

Facultad de Ciencias

Grado en Física

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Electromagnetismo II
(2019 - 2020)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Electromagnetismo II	Código: 279193103
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Facultad de Ciencias- Lugar de impartición: Facultad de Ciencias- Titulación: Grado en Física- Plan de Estudios: 2009 (Publicado en 2009-11-25)- Rama de conocimiento: Ciencias- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Física- Área/s de conocimiento: Física Aplicada- Curso: 3- Carácter: Obligatorio- Duración: Primer cuatrimestre- Créditos ECTS: 6,0- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano	

2. Requisitos para cursar la asignatura

Los alumnos que no superen el 50% de los créditos del módulo de Formación Básica deberán matricularse, en el curso siguiente, de los créditos no superados y sólo podrán matricularse del número de créditos apropiado de este módulo hasta llegar al máximo de 60 créditos

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: VICTOR LAVIN DELLA VENTURA
- Grupo: G1 y G2
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: VICTOR- Apellido: LAVIN DELLA VENTURA- Departamento: Física- Área de conocimiento: Física Aplicada

Contacto

- Teléfono 1: **922318321**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **vlavin@ull.es**
- Correo alternativo: **vlavin@ull.edu.es**
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	16:30	Edificio Calabaza - AN.2D	1ª Planta
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	12:00	Edificio Calabaza - AN.2D	1ª Planta
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	16:30	Edificio Calabaza - AN.2D	1ª Planta
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:30	12:00	Edificio Calabaza - AN.2D	1ª Planta

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	16:30	Edificio Calabaza - AN.2D	1ª Planta
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	12:00	Edificio Calabaza - AN.2D	1ª Planta
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	16:30	Edificio Calabaza - AN.2D	1ª Planta
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:30	12:00	Edificio Calabaza - AN.2D	1ª Planta

Observaciones:

Profesor/a: FERNANDO LAHOZ ZAMARRO

- Grupo: **G1 y G2**

<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: FERNANDO - Apellido: LAHOZ ZAMARRO - Departamento: Física - Área de conocimiento: Física Aplicada 						
<p>Contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: 922318252 - Teléfono 2: - Correo electrónico: flahoz@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es 						
<p>Tutorías primer cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	5ª Planta, primer despacho a la derecha.
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	5ª Planta, primer despacho a la derecha.
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	5ª Planta, primer despacho a la derecha.
Observaciones:						
<p>Tutorías segundo cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	5ª Planta, primer despacho a la derecha.
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	5ª Planta, primer despacho a la derecha.
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	5ª Planta, primer despacho a la derecha.

Observaciones:

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Física Obligatoria**
Perfil profesional:

5. Competencias

Competencias Generales

CG2 - Adquirir una sólida base teórica, matemática y numérica, que permita la aplicación de la Física a la solución de problemas complejos mediante modelos sencillos

CG3 - Desarrollar una clara percepción de situaciones aparentemente diferentes pero que muestran evidentes analogías físicas, lo que permite la aplicación de soluciones conocidas a nuevos problemas. Para ello es importante que el alumnado, además de dominar las teorías físicas, adquiera un buen conocimiento y dominio de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.

CG4 - Desarrollar la habilidad de identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja que le permita construir un modelo simplificado que describa, con la aproximación necesaria, el objeto de estudio y permita realizar predicciones sobre su evolución futura. Así mismo, debe ser capaz de comprobar la validez del modelo introduciendo las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones y las observaciones y/o los resultados experimentales.

CG6 - Saber organizar y planificar el tiempo de estudio y de trabajo, tanto individual como en grupo; ello les llevará a aprender a trabajar en equipo y a apreciar el valor añadido que esto supone.

CG7 - Ser capaz de participar en debates científicos y de comunicar tanto de forma oral como escrita a un público especializado o no cuestiones relacionadas con la Ciencia y la Física. También será capaz de utilizar en forma hablada y escrita otro idioma, relevante en la Física y la Ciencia en general, como es el inglés.

CG8 - Poseer la base necesaria para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, tanto desde la formación científica, (realizando un master y/o doctorado), como desde la actividad profesional.

Competencias Básicas

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Específicas

- CE1** - Conocer y comprender los esquemas conceptuales básicos de la Física y de las ciencias experimentales.
- CE3** - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellas.
- CE11** - Adquirir destreza en la modelización matemática de fenómenos físicos.
- CE14** - Analizar, sintetizar, evaluar y describir información y datos científicos
- CE19** - Desarrollar la "intuición" física.
- CE23** - Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, así como de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
- CE24** - Afrontar problemas y generar nuevas ideas que puedan solucionarlos
- CE26** - Dominar la expresión oral y escrita en lengua española, y también en lengua inglesa, dirigida tanto a un público especializado como al público en general.
- CE28** - Adquirir hábitos de comportamiento ético en laboratorios científicos y en aulas universitarias.
- CE29** - Organizar y planificar el tiempo de estudio y trabajo, tanto individual como en grupo.
- CE30** - Saber discutir conceptos, problemas y experimentos defendiendo con solidez y rigor científico sus argumentos.
- CE31** - Saber escuchar y valorar los argumentos de otros compañeros.
- CE33** - Ser capaz de identificar lo esencial de un proceso / situación y establecer un modelo de trabajo del mismo.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesores: Víctor Lavín della Ventura y Fernando Lahoz Zamarro

- Temas:

Sección I: "CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS LENTAMENTE VARIABLES EN EL TIEMPO"

1. ECUACIONES DE MAXWELL PARA CAMPOS LENTAMENTE VARIABLES EN EL TIEMPO. CORRIENTES ESTACIONARIAS. Interpretación de las Ecuaciones de Maxwell en situaciones de campos estáticos y lentamente variables en el tiempo. Aproximaciones para situación de corriente estacionaria. Inducción electromagnética y teoría de circuitos.
2. LEY DE INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA DE FARADAY-LENZ. CIRCUITO ESTACIONARIO EN UN CAMPO MAGNÉTICO VARIABLE EN EL TIEMPO. Ley de inducción electromagnética de Faraday-Lenz. Circuitos estacionarios y campo magnético lentamente variable en el tiempo. Aplicaciones. Bobina ideal. Transformador.
3. CIRCUITO MÓVIL EN UN CAMPO MAGNÉTICO ESTÁTICO. Fuerza Electromotriz inducida. Aplicaciones. Generador de corriente alterna.
4. CIRCUITO MÓVIL EN UN CAMPO MAGNÉTICO LENTAMENTE VARIABLE CON EL TIEMPO. Fuerza Electromotriz inducida. Aplicaciones.
5. FUERZAS Y MOMENTOS A PARTIR DE LA ENERGÍA MAGNÉTICA. Energía magnética. Fuerzas y momentos magnéticos sobre circuitos.
6. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE CIRCUITOS. Introducción a los circuitos eléctricos. Leyes de Kirchhoff y aproximaciones en teoría de circuitos. De la teoría de campos a la teoría de circuitos: Ecuación básica de la teoría de circuitos.
7. ELEMENTOS BÁSICOS EN LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS. Representación esquemática de un circuito. Elementos activos (generadores de voltaje e intensidad). Elementos pasivos (resistencia, bobina, condensador).
8. CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE PRIMER ORDEN CON GENERADORES DE SEÑAL CONTINUOS. Introducción. Circuito RC. Circuito RL. Equivalente de bobina o condensador cargados inicialmente.
9. CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE SEGUNDO ORDEN CON GENERADORES DE SEÑAL CONTINUOS. Introducción. Circuito RLC.

10. CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE PRIMER ORDEN CON GENERADORES DE SEÑAL ALTERNA. Introducción a las señales sinusoidales. Resolución en el plano complejo. Fasores. Impedancia compleja. Circuito RL: Filtro pasa baja. Circuito RC: Filtro pasa alta.
11. CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE SEGUNDO ORDEN CON GENERADORES DE SEÑAL ALTERNA. Circuito RLC: Filtro resonante o pasa-banda. Conexiones de impedancias. Potencia y energía en los elementos pasivos.
12. ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS I. Teorema de equivalencia. Métodos de las mallas. Métodos de los nudos.
13. ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS II. Teorema de superposición. Teoremas de Thevenin y Norton.
14. TRANSFORMADA DE LAPLACE. Introducción. Definición de Transformada de Laplace. Propiedades. Aplicación de la Transformada de Laplace a la resolución de circuitos eléctricos.

Sección II: “CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS VARIABLES EN EL TIEMPO”

15. ECUACIONES DE MAXWELL PARA CAMPOS VARIABLES EN EL TIEMPO. Ecuaciones de Maxwell para campos electromagnéticos variables en el tiempo. Corriente de desplazamiento. Ondas electromagnéticas. Potenciales escalar y vector. Retardo en la propagación. Teorema de conservación de la energía electromagnética (Teorema de Poynting). Ondas electromagnética con dependencia sinusoidal en el tiempo. Espectro electromagnético. Fasores vectores. Onda plana. Propagación en medios materiales (dieléctricos, cuasi-conductores y conductores) ilimitados. Dieléctrico perfecto y conductor perfecto. Aproximaciones para buen dieléctrico y buen conductor. Onda estacionaria.
16. PROPAGACIÓN GUIADA DE ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN SISTEMAS CON SIMETRÍA TRASLACIONAL. Líneas de transmisión y guías de ondas: una comparación. Tratamiento general de la propagación guiada de ondas electromagnéticas en sistemas con simetría traslacional. Relaciones generales entre las componentes de los campos electromagnéticos. Modos de propagación. Ondas transversales eléctricas (TE), transversales magnéticas (TM) y transversales electromagnéticas (TEM). Propiedades de corte de los modos TE y TM en guías de onda. Velocidades de fase y de grupo. Potencia y energía. Pérdidas en sistemas no ideales. Potencia disipada por unidad de longitud y coeficiente de atenuación en sistemas de guiado.
17. LÍNEAS DE TRANSMISIÓN. Ecuaciones de onda para modos TEM. De la teoría de campo electromagnético a la teoría de líneas de transmisión con elementos distribuidos. Ecuaciones diferenciales para las líneas de transmisión. Coeficientes de reflexión. Regímenes transitorio y permanente en circuitos con líneas de transmisión. Potencia transmitida y pérdidas en líneas de transmisión.
18. GUÍAS DE ONDA. Ecuaciones de onda para los modos TE y TM en guías de ondas rectangulares y cilíndricas. Propiedades de corte. Potencia transmitida y pérdidas en guías de onda. Cavidades resonantes.
19. PROPAGACIÓN NO GUIADA DE ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS. RADIACIÓN DE ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS. Generación y radiación de ondas electromagnéticas de los dipolos eléctrico y magnético oscilantes. Aproximaciones de campo cercano y lejano. Potencia media radiada. Radiación multipolar.
20. ANTENAS LINEALES. Campo electromagnético generado por una antena lineal. Parámetros que caracterizan a las antenas. Agrupación de antenas lineales.

Actividades a desarrollar en otro idioma

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

- Enseñanza expositiva: clases teóricas donde el profesor expone los conceptos teóricos de la asignatura y clases prácticas o de problemas donde se estudiarán ejemplos prácticos de los fenómenos estudiados. Se espera que tanto las clases teóricas como las prácticas sean participativas
- Seminarios o tutorías en grupos reducidos en los que se trabajará sobre el material propuesto para la

evaluación continua.

- Tutorías individuales presenciales o virtuales a través del portal de la asignatura.
- Realización de trabajos propuestos por el profesor que serán de tipo práctico y podrán realizarse dentro o fuera del aula virtual, y que serán el material utilizado para la evaluación continua.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	26,00	0,00	26,0	[CG2], [CG3], [CG4], [CG6], [CG7], [CG8], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [CE1], [CE3], [CE11], [CE14], [CE19], [CE23], [CE24], [CE26], [CE29]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[CG2]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	15,00	0,00	15,0	[CE28], [CE30], [CE31], [CE33]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [CE1], [CE3], [CE11], [CE14], [CE19], [CE23], [CE24], [CE26], [CE28], [CE29], [CE30], [CE31]
Estudio y trabajo autónomo en todas las actividades	0,00	90,00	90,0	[CG6], [CE29], [CE30]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- “Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería”, D. K. Cheng. Addison-Wesley Iberoamericana. 1998
- “Introduction to Electrodynamics” (4th edition). D.J. Griffiths. Pearson Education Limited. 2014
- “Fundamentos de la Teoría Electromagnética”, J. R. Reitz, F. J. Milford y R. W. Christy. Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. 1996
- “Electromagnetismo”, J. D. Kraus. McGraw-Hill, 1984

Bibliografía Complementaria

- “Electromagnetismo Aplicado”, M. A. Plonus, , Reverté, 1982
- “Electricidad y Magnetismo”, E.M. Purcell. Berkeley Physics Course. Volumen 2. Editorial Reverte.1988
- “Física. Volumen II: Electromagnetismo y Materia”, R. Feynman, Addison-Wesley Iberoamericana. 1987
- “Apuntes de Electromagnetismo II”, Fernando Lahoz, 2006

Otros Recursos

Se dispondrá de recursos a través del aula virtual de la asignatura: pequeños resúmenes, figuras, exámenes de convocatorias anteriores, páginas web de interés, y otros recursos relacionados con la asignatura y accesibles en el campus virtual.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta la calificación de una serie de pruebas cortas c (0:10) realizada a lo largo del curso y la calificación del examen escrito z (0:10), que se realice en las convocatorias oficiales al finalizar el cuatrimestre. Este examen además recupera la evaluación de las competencias no superadas a lo largo del cuatrimestre. La evaluación de la asignatura se pondera de la forma $p=z+0,4 c(1-0,1z)$

- El seguimiento de la evaluación de pruebas cortas es optativo por parte del alumno.
- Para aplicar la formula anterior se requiere que en el examen global se supere 1/3 de la calificación máxima ($z>10/3$) y que se apruebe la evaluación de pruebas cortas ($c\geq 5$).

- La calificación de los alumnos que no opten a la evaluación de pruebas cortas o no aprueben la misma será la calificación del examen final.

Las convocatorias de evaluación única (Julio y Septiembre) se realizarán mediante una prueba de evaluación escrita (z) pudiendo incorporarse a la misma la calificación (c) obtenida a lo largo del cuatrimestre, con análoga ponderación a la establecida para la convocatoria de enero del mismo curso académico.

La evaluación de pruebas cortas de los alumnos se efectuará en base a las siguientes actividades evaluables a lo largo del curso:

- La realización de problemas propuestos en clase.
- La realización de cuestionarios en el aula virtual.
- La realización de informes o trabajos propuestos en clase.

El examen final de la asignatura contiene una parte de cuestiones teóricas breves y una parte de problemas. El 20% de la calificación se obtendrá de las cuestiones y el 80% restante de los problemas. Si se obtiene una puntuación de cero en las cuestiones, el examen está suspendido. Si un problema se deja en blanco o se obtiene una puntuación de cero, el examen está suspendido.

Se recomienda al alumno seguir la evaluación continua (pruebas cortas), al ser un sistema que permite una asimilación gradual de los contenidos de la asignatura, además de facilitar la preparación del examen final y la obtención de buenas calificaciones.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[CG2], [CG3], [CG4], [CG6], [CG7], [CG8], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [CE1], [CE3], [CE11], [CE14], [CE19], [CE23], [CE24], [CE26], [CE28], [CE29], [CE30], [CE31], [CE33]	En los cuestionarios planteados por el profesor a lo largo del curso, se valorarán las respuestas correctas a las preguntas formuladas.	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[CG2], [CG3], [CG4], [CG7], [CG8], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [CE1], [CE3], [CE11], [CE14], [CE19], [CE23], [CE24], [CE26], [CE28], [CE29], [CE30], [CE31]	En el examen final se valorará la correcta realización de los problemas y cuestiones teóricas planteadas. Problemas: 80% Cuestiones teóricas: 20%	70,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CG6], [CG8], [CB5], [CE19], [CE23], [CE24], [CE29], [CE30], [CE33]	Se valorarán la correcta ejecución de los problemas propuestos.	10,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área del Electromagnetismo en situaciones con dependencia temporal.
- Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional, basándose en argumentaciones y resolución de problemas.
- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (en el contexto del Electromagnetismo) para emitir juicios sobre temas relevantes relacionados.
- Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público especializado o no.
- Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

En el cronograma figuran todas las actividades formativas contempladas en el volumen de trabajo del estudiante.

CT: clases teóricas

CP: clases prácticas

S: seminarios.

P: hoja de problemas

TI: trabajo individual

PC: pruebas cortas

Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1-2	3 CT + 1 S	4.00	4.00	8.00
Semana 2:	3-4	3 CT + 1 S + TI	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	5	1 CT + 1 S + 1 P	3.00	3.00	6.00
Semana 4:	6-7	1 CT + 1 PC + 2 P	4.00	4.00	8.00
Semana 5:	8-9	2 CT + 1 S + 1 P	4.00	4.00	8.00
Semana 6:	10-11	1 CT + 1 S + 2 P + TI	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	12	2 CT + 1 PC + 1 P + TI	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	13	2 CT + 1 S + 1 P + TI	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	14	1 CT + 1 S + 2 P + TI	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	15	3 CT + 1 S	4.00	4.00	8.00

Semana 11:	16	2 CT + 1 PC + 1 P	4.00	4.00	8.00
Semana 12:	17	1 CT + 1 S + 2 P + TI	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	18	2 CT + 1 S + 1 P + TI	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	18-19	2 CT + 1 S + 1 P	4.00	4.00	8.00
Semana 15:	19	1S , preparación de exámenes	1.00	7.00	8.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Preparación de exámenes y realización de exámenes	4.00	14.00	18.00
Total			60.00	90.00	150.00