

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

Codi: 34255
Nom: Electromagnetisme I
Cicle: Grau
Crèdits ECTS: 6
Curs acadèmic: 2026-27

TITULACIONS

Titulació	Centre	Curs	Període
1105 - Grau en Física	Facultat de Física	3	Primer quadrimestre
1928 - Doble Grau en Física i Matemàtiques	Facultat de Física	3	Primer quadrimestre
1929 - Doble Grau en Física i Química	Facultat de Química	3	Primer quadrimestre

MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
1105 - Grau en Física	Electromagnetismo	OBLIGATÒRIA
1928 - Doble Grau en Física i Matemàtiques	Tercer Curs (Obligatori)	OBLIGATÒRIA
1929 - Doble Grau en Física i Química	Tercer Curs (Obligatori)	OBLIGATÒRIA

COORDINACIÓ

GIMENO MARTINEZ BENITO

GARCIA CRISTOBAL ALBERTO

AGOURAM OUHTIT SAID

RESUM

L'assignatura *Electromagnetisme I* és una assignatura quadrimestral de tercer curs. Aquesta assignatura pertany a la matèria *Electromagnetisme* i té 6 crèdits ECTS (45 hores presencials de classes teòric-pràctiques, 15 hores presencials de treballs tutelats i 90 hores d'estudi i preparació).

Els descriptors corresponents a aquesta assignatura són: camps electrostàtic i magnetostàtic en el buit, fenòmens d'inducció electromagnètica, equacions de Maxwell, ones electromagnètiques en el buit i teoria del potencial.

En aquesta assignatura es pretén donar una visió general de la interacció electromagnètica en el buit,



plantejada com una teoria de camp. Això suposa la necessitat d'una definició precisa dels camps elèctric i magnètic com camps vectorials, que pot realitzar-se a partir del Teorema de Helmholtz. Amb aquest teorema s'estableix la necessitat de conèixer la divergència i el rotacional del camp per a poder-lo definir unívocament. És precisament aquest aspecte el que expressen les equacions de Maxwell del camp electromagnètic. Aquestes equacions les obtindrem a partir de l'estudi experimental de les interaccions bàsiques entre càrregues i corrents, la qual cosa donarà un fonament experimental a la teoria.

La relació d'aquesta assignatura amb la resta de les assignatures del Grau en Física queda palesa a través del propi contingut. Les conseqüències de la interacció electromagnètica són objecte d'estudi de la *Mecànica*. L'anàlisi de les solucions ondulatòries de les equacions de Maxwell requereix els coneixements adquirits en *Oscil·lacions i Ones* i són la base de l'*Òptica*. Les eines matemàtiques necessàries per a resoldre les equacions de Maxwell són objecte d'estudi en els diferents cursos de *Mètodes Matemàtics*. Finalment l'estudi de la interacció electromagnètica en el buit i les seues conseqüències incideixen directament en l'assignatura *Laboratori d'Electromagnetisme*.

CONEXEMENTS PREVIS

RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

ALTRES TIPUS DE REQUISITS

Es recomana haver cursat les matèries de primer i segon curs, especialment: Física General, Càlcul, Mecànica, Oscil·lacions i Ones i Mètodes Matemàtics.

COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENTATGE

1105 - Grau en Física

Capacitat d'aprenentatge: ser capaç d'iniciar-se en nous camps de la física i de la ciència i la tecnologia en general, a través de l'estudi independent.

Comprensió teòrica de fenòmens físics: tenir una bona comprensió de les teories físiques més importants (estructura lògica i matemàtica, suport experimental, fenòmens físics descrits).

Comunicació oral i escrita: ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions mitjançant l'argumentació i el raonament propis de l'activitat científica, utilitzant els conceptes i les eines bàsiques de la física.

Cultura general en física: haver-se familiaritzat amb les àrees més importants de la física i amb enfocaments que compreguen i relacionen diferents àrees de la física, així com relacions de la física amb altres ciències.

Destreses generals i específiques en llengües estrangeres: haver millorat el domini de l'anglès (o d'una altra llengua estrangera d'interès) mitjançant: accés a bibliografia fonamental, comunicació oral i escrita (anglès científicotècnic), cursos, estudis a l'estranger, reconeixement de crèdits en universitats estrangeres



etc.

Destreses matemàtiques: comprendre i dominar l'ús dels mètodes matemàtics i numèrics utilitzats més comunament.

Modelització i resolució de problemes: ser capaç d'identificar els elements essencials d'un procés/situació i d'establir-ne un model de treball. Ser capaç de realitzar les aproximacions requerides amb l'objecte de reduir un problema fins a un nivell manejable. Pensament crític per construir models físics.

Posseir i comprendre els fonaments de la física en els aspectes teòrics i experimentals, així com el bagatge matemàtic necessari per a la seua formulació.

Que els estudiants hagen demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé descansa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

Que els estudiants puguen transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

Que els estudiants sàpien aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïsquen les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seua àrea d'estudi.

Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreglar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

Resolució de problemes: ser capaç d'avaluar clarament els ordres de magnitud, de desenvolupar una percepció de les situacions que són físicament diferents però que mostren analogies, per permetre, doncs, l'ús de solucions conegudes a problemes nous.

Saber aplicar els coneixements adquirits a l'activitat professional, saber resoldre problemes i elaborar i defensar arguments, recolzant-se en els dits coneixements.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció a l'electromagnetisme

- 1.1. La interacció electromagnètica en la Física.
- 1.2. Càrregues i corrents.
- 1.3. La conservació de la càrrega. Equació de continuïtat.
- 1.4. Determinació unívoca d'un camp vectorial. Teorema de Helmholtz.



2. El camp electrostàtic

- 2.1. Introducció.
- 2.2. Llei de Coulomb.
- 2.3. Camp elèctric. Divergència i rotor del camp electrostàtic.
- 2.4. Teorema de Gauss.
- 2.5. El potencial electrostàtic.

3. Desenvolupament multipolar del potencial electrostàtic

- 3.1. Introducció.
- 3.2. Desenvolupament multipolar del potencial electrostàtic.
- 3.3. Potencial i camp d'un dipol elèctric
- 3.4. Distribucions de dipols elèctrics.

4. El potencial electrostàtic

- 4.1. Introducció. Conductors en electrostàtica.
- 4.2. Teoremes d'unicitat.
- 4.3. El mètode de les imatges.
- 4.4. El mètode de separació de variables.

5. El camp magnetostàtic

- 5.1. Introducció.
- 5.2. Llei d'Ampère.
- 5.3. Camp magnètic. Divergència i rotor del camp magnetostàtic.
- 5.4. Teorema d'Ampère.
- 5.5. Potencial vector.
- 5.6. La llei de la força de Lorentz.

6. Desenvolupament multipolar del potencial vector

- 6.1. Introducció.
- 6.2. Desenvolupament multipolar del potencial vector.
- 6.3. Potencial i camp d'un dipol magnètic.
- 6.4. Distribucions de dipols magnètics.

7. Inducció electromagnètica

- 7.1. Introducció



- 7.2. Força electromotriu.
- 7.3. Inducció en un circuit en moviment.
- 7.4. Llei de Faraday de la inducció electromagnètica.
- 7.5. Coeficients d'inducció

8. Equacions de Maxwell. Ones electromagnètiques

- 8.1. Introducció.
- 8.2. Corrent de desplaçament.
- 8.3. Equacions de Maxwell en el buit.
- 8.4. Equacions d'ones.
- 8.5. Ones electromagnètiques planes.

VOLUM DE TREBALL (HORES)

ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Tutories	15,00
Teoria	45,00
Total hores	60,00

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	10,00
Estudi i treball autònom	35,00
Preparació de classes	30,00
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00
Resolució de casos pràctics	0,00
Total hores	90,00

METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura constarà de: (i) Classes teòric-pràctiques; (ii) Treballs tutelats.

En les classes de tipus (i) s'impartiran els continguts teòrics bàsics de l'assignatura, així com problemes tipus que els il·lustren adequadament (amb una relació aproximada de 2 h teoria/1 h problemes). Es podran utilitzar eines gràfiques de presentació de continguts, a través de transparències de PowerPoint, incloent gràfiques, dibuixos, vídeos i animacions, en combinació amb discussions/presentacions en la pissarra. Aquestes transparències es posaran a la disposició dels estudiants en l'Aula Virtual.

De forma addicional, en aquest tipus de classes també es podran presentar demostracions pràctiques senzilles, exemples especialment rellevants, applets, simulacions, etc, que permeten il·lustrar alguns dels



fenòmens explicats. Igualment, es fomentarà i guiarà a l'alumnat en l'ampliació dels continguts rebuts en aquest tipus de classes a través de la bibliografia recomanada.

En les classes de tipus (ii) s'exposaran i solucionaran problemes de forma tutelada en grups reduïts. Se sol·licitarà als estudiants que plantegen la resolució d'un problema del butlletí no resolt en classe de teoria, o bé es demanarà que s'entreguen problemes facilitats amb antelació.

AVALUACIÓ

Els sistemes d'avaluació són els següents:

1) Exàmens escrits: una part avaluarà la comprensió dels aspectes teòric-conceptuals i el formalisme de l'assignatura, tant mitjançant preguntes teòriques com a través de qüestions conceptuals i numèriques o casos particulars. Altra part valorarà la capacitat d'aplicació del formalisme, mitjançant la resolució de problemes, així com la capacitat crítica respecte als resultats obtinguts. En ambdues parts es valoraran una correcta argumentació i una adequada justificació.

2) Avaluació contínua: valoració de treballs i problemes presentats per les i els estudiants, qüestions proposades i discutides en l'aula, presentació oral de problemes resolts o qualsevol altre mètode que suppose un millor coneixement de la progressió acadèmica de l'alumnat.

3) Criteris d'avaluació: La nota per aprovar l'assignatura serà igual o superior a 5/10 punts, que s'obtindran: (a) Examen escrit (75%), (b) Avaluació continua (25%), (c) Nota final: serà la major de considerar la nota de l'examen escrit i de l'avaluació continua, o bé només la nota de l'examen escrit.

Els criteris d'avaluació son els mateixos en primera i segona convocatòria.

OBSERVACIONS: Sempre que es complisquen els criteris de compensació que s'establisquen a aquest efecte, la nota d'aquesta assignatura es podrà promediar amb la d'altres pertanyents a la mateixa matèria a fi de superar-la.

BIBLIOGRAFIA

Bàsiques

- Griffiths, D.J., *Introduction to Electrodynamics*. Prentice Hall, 1989.

- Reitz, J.R., Milford, F.J., Christy, R.W., *Fundamentos de la Teoría Electromagnética*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1986.

Complementàries



-
- Wangness, R.K., *Campos electromagnéticos*. Limusa, 1983.
 - Feynman, R., Leighton, R.B., Sands, M., *Física (Volumen II: electromagnetismo y materia)*. Addison- Wesley Iberoamericana, 1987.
 - Vanderlinde, J., *Classical electromagnetic theory*, John Wiley & Sons, 1993.
 - Marshall, S., Dubroff, R. and Skitek, G., *Electromagnetismo, conceptos y aplicaciones*. Prentice Hall, 1997.