



GUIA DOCENT  
**FÍSICA II**

Coordinació: CARRERA VILANOVA, MIQUEL

Any acadèmic 2021-22

## Informació general de l'assignatura

Denominació	FÍSICA II			
Codi	102105			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Doble titulació: Grau en Enginyeria Mecànica i Grau en Enginyeria de l'Energia i Sostenibilitat	1	TRONCAL	Presencial
	Grau en Enginyeria de l'Energia i Sostenibilitat	1	TRONCAL	Presencial
	Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica	1	TRONCAL	Presencial
	Grau en Enginyeria Mecànica	1	TRONCAL	Presencial
	Tronc comú de les enginyeries industrials - Lleida	1	TRONCAL	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Nombre de crèdits	0.4	2.6	3
	Nombre de grups	12	4	2
Coordiació	CARRERA VILANOVA, MIQUEL			
Departament/s	MEDI AMBIENT I CIÈNCIES DEL SÒL			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	1 ECTS = 10 hores presencials + 15 hores de treball autònom			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català			
Distribució de crèdits	Miquel Carrera 12 Joan I Rosell 3 Francesc Perelló 3,2			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
BARRUFET BARQUE, JORGE MANUEL	jorge.barrufet@udl.cat	3	
CARRERA VILANOVA, MIQUEL	miquel.carrera@udl.cat	12	
PERELLO SANS, FRANCESC	francesc.perello@udl.cat	3,2	
ROSELL URRUTIA, JOAN IGNASI	joan.rosell@udl.cat	3	

## Informació complementària de l'assignatura

Assignatura que es cursa en el segon quadrimestre del 1r curs del Grau. Pertany al mòdul de "Formació bàsica".

- Es recomana un treball constant setmanal per tal de poder seguir satisfactòriament l'assignatura.
- És important preparar els problemes abans de cada sessió de classe de problemes.
- Els materials estaran disponibles al Campus Virtual, que serà l'eina de comunicació.
- Per les comunicacions al professor/a, feu ús del **Campus Virtual**, sempre marcant que s'envii **còpia del missatge al correu personal del professor destinatari**.

### **INFORMACIÓ IMPORTANT DE SEGURETAT PEL LABORATORI**

És **OBLIGATORI** que els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) a les pràctiques docents.

- Bata laboratori blava UdL unisex
- Ulleres de protecció
- Guants de protecció mecànica

Poden adquirir-se a través de la botiga Údels de la UdL:

Carrer de Jaume II, 67 baixos  
Centre de Cultures i Cooperació Transfronterera  
<http://www.publicacions.udl.cat/>

L'ús d'altres equips de protecció (per exemple taps auditius, mascaretes respiratòries, guants de risc químic o elèctric, etc.) dependrà del tipus de pràctica a realitzar. En aquest cas, el personal docent responsable informará si és necessari la utilització d'EPI's específics.

No portar els EPI's descrits o no complir les normes de seguretat generals que es detallen a sota comporta que l'estudiant no pugui accedir als laboratoris o hagi de sortir del mateixos. La no realització de les pràctiques docents per aquest motiu comporta les conseqüències en l'avaluació de l'assignatura que es descriuen en aquesta guia docent.

### **NORMES GENERALS DE SEGURETAT EN LES PRÀCTIQUES DE LABORATORI**

- Mantenir el lloc de realització de les pràctiques net i ordenat. La taula de treball ha de quedar lliure de motxilles, carpetes, abrics...
- En el laboratori no es pot anar amb pantalons curts ni faldilles curtes.
- Portar calçat tancat i cobert durant la realització de les pràctiques.
- Portar el cabell llarg sempre recollit.
- Mantenir les bates cordades per protegir enfront d'esquitxades i vessaments de substàncies químiques.
- No portar polseres, penjolls o mànigues amples que puguin ser atrapatats pels equips, muntatges...
- Evitar portar lents de contacte, ja que l'efecte dels productes químics és molt més gran si s'introdueixen entre la lent de contacte i la còrnia. Es pot adquirir un cobre-ulleres de protecció.
- No menjar ni beure dins el laboratori.
- Està prohibit fumar dins dels laboratoris.
- Rentar-se les mans sempre que es tingui contacte amb algun producte químic i abans de sortir del laboratori.
- Seguir les instruccions del professor i dels tècnics de laboratori i consultar qualsevol dubte sobre seguretat.

Per a major informació es pot consultar el manual d'acollida del Servei de Prevenció de Riscos Laborals de la UdL que es troba a: <http://www.sprl.udl.cat/alumnes/index.html>

## Objectius acadèmics de l'assignatura

### **Objectius generals:**

Adquirir uns coneixements elementals sobre els conceptes i mètodes de la Física General. Aquests coneixements són tant teòrics com pràctics. Els coneixements teòrics són necessaris per a comprendre els conceptes i les lleis físiques, alhora que han de permetre conèixer i saber utilitzar el llenguatge de la física. Els coneixements pràctics han d'aportar un domini en la resolució dels problemes de la física.

Utilitzar bé els sistemes d'unitats.

Raonar adequadament en un contexte científic i tècnic.

Argumentar adequadament una conclusió, a partir d'unes hipòtesis.

Adquirir una base suficient per a afrontar amb normalitat les assignatures posteriors basades en l'aplicació de les lleis de la física clàssica.

### **Objectius específics:**

Conèixer els principis fonamentals de la termodinàmica i aplicar-los a l'anàlisi de sistemes físics simples

Conèixer els principis i lleis fonamentals de l'electromagnetisme

Aplicar les lleis bàsiques pel càlcul de camp elèctric i potencial en distribucions de càrrega elèctrica puntuals i distribucions contínues amb geometries simples

Aplicar les lleis bàsiques pel càlcul de camp magnètic i forces magnètiques en sistemes de càrregues o conductors de corrent de geometria simple

Comprendre i aplicar el principi d'inducció electromagnètica

## Competències

### Competències generals

- CB2. 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 la seva àrea d'estudi.

### Competències específiques

- GEM2/GEEIA2/CG2. 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.

### Competències transversals

- EPS1. Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins de la seva àrea d'estudi.
- EPS5. Capacitat per a l'abstracció i el raonament crític, lògic i matemàtic.
- EPS6. Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- EPS8. Capacitat de planificació i organització del treball personal.

CT5. Adquirir nocions essencials del pensament científic.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

Temari de l'assignatura

### Termodinàmica:

#### 1. Temperatura

- 1.1. Equilibri tèrmic.
- 1.2. Principi zero de la termodinàmica
- 1.3. Mesura de la temperatura. Escales. Termòmetres.
- 1.4. Termòmetre de gas. Escala de temperatures absoluta.
- 1.5. Llei de gasos ideals.
- 1.6. Expansió tèrmica en sòlids i líquids.

#### 2. Primer principi de la Termodinàmica.

- 2.1. Introducció: estat d'un sistema, equació d'estat, diagrames termodinàmics.
- 2.2. Capacitat calorífica i calor específica.
- 2.3. Canvis de fase. Calor latent.
- 2.4. Primer Principi de la Termodinàmica.
- 2.5. Treball en un gas. Diagrama PV.
- 2.6. Energia interna d'un gas ideal.
- 2.7. Capacitat calorífica dels gasos.
- 2.8. Capacitats calorífiques dels sòlids.
- 2.9. Processos adiabàtics quasi-estàtics en un gas.

#### 3. Màquines tèrmiques, entropia i segon principi de la termodinàmica.

- 3.1. Introducció. Processos irreversibles.
- 3.2. Les màquines tèrmiques: segon principi de la termodinàmica.
- 3.3. Refrigeradors: segon principi de la termodinàmica.
- 3.4. Equivalència entre els enuncisats de la màquina tèrmica i del refrigerador.
- 3.5. La màquina de Carnot.
- 3.6. Escala termodinàmica o absoluta de temperatures.
- 3.7. Irreversibilitat i desordre.
- 3.8. Entropia.

### Electromagnetisme:

#### 4. Camp elèctric. Potencial elèctric.

- 4.1. Càrrega elèctrica. Llei de Coulomb.
- 4.2. Camp elèctric.
- 4.3. Càlcul de camp elèctric mitjançant la llei de Coulomb.
- 4.4. Flux del camp elèctric. Llei de Gauss.
- 4.5. Càlcul del camp elèctric mitjançant la llei de Gauss.
- 4.6. Energia potencial electrostàtica i potencial elèctric.
- 4.7. Potencial en un sistema de càrregues puntuals.
- 4.8. Potencial en distribucions contínues de càrrega.

4.9. Relació general entre camp elèctric i potencial.

4.10. Superfícies equipotencials.

#### 5. Conductors i dielèctrics. Condensadors.

5.1. Condensadors. Capacitat.

5.2. Energia elèctrica emmagatzemada en un condensador.

5.3. Densitat d'energia d'un camp electrostàtic.

5.4. Condensadors amb dielèctric.

#### 6. Camp magnètic. Forces magnètiques. Fonts del camp magnètic.

##### 6-I. Camp magnètic i forces magnètiques.

6-I.1. Definició i propietats del camp magnètic. Força magnètica.

6-I.2. Força magnètica sobre una càrrega mòbil.

6-I.3. Força magnètica sobre un element de corrent i un conductor.

6-I.4. Imants a l'interior d'un camp magnètic. Moment magnètic.

6-I.5. Acció d'un camp magnètic uniforme sobre una espira de corrent.

6-I.6. Moviment de càrregues a l'interior d'un camp magnètic. Aplicacions.

6-I.7. Efecte Hall. Sensors de camp magnètic.

##### 6-II. Generació de camp magnètic.

6-II.1. Camp magnètic creat per càrregues puntuals mòbils.

6-II.2. Llei de Biot-Savart. Camp creat per corrents.

6-II.3. Càlcul de camp magnètic usant la llei de Biot-Savart.

6-II.4. Forces magnètiques entre conductors paral·lels.

6-II.5. Llei d'Ampère. Aplicació al càlcul de camp magnètic.

6-II.6. Flux magnètic.

#### 7. Inducció electromagnètica.

7.1. Fenòmens d'inducció electromagnètica.

7.2. Llei de Faraday-Lenz. Força electromotriu induïda.

7.3. Força electromotriu de moviment.

7.4. Corrents de Foucault.

7.5. Generadors i motors. Principis de funcionament.

7.6. Inducció mútua i autoinducció.

7.7. Energia magnètica.

## Eixos metodològics de l'assignatura

El desenvolupament de l'assignatura es fa en base a 3 accions:

1) Classes de **teoria**: classe magistral.

- Modalitat virtual (segons les directrius vigents en el moment de tancar l'edició d'aquesta guia).

- Exposició dels conceptes, principis i relacions fonamentals de cada tema.

- Plantejament d'exemples que il·lustren la seva aplicació.

2) Classes de desenvolupament de **problemes (grups PraAula)**

- Modalitat presencial.

- Discussió i resolució de problemes i aplicacions relacionats amb els conceptes de cada tema.

- Es treballen bàsicament els problemes proposats en la col·lecció de problemes.

3) **Pràctiques de laboratori (grups reduïts de laboratori)**

Les pràctiques es fan en 2 sessions de laboratori i el treball posterior d'elaboració de l'informe de la pràctica a partir de les dades experimentals obtingudes al laboratori.

Preveiem situació de normalitat en l'ús del laboratori, però no podem descartar que la situació sanitària derivada del Covid-19 obligui a replantejar el desenvolupament de l'activitat de pràctiques de l'assignatura, de manera que s'hagi de recórrer al pla alternatiu ja previst per aquesta circumstància. Llavors, la part experimental que s'hauria de fer al laboratori quedaria anul·lada i els informes s'elaboraran a partir d'unes dades experimentals que us proporcionarem.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setmana	Metodologia	Temari	Hores	
			presencials	Hores treball autònom
1	Classe magistral Problemes	Presentació. Tema 1 Tema 1	2 2	3 3
2	Classe magistral Problemes	Tema 2 Tema 1, Tema 2	2 1h+1h	3 3
3	Classe magistral Problemes	Tema 2 Tema 2	2 2	3 3
4	Classe magistral Problemes	Tema 3 Tema 2	2 2	3 3
5	Classe magistral Problemes	Tema 3 Tema 3	2 2	3 3
6	Classe magistral Problemes	Tema 4 Tema 3	2 2	3 3
7	Classe magistral Problemes Pràctica laboratori	Tema 4 Tema 4 Termodinàmica	2 2 2	3 3 4
8	Classe magistral Problemes	Tema 4, Tema 5 Tema 4	1h+1h 2	3 3
9	Examen Parcial PA1	Temes 1, 2, 3	2	
10	Classe magistral Problemes	Tema 5 Tema 4	2 2	3 3
11	Classe magistral Problemes	Tema 6-I Tema 5	2 2	3 3
12	Classe magistral Problemes Pràctica laboratori	Tema 6-II Tema 6 Electromagnetisme	2 2 2	3 3 4
13	Classe magistral Problemes	Tema 6-II Tema 6	2 2	3 3
14	Classe magistral Problemes	Tema 7 Tema 6, Tema 7	2 1h+1h	3 3
15	Classe magistral Problemes	Tema 7 Tema 7	2 2	3 3
16-17	Examen Parcial PA2	Temes: 4, 5, 6, 7	2	
18	Tutories			
19	Examen recuperació PA5	Temes: tots	2h 30 min	

## Sistema d'avaluació

### I. Activitats que constitueixen l'avaluació continuada al llarg del quadrimestre:

#### - ACTIVITATS D'AVALUACIÓ OBLIGATÒRIES

Són activitats **obligatòries** per a poder superar l'assignatura mitjançant el procés d'avaluació continuada. Quan l'alumne/a no hagi fet alguna/es de les 3 activitats obligatòries (PA1, PA2, PA3) obtindrà una nota final màxima de 3,5 punts, independentment que l'aplicació dels percentatges pugui donar un altre resultat superior. Per tant, haurà de presentar-se a la Recuperació.

Qui no es presenti a 2n parcial (PA2) i tampoc es presenti a recuperació (PA5) tindrà una qualificació final de No Presentat.

#### 1) PA1: Examen 1r Parcial, Setmana 9

Contingut: temes 1,2,3 (bloc temàtic de Termodinàmica)

Percentatge: 35 %

#### 2) PA2: Examen 2n Parcial, Setmana 16-17

Contingut: temes 4,5,6,7 (bloc temàtic d'Electromagnetisme)

Percentatge: 40 %

#### 3) PA3: Pràctiques

Suposen:

a) Assistència obligatòria a 2 sessions de laboratori (horari programat en les setmanes 7 i 13, a confirmar a l'inici de quadrimestre)

Advertència: en tractar-se de pràctiques de laboratori, NO existeix la possibilitat de recuperar-les fora dels períodes de pràctiques establerts. Qualsevol incidència que afecti l'assistència a la sessió programada i no hagi estat comunicada puntualment al professor de pràctiques NO serà atesa.

b) Presentació d'un informe de pràctiques (es fixa la data de presentació juntament amb l'horari de pràctiques).

Percentatge: 15 %

#### - ACTIVITAT AVALUATIVA OPTATIVA (NO OBLIGATÒRIA): PA4

Aquesta part de l'avaluació té com a objectiu central fomentar i incentivar el seguiment continu de l'assignatura i la participació.

Les activitats d'aquest apartat poden ser: entregues de problemes, realització de tests, resolució de problemes en forma de prova escrita de curta durada, ja sigui a l'aula o en mode

virtual. Els professors concretaran les activitats que formaran part d'aquesta avaluació, que podran ser diferents pels diferents grups. En qualsevol cas, les activitats concretes s'anunciaran, com a mínim, amb una setmana d'anticipació.

Cada alumne/a ha de dur a terme aquesta activitat en el grup PraAula que tingui oficialment assignat. Qualsevol canvi de grup ha d'estar confirmat pel Coordinador del Grau.

Percentatge: 10 %

## II. Nota final resultant de l'avaluació continuada al llarg del quadrimestre

La nota final serà la que s'obté d'aplicar els percentatges establerts, amb la següent condició: cal haver obtingut una nota mínima de 3 punts en cadascun dels dos examens parcials PA1 i PA2 per tal d'aplicar els percentatges. Qui no satisfaci aquesta condició s'ha de presentar a examen de recuperació (PA5). En cas de no presentar-s'hi, acabarà el curs amb una qualificació màxima de 3,5 punts.

## III. RECUPERACIÓ

PA5 Examen de recuperació, Setmana 19

Contingut: tots els temes

Criteri de valoració:

a) Aquells/es alumnes que facin la recuperació tindran una qualificació final que vindrà donada per:

80 % Recuperació PA5

15 % Pràctiques PA3

5 % Activitat avaluació PA4

b) Havent fet examen de recuperació, i sense haver fet les **Pràctiques PA3**, la qualificació final màxima que constarà en acta serà de 4, independentment que l'aplicació dels percentatges indicats en (a) pugui donar un altre resultat superior.

c) Sense haver fet l'examen de recuperació, i sense haver fet les **Pràctiques PA3**, la qualificació final que constarà en acta serà No Presentat.

## III. Convalidació de pràctiques

- Els/les alumnes que hagin aprovat les pràctiques el curs passat 20-21 convaliden les pràctiques i mantindran la nota de pràctiques per aquest curs, sempre que haguessin tingut una qualificació final a l'assignatura distinta de No Presentat.

- Les pràctiques aprovades en cursos anteriors al 20-21 no es convaliden. Cal tornar-les a fer.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Recursos de l'assignatura:

- Col.lecció de problemes
- Guia de pràctiques de laboratori

### Bibliografia:

P.A. TIPLER, i G. MOSCA. *Física para la Ciencia y la Tecnología (6ª ed.). Termodinámica en Vol. I* (ISBN-978-84-291-4429-1) i *Electromagnetisme en Vol. II* (ISBN-978-84-291-4430-7) de l'edició en 3 volums, Ed. Reverté, Barcelona, 2010.

R.A. SERWAY, i J. W. JEWETT . *Física*, 6a Ed., Ed. Thomson, 2005. Part de Termodinámica: Vol. 1 (ISBN 970-686-423-7). Part d'Electromagnetisme: Vol. II (ISBN 970-686-425-3)

SEARS, ZEMANSKY, YOUNG, FREEDMAN, *Física Universitaria* 11ª Ed., Prentice Hall, 2004.

S.BURBANO, E. BURBANO i C. GRACIA, *Física General* 32ª Ed., Editorial Tébar, 2003, (ISBN 84-95447-82-7)

J.M.DE JUANA, *Física General*, Prentice Hall, 2003. ISBN 84-205-3342-4.

S.M.LEA i J.R.BURKE. *Física. La Naturaleza de las Cosas*, vol. 1 i 2. Ed. Paraninfo-Thomson. Madrid 2001.

P.A.TIPLER i G. MOSCA. *Física* 5ª Ed., Ed. Reverté. (Es troba també dividit en volums)

S.BURBANO, E. BURBANO i C. GRACIA, *Problemas de Física* 27ª Ed.. Editorial Tébar. 2004. ISBN: 84-95447-27-4

F.J.BUECHE, *Física General*, 9ª edición. McGraw-Hill, México D.F. 2000.