introduir-se en els fonaments de la Física, incloent electromagnetisme, mecànica clàssica i relativitat.
5. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
7. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
8. Usar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionant les equacions apropiades, construint models adequats, interpretant resultats matemàtics i comparant críticament amb experimentació i observació

Continguts

1. Mecànica clàssica. (PRIMER SEMESTRE)

Introducció. Sistemes d'unitats. Cinemàtica. Casos particulars de moviment. Concepte de moviment relatiu. Dinàmica. Lleis de Newton. Sistemes de referència inercials i no inercials. Forces i moments. Treball i energia cinètica. Forces conservatives i energia potencial. Energia mecànica i teorema de conservació. Oscil·ladors harmònics simple, esmorteït, forçat en 1 dimensió. Moviment en 2 o 3 dimensions. Introducció a l'anàlisi vectorial. Forces centrals. Gravitació. Lleis de Kepler. Llei universal de la gravitació de Newton. Sistemes de partícules. Centre de masses. Col·lisions. Mecànica de Sòlids i de Fluids. Ones en una corda. Sistemes de referència giratoris. Teorema de Coriolis.

2. Electricitat i magnetisme (SEGON SEMESTRE)

Camp elèctric. Llei de Coulomb. Llei de Gauss. Potencial elèctric. Energia potencial electrostàtica. Corrent elèctric. Resistència i Llei d'Ohm. Circuits de corrent continu. El camp magnètic. Camp produït per una càrrega en moviment. Camp produït per corrents: Llei de Biot i Savart, Llei d'Ampère. Inducció magnètica. Flux magnètic. Llei de Faraday. Llei de Lenz.

3. Relativitat (SEGON SEMESTRE)

Principis de Relativitat de Galileu i d'Einstein. Principi de la constància de la velocitat de la llum c . Michelson i Morley. Paradoxes relativistes : Els bessons. Cinemàtica relativista: transformacions de Lorentz; espai-temps relativista. Composició de velocitats. Efecte doppler relativista. Dinàmica relativista: Energia i moment lineal relativistes; transformacions. Energia-moment.

Metodologia

En aquesta matèria es plantegen dos tipus de metodologia d'ensenyament: una per la part teòrica i l'altra per la pràctica. Per una banda, la part teòrica de la matèria s'organitzarà en classes magistrals. Aquestes seran dinàmiques i amb un doble objectiu: i) presentar, discutir i demostrar en detall la matèria que engloba el temari, i ii) les classes s'usaran com a eina, via qüestions a l'alumnat, per tenir un mostreig directe del seu nivell, tant del seu coneixement previ, com del nivell de seguiment del curs. Això serà particularment important per una assignatura de primer curs, tenint en compte la variada casuística de nivells de coneixement de l'alumnat. La part pràctica del curs s'estructurarà en les classes de problemes i de seminaris. Durant els seminaris, organitzats en reduïts grups d'estudiants (un terç del total), els alumnes treballaran sols o en petits grups de 2 o 3 estudiants i s'enfrontaran als problemes proposats consultant la bibliografia, i els apunts de les classes teòriques amb l'objectiu de copsar el seu grau d'assoliment dels conceptes exposats. El professor tindrà un rol actiu i individualitzat, dins el possible, per veure quines són les dificultats conceptuals més importants que troben els estudiants. Durant el seminari, quan es consideri necessari, també s'exposaran alguns petits problemes més senzills que exemplifiquin alguns dels aspectes que s'han presentat a la classe de teoria. Finalment, a les classes de problemes es resoldran en tot detall aquells problemes més complexos i importants que s'hagin proposat, fent èmfasi en els aspectes teòrics més rellevants. Finalment, aquestes activitats formatives es complementen amb una sèrie de problemes d'un nivell més alt que es proposaran i que l'alumne entregarà en dates prefixades. L'objectiu d'aquestes problemes serà fer un aprofundiment personal d'alguns dels aspectes més rellevants de la matèria presentada.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Problemes	30	1,2	2, 5, 6, 7
Teoria	60	2,4	
Tipus: Supervisades			
Seminari	32	1,28	2, 6, 7
Tipus: Autònomes			
Estudi Personal	165	6,6	

Avaluació

La nota del curs es compondrà durant el primer semestre en un 70% amb les proves de síntesi (una o més) i en un 30% en l'avaluació continuada (entrega de problemes, problemes fets a classe, etc.). En el segon

semestre es seguirà la mateixa regla, un 70% amb la prova de síntesi i un 30% amb l'avaluació continuada centrada en l'entrega de problemes proposats. La nota final serà el promig d'ambdues notes de cada semestre. Les matrícules d'honor s'atorgaran en termes d'aquesta nota final (sense esperar a la repesca). A l'examen de recuperació final que consta de dues parts (una per semestre) s'hauran de fer les dues parts en cas de no haver aprovat cap semestre o només la part corresponent al semestre suspès. El promig en aquest darrer cas es farà entre la nota del semestre aprovat i la nota de la part de l'examen de recuperació feta (si ha resultat aprovada).

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació continuada I. Primer Semestre	30%	0	0	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8
Avaluació continuada II. Segon Semestre	30%	0	0	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8
Examen (prova de síntesi). Segon semestre.	70%	4	0,16	1, 3, 5
Examen (prova/proves de síntesi). Primer semestre.	70%	4	0,16	1, 3, 5
Examen de recuperació de tot el curs (dues parts)	100%	5	0,2	1, 3, 5

Bibliografia

P.A. Tipler, G. Mosca. *Física para la Ciencia y la Tecnología (vol I i vol II)*. Ed. Reverté, 6a. edició, Barcelona, 2010.

H. Young, R. Freedman, *Física universitaria (vol I i II)*, Addison-Wesley, Pearson Education, Decimosegunda edicion, Mexico 2009

E. Massó, *Curs de relativitat especial*, Universitat Autònoma de Barcelona. Servei de Publicacions, ed.(06/1998), Idioma: Català, ISBN: 8449012848, Barcelona 1998.

A.P. French. *Relatividad Especial*. Ed. Reverté, 1974.

Nota: Els volums I són referència pel primer semestre i els II pel segon semestre.