

220014 - Física III

Unitat responsable: 205 - ESEIAAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física

Curs: 2019

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
GRAU EN ENGINYERIA EN VEHICLES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: MIGUEL MUDARRA LOPEZ

Altres: JAUME CALAF ZAYAS - ANTONIO JAVIER PONS RIVERO

Capacitats prèvies

Coneixements bàsics de Física i Matemàtiques corresponents a les assignatures de Física I, Física II, Càlcul I, Àlgebra Lineal i Càlcul II

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Comprensió i domini dels conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, termodinàmica, camps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

Metodologies docents

Sessions de teoria i classes de problemes:

Les classes de teoria es realitzaran en l'aula, amb tot el grup simultàniament, i consistiran en classes expositives i de síntesi, on es presentaran els conceptes i exemples d'aplicacions.

En les classes de problemes es mostraran i s'exercitaran les tècniques de resolució de situacions pràctiques. En les sessions de pràctiques els estudiants realitzaran estudis qualitius i quantitius dels fenòmens electromagnètics que es tracten a l'assignatura.

Aquestes sessions de pràctiques tindran dues hores de durada, amb periodicitat quinzenal. També es proposaran supòsits de caràcter pràctic amb la finalitat de que els estudiants s'exercitin en la resolució de problemes de manera dirigida

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu d'aquesta assignatura és que l'estudiant conegui els principis bàsics de la teoria electromagnètica i llurs aplicacions, tant en el buit com en els medis materials. També, els estudiants hauran d'adquirir coneixements pràctics i habilitats en les aplicacions dels camps electromagnètics

220014 - Física III

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	32h	21.33%
	Hores grup mitjà:	14h	9.33%
	Hores grup petit:	14h	9.33%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

220014 - Física III

Continguts

<p>1 Electrostatica en el buit</p>	<p>Dedicació: 18h 45m</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Grup petit/Laboratori: 1h 30m Aprentatge autònom: 11h 15m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Àtoms i molècules. Enllaços. Ions i dipols. Aïllants polars. Càrrega elèctrica. Llei de Coulomb. Camp elèctric. Teorema de Gauss. Distribucions discretes de càrrega. El dipol elèctric. Distribucions contínues de càrrega. Potencial elèctric. Condicions de frontera pel camp i pel potencial.</p> <p>Activitats vinculades:</p> <p>1,2,3,4,5</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Conèixer la fenomenologia associada a la càrrega elèctrica i les propietats d'aquesta · Conèixer els significats físics dels conceptes de camp i potencial electrostàtics · Adquirir la capacitat de determinar el camp electrostàtic associat a distribucions de càrregues discretes i contínues aplicant diferents mètodes: principi de superposició i integració directa, aplicació del teorema de Gauss, i per derivació del potencial. · Adquirir la capacitat de determinar el potencial electrostàtic associat a distribucions de càrregues discretes i contínues aplicant diferents mètodes: principi de superposició i integració directa, integració del camp, i per resolució de l'equació de Poisson 	

220014 - Física III

<p>2 Energia electrostàtica i Capacitat</p>	<p>Dedicació: 18h 15m</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m Grup petit/Laboratori: 1h 30m Aprentatge autònom: 11h 15m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Energia potencial electrostàtica. Camp elèctric en presència de conductors. Apantallament. Gàbia de Faraday. Capacitat d'un conductor. Sistemes de conductors: influència electrostàtica. Condensadors. Energia emmagatzemada en un condensador. Forces entre conductors.</p> <p>Activitats vinculades: 1,2,3,4,5</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Assolir la capacitat de determinar l'energia electrostàtica associada a una distribució de càrrega i interpretar el seu resultat. · Conèixer els comportaments ideals extrems dels medis materials en front del camp elèctric: conductors i aïllants ideals. · Saber determinar el valor del camp i potencial electrostàtics creats per sistemes de conductors carregats. · Conèixer el concepte de capacitat d'un conductor i d'un condensador i adquirir l'habilitat per la seva determinació. · Conèixer els principis de la influència entre conductors i la relació que resulta entre les càrregues i els potencials en els sistemes de conductors en influència. · Saber determinar l'energia emmagatzemada en un condensador, i interpretar les forces entre conductors a partir de consideracions energètiques. 	

220014 - Física III

<h3>3 Electrostatica en medis materials</h3>	<p>Dedicació: 18h</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m Grup petit/Laboratori: 1h 30m Aprentatge autònom: 11h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Permitivitat i rigidesa dielèctrica. Polarització i susceptibilitat elèctrica. Desplaçament elèctric. Teorema de Gauss generalitzat. Condicions de contorn a la superfície de separació entre medis.</p> <p>Activitats vinculades: 1,2,3,4,5</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Conèixer el concepte de dipol elèctric, el seu moment dipolar associat, l'efecte d'un camp elèctric extern sobre un dipol "rígid", i adquirir la capacitat de determinar els camp i potencial electrostàtics que creen els dipols. · Conèixer els comportaments ideals extrems dels medis materials en front del camp elèctric: conductors i aïllants ideals. <p>Entendre els conceptes de permitivitat i rigidesa elèctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Conèixer els mecanismes bàsics de la polarització i adquirir l'habilitat de determinar les càrregues de polarització i la capacitat d'interpretar el seu significat físic. · Conèixer les relacions entre els camps de desplaçament, elèctric i de polarització i d'aquests amb les seves fonts. · Saber determinar l'energia electrostàtica en presència de dielèctrics i evaluar les forces que actuen sobre ells. · Adquirir la capacitat de establir i discutir les condicions de contorn dels camps elèctric, de desplaçament i del potencial. 	

220014 - Física III

<p>4 Electrocinètica</p>	<p>Dedicació: 17h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h 30m Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Corrent elèctric. Densitat de corrent elèctric. Equació de continuïtat: principi de conservació de la càrrega. Conductivitat elèctrica. Llei d'Ohm. Resistència elèctrica. Conductors, semiconductors i aïllants. Models de conducció en metalls. Llei de Joule. Força electromotriu. Generadors, acumuladors i motors. Lleis de Kirchhoff.</p> <p>Activitats vinculades: 1,2,3,4,5</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Conèixer el processos bàsics de transport de càrrega i les magnitud físiques associades. · Conèixer el principi de conservació de la càrrega i la seva formulació matemàtica. Adquirir la capacitat de determinar la resistència elèctrica d'un conductor de forma geomètrica senzilla. · Conèixer el procés de dissipació de potència en forma de calor en un conductor pel que circula un corrent. · Conèixer el concepte de força electromotriu. · Entendre les regles de Kirchhoff en funció de principis bàsics i adquirir l'habilitat de resoldre problemes de circuits de corrent continu en condicions estacionaries. · Conèixer aplicacions tecnològiques basades en els principis mostrats 	

220014 - Física III

<p>5 Magnetostàtica al buit</p>	<p>Dedicació: 16h 30m</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h 30m Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 9h 30m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Forces entre corrents estacionaris: Llei d'Ampère. Camp magnètic: Llei de Biot i Savart. Teorema d'Ampère. Dipols magnètics. Moment dipolar magnètic. Llei de Lorentz.</p> <p>Activitats vinculades: 1,2,3,4,5</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Que l'estudiant conegui les equacions bàsiques del camp magnètic estacionari i les seves implicacions físiques. · Adquirir la capacitat de determinar el camp magnètic produït per corrents estacionaris mitjançant integració directa i aplicant el teorema d'Ampère. · Adquirir l'habilitat de determinar la força i el parell que rep un conductor pel que circula un corrent, quant està sotmès a un camp magnètic extern. · Conèixer els efectes de les combinacions de camps elèctrics i magnètics sobre el moviment de càrregues puntuals. 	

220014 - Física III

6 Inducció magnètica	Dedicació: 15h Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Grup petit/Laboratori: 1h 30m Aprentatge autònom: 8h 30m
<p>Descripció: Llei de Henry-Faraday. Llei de Lenz. Autoinductància Inductància mútua. Energia magnètica. Densitat d'energia magnètica. Forces magnètiques entre circuits.</p> <p>Activitats vinculades: 1,2,3,4,5</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none">· Conèixer els fenòmens d'inducció magnètica i adquirir la capacitat de calcular la força electromotriu induïda, el corrent induït i la força poderomotriu en situacions en les que les variacions de fluxe magnètic es produeixen tant en medis estacionaris com en medis no estacionaris.· Conèixer les lleis que regeixen els fenòmens d'autoinducció i inducció mútua y capacitat d'aplicar-les en situacions senzilles· Entendre i calcular l'energia d'un sistema de corrents lliures i adquirir la capacitat de determinar la força entre dos circuits a partir de consideracions energètiques.	

220014 - Física III

<p>7 Magnetisme en medis materials</p>	<p>Dedicació: 17h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h 30m Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Comportament magnètic de la matèria. Imantació. Camp magnètic creat per la matèria imantada. Condicions de continuïtat per B i H. Susceptibilitat i permeabilitat magnètiques. Diamagnetisme. Paramagnetisme. Ferromagnetisme: histèresi magnètica. Circuits magnètics. Reluctància.</p> <p>Activitats vinculades: 1,2,3,4,5</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Conèixer els comportaments magnètics dels medis materials en presència de camps. · Entendre els fonaments dels mecanismes microscòpics que donen lloc a la imantació i adquirir l'habilitat de determinar els camps quan hi ha medis presents. · Conèixer el fenomen d'histèresi magnètica · Conèixer el concepte de densitats de corrents equivalents i el seu significat físic. · Entendre les relacions entre els camps de densitat de flux magnètic, excitació magnètica i imantació, i d'aquests amb les seves fonts. · Adquirir la capacitat de establir i discutir les condicions de contorn dels camps d'inducció magnètica i intensitat de camp magnètic. · Familiaritzar-se amb la terminologia dels circuits magnètics i adquirir habilitats per resoldre problemes senzills relacionats amb ells. 	

220014 - Física III

<p>8 Circuits de corrent altern</p>	<p>Dedicació: 17h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h 30m Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció: Corrent altern en elements passius ideals. Reactància. Impedància. Circuit RC: càrrega i descàrrega del condensador. Circuit RL. Oscil·ladors LC. Circuit RLC sense generador. Circuit RLC sèrie. Potència. Factor de potència. Ressonància. El transformador.</p> <p>Activitats vinculades: 1,2,3,4,5</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Conèixer el comportament dels elements passius ideals davant el pas d'un corrent altern estacionari · Entendre les magnituds associades als corrents alterns estacionaris. · Adquirir capacitat de aplicar les regles de Kirchhoff per a resoldre circuits de corrent altern en règim estacionari. · Conèixer aplicacions tecnològiques basades en els principis mostrats 	
<p>9 Equacions de Maxwell i ones electromagnètiques</p>	<p>Dedicació: 12h 30m</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 8h 30m</p>
<p>Descripció: Inducció elèctrica. Corrent de desplaçament. Equacions de Maxwell. Ones electromagnètiques. Descripció dels fenòmens ondulatoris. Ones harmòniques transversals. Flux de potència electromagnètica: vector de Poynting. Moment d'una ona electromagnètica: pressió de radiació.</p> <p>Activitats vinculades: 1,2,3,4,5</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Conèixer les equacions fonamentals i constitutives dels camps electromagnètics. · Entendre el fenomen d'inducció elèctrica i el corrent de desplaçament. · Entendre el formalisme utilitzat per a la descripció dels fenòmens ondulatoris en general, i les ones electromagnètiques en particular. · Conèixer el concepte de densitat de flux de potència electromagnètica i la seva magnitud associada, el vector de Poynting. · Entendre el moment d'una ona electromagnètica i el concepte de pressió de radiació. · Conèixer les diferents regions de l'espectre electromagnètic i llurs aplicacions. 	



220014 - Física III

220014 - Física III

Planificació d'activitats

<p>CLASSES DE TEORIA</p>	<p>Dedicació: 73h Grup gran/Teoria: 28h Aprentatge autònom: 45h</p>
<p>Descripció: Preparació prèvia i posterior de les sessions de teoria i assistència a aquestes</p> <p>Material de suport: Apunts i transparències a la plataforma Atenea. Bibliografia general de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: Adquirir els coneixements necessaris per a una correcta interpretació dels continguts Preparació per a la part teòrica i pràctica dels exàmens de l'assignatura. Resolució de dubtes en relació al temari de l'assignatura.</p>	
<p>CLASSES DE PROBLEMES</p>	<p>Dedicació: 36h 30m Grup mitjà/Pràctiques: 14h Aprentatge autònom: 22h 30m</p>
<p>Descripció: Preparació prèvia i posterior de les sessions pràctiques i de problemes i assistència a aquestes.</p> <p>Material de suport: Exercicis a la plataforma ATENEA. Recull de problemes de l'assignatura (a ATENEA)</p> <p>Objectius específics: Adquirir les habilitats necessàries per a una correcta interpretació dels problemes de l'assignatura, així como capacitat de resolució d'aquests. Preparació per a la part pràctica dels exàmens de l'assignatura. Resolució de dubtes en relació al temari de l'assignatura.</p>	
<p>CLASSES PRÀCTIQUES DE LABORATORI</p>	<p>Dedicació: 36h 30m Grup petit/Laboratori: 14h Aprentatge autònom: 22h 30m</p>
<p>Descripció: L'assignatura de Física III té, com un dels seus trets característics, la realització de pràctiques de laboratori. Aquestes pràctiques es duran a terme al Laboratori de Física, en equips de dues persones, en sessions de dues hores. Abans de la sessió al laboratori, l'alumnat haurà d'haver fet una lectura prèvia del guió i redactat un resum de la pràctica, a fi i efecte de què l'estudiantat identifiqui la motivació, els objectius, el material necessari, el mètode experimental i els resultats esperats en l'experiment. Al Laboratori els grups prenen les dades, i fan un tractament inicial de les mateixes, per veure la consistència dels seus resultats. Posteriorment, elaboraran un informe sobre la pràctica realitzada, en el que s'inclouran taules, gràfiques i càlcul d'errors.</p> <p>Material de suport: El material necessari el trobarà Laboratori. Els guions de les pràctiques estan disponibles a ATENEA.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Resum de la pràctica realitzat abans de la sessió. Informe de la pràctica realitzada 15 dies després de la sessió al laboratori.</p>	

220014 - Física III

Objectius específics:

Al finalitzar la pràctica, l'alumnat haurà de ser capaç de:

1. Entendre la motivació de la pràctica i la justificació física de la mateixa.
2. Identificar el diferent material que s'utilitzarà.
3. Comprendre el mètode empleat en la consecució dels objectius (mètode científic)
4. Manipular correctament el dispositiu experimental emprat
5. Presentar en forma de taula un conjunt de dades experimentals. Representar de forma gràfica aquestes dades, i fer un ajust a un model, si s'escau.
6. Dur a terme un càlcul de la propagació d'errors inherents a la mesura experimental.
7. Treballar en equip, panificar tasques i assumir responsabilitats.
8. Conèixer els procediments i les normes bàsiques de seguretat en el treball de laboratori.

EXAMEN PARCIAL

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Descripció:

Prova individual i per escrit sobre els continguts dels temes 1,2,3 i 4

Material de suport:

Enunciat de la prova parcial

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

El lliurable serà la resolució de la prova.

Representa el 40 % de la qualificació final de l'assignatura.

Objectius específics:

La prova ha de demostrar que l'estudiant/a ha assolit els objectius generals i específics, dels temes objectes d'avaluació

EXAMEN FINAL

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Descripció:

Prova individual i per escrit sobre els continguts dels mòduls 5,6,7,8 i 9

Material de suport:

Enunciat de la prova final

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

El lliurable serà la resolució de la prova.

Representa el 40 % de la qualificació final de l'assignatura.

Objectius específics:

La prova ha de demostrar que l'estudiant/a ha assolit els objectius generals i específics, dels temes objectes d'avaluació

220014 - Física III

Sistema de qualificació

Es realitzaran dos exàmens programats: un examen parcial i un examen final. Aquests exàmens tindran caràcter teòric-pràctic, això és, contindran alhora preguntes de teoria i problemes. Els alumnes realitzaran i hauran de lliurar també una sèrie pràctiques de laboratori i d'exercicis pràctics en les classes de pràctiques programades, que es tindran en compte per a l'avaluació. La assistència a les sessions de pràctiques i el lliurament dels treballs de pràctiques és un requisit per aprovar l'assignatura.

La nota global de l'assignatura NG es calcularà d'acord amb la següent equació:

$$NG = 0.40 NP + 0.40 NF + 0.10 NE + 0.10 NAS$$

NG : nota global

NP : nota avaluació de l'examen parcial

NF : nota avaluació de l'examen final

NE : nota avaluació de pràctiques

NAS: nota avaluació seguiment de classe

Juntament amb la prova final, es podrà recuperar la part de la nota corresponent a l'examen parcial. Tots els estudiants podran optar a fer tant sols la part corresponent al segon parcial. En aquest cas es mantindrà la qualificació de la nota del parcial que havia obtingut. Si opta per fer la prova global, la nota d'aquesta reemplaçarà a la del parcial en el cas de que sigui superior.

Bibliografia

Bàsica:

Sadiku, Matthew N. O. Elementos de electromagnetismo. 3a ed. México: Oxford Univeristy Press, 2003. ISBN 970613672X.

Tipler, Paul Allen; Mosca, Gene. Física para la ciencia y la tecnología, vol. 1 [en línia]. Barcelona: Reverté, 2010 [Consulta: 03/10/2018]. Disponible a: <http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6536>. ISBN 9788429144321.

Tipler, Paul Allen; Mosca, Gene. Física para la ciencia y la tecnología, vol. 2 [en línia]. Barcelona: Reverté, 2010 [Consulta: 03/10/2018]. Disponible a: <http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6537>. ISBN 9788429144338.

Ohanian, H.C.; Markert, J.T. Física para ingeniería y ciencias, vol. 2. 3a ed. México: McGraw-Hill, 2009. ISBN 9789701067468.

Gettys, W. Edward [et al.]. Física: clásica y moderna. Madrid: McGraw-Hill, 1991. ISBN 8476156359.

Complementària:

Plonus, Martin A. Electromagnetismo aplicado. Barcelona: Reverté, 1982. ISBN 8429130632.

Wangsness, Roald K. Campos electromagnéticos. México: Limusa, 1983. ISBN 9681813162.

Altres recursos:

Enllaç web

<http://atenea.upc.edu>

Recull de problemes de l'assignatura, exàmenes resolts i guions per a la realització de les pràctiques