



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Fundamentos Físicos II

Grado en

Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación (GITT)
Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (GIST)
Ingeniería Telemática (GIT)
Ingeniería Electrónica de Comunicaciones (GIEC)

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

2º Curso - 1^{er} Cuatrimestre (GITT+GIST+GIT+GIEC)

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Fundamentos Físicos II
Código:	350008 (GITT+GIST+GIT+GIEC)
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación (GITT) Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (GIST) Ingeniería Telemática (GIT) Ingeniería Electrónica de Comunicaciones (GIEC)
Departamento y Área de Conocimiento:	Física y Matemáticas Todas las de la Unidad Docente de Física
Carácter:	Básica (GITT+GIST+GIT+GIEC)
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	2º Curso - 1º Cuatrimestre (GITT+GIST+GIT+GIEC)
Profesorado:	Juan María García Ortiz Miguel Ángel Raposo Sánchez María Elena Saiz Villanueva
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

Es una asignatura de carácter básico que pretende sentar las bases científicas para el desarrollo de la formación y comprensión de la tecnología aplicada a las telecomunicaciones. En cuanto a los contenidos que en ella se presentan, constituye una continuación de la asignatura Fundamentos Físicos I que se imparte en el primer cuatrimestre de primer curso del grado. Con ambas, se presenta el estudio detallado de los fenómenos físicos que llevan a la comprensión del comportamiento del campo electromagnético y se sientan las bases conceptuales para el seguimiento de diferentes materias tecnológicas que se imparten a lo largo de la titulación del grado.

Se inicia estudiando la primera consecuencia de variabilidad temporal del campo magnético, para pasar a estudiar los diferentes tipos de comportamiento de la materia frente a campos magnéticos externos y completar el estudio de las leyes que rigen el fenómeno de los campos variables en el tiempo. Se estudian las propiedades generales del movimiento ondulatorio con objeto de analizar de forma más específica la propagación del campo electromagnético. Los últimos temas quedan dedicados al estudio de los diferentes fenómenos asociados a las ondas y, en particular, a las ondas electromagnéticas. Finalmente, el último tema está dedicado al tratamiento de la luz bajo la aproximación de la óptica geométrica.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Es aconsejable tener un conocimiento global adecuado de los contenidos de Fundamentos Físicos I y de matemáticas del primer cuatrimestre.

1b. COURSE SUMMARY

Fundamentals of Physics II is a basic subject which goal is to establish the scientific background for the development of the knowledge and understanding of the telecommunication technology. The contents of this subject are though as a continuation of those from Fundamentals of Physics I, which is taught during the first semester of the first course. Along both subjects, a general study of physical phenomena involved in the understanding of electromagnetic field is presented and fundamental concepts needed for the training in other more technological subjects taught in this degree are established.

The subject starts dealing with the different performances of the matter under the presence of an external magnetic field and follows on with the study of the laws for the phenomena related to time-variable fields. General properties of waves are studied as an introduction to be followed by a detailed analysis of electromagnetic waves. Last topics are devoted to study different wave phenomena, and in particular to electromagnetic waves. Finally, light is analysed considering the geometrical optics approach.

Prerequisites and Recommendations

The course assumes a good working knowledge of Fundamentals of Physics I, Calculus I and Linear Algebra upon entering the course.

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

TR2 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

TRU1 - Capacidad de análisis y síntesis.

Competencias de Carácter Profesional

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) de carácter profesional definida(s) en el apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

CB3 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Resultados de aprendizaje

• RA1 Conocimiento y comprensión

Definir, presentar y explicar los conceptos científicos y modelos físico – matemáticos más relevantes en el entorno de las TIC, considerando las simplificaciones y aproximaciones contempladas. Entre ellos podemos destacar:

1. Definir el flujo magnético y su variación temporal. Interpretar la Ley de Faraday y la ley de Lenz.
2. Determinar las propiedades magnéticas de la materia.
3. Describir la corriente de desplazamiento de Maxwell, extender las ecuaciones del Electromagnetismo a su formulación definitiva.
4. Discutir las soluciones de la ecuación de ondas de los campos eléctrico y magnético: ondas estacionarias y de propagación; los fenómenos asociados de reflexión, refracción, interferencia, difracción y polarización.

• RA2 Análisis en ingeniería

Formular, examinar y resolver los problemas asociados a los conceptos anteriores. Destacan:

1. Aplicaciones de las leyes de la inducción electromagnética.
2. Emplear el magnetismo en medios materiales magnéticos para solucionar sistemas con alta simetría.
3. Identificar e interpretar sistemas electromagnéticos básicos y generales.
4. Valorar las propiedades de las ondas electromagnéticas centrándonos en zonas del espectro tales como la zona visible y las microondas.

• RA3 Investigación e innovación

Experimentar en el laboratorio con equipos e instrumentos de medida, especialmente diseñados para ilustrar, calcular e interpretar parámetros, relacionados tanto con los conceptos de inducción, como con las propiedades ondulatorias y geométricas de las ondas electromagnéticas.

• RA4 Práctica de la ingeniería

Entender los límites de validez de las teorías y modelos expuestos.

3. CONTENIDOS

Contenidos teóricos:

Tema 1. El campo magnético en el vacío (continuación). Ley de Biot y Savart: aplicaciones. Ley de Ampère: aplicaciones.

Tema 2. Inducción magnética: ley de Faraday. El fenómeno de inducción. Ley de Faraday. Coeficientes de autoinducción e inducción mutua. Extracorrientes de apertura y cierre. Energía magnética de un sistema de circuitos.

Tema 3. El campo magnético en medios materiales. El fenómeno de imanación. Imanación y materiales magnéticos lineales. Vector excitación magnética: Ley de Ampère en medios materiales. Energía magnética. Tipos de materiales magnéticos: dia, para y ferromagnéticos. Aplicaciones.

Tema 4. El fenómeno electromagnético. Corriente de desplazamiento de Maxwell. Ecuaciones de Maxwell (formulación integral y diferencial). Condiciones de frontera. Energía del campo electromagnético: vector de Poynting y teorema de conservación.

Tema 5. Ondas: Generalidades. Fenomenología del movimiento vibratorio y ondulatorio. Tipos de ondas. Ecuación de ondas y funciones de onda armónicas: características. Energía e intensidad de una onda armónica monocromática. Variación de la intensidad y amplitud con la distancia: factores geométricos y medios absorbentes. Ondas no monocromáticas: velocidad de fase y de grupo: medios dispersivos.

Tema 6. Ondas electromagnéticas. Ecuación de ondas para los campos eléctrico y magnético. Propagación de ondas electromagnéticas planas en diferentes tipos de medios: características de propagación. Energía transportada por las ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético.

Tema 7. Propiedades de las ondas. Introducción a la reflexión y transmisión: leyes de Snell. Reflexión total interna: aplicaciones. Fenómeno de interferencia. Interferencia de dos o más fuentes coherentes. Películas delgadas. Ondas estacionarias. Fenómeno de difracción. Fenómeno de polarización. Ley de Malus. Aplicaciones.

Tema 8. Óptica geométrica. Aproximaciones en óptica geométrica. Elementos de la óptica geométrica. Formación de imágenes por reflexión: espejos planos y curvos. Formación de imágenes por refracción. Lentes. Formación de imágenes por un conjunto de lentes delgadas.

Contenidos prácticos:

Prácticas de laboratorio dedicadas al aprendizaje de la metodología y de las técnicas de medida empleadas en Física. Las prácticas a realizar muestran experiencias relacionadas con conocimientos teóricos desarrollados a lo largo de la asignatura.

El alumno realizará un total de tres prácticas en sesiones de 2 h cada una, haciendo un total de 6 h presenciales de laboratorio.

Bloques de contenido	Total de horas
Campo magnético estático y variable con el tiempo (temas 1 - 3)	24 horas
Ondas y fenómenos ondulatorios (temas 4 - 7)	30 horas
Óptica geométrica (tema 8)	2 horas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos

Número de horas presenciales:	58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Las metodologías a emplear serán las siguientes:

- **Clases de teoría.** Clases en las que el profesor expondrá los contenidos fundamentales de cada tema.
- **Clases de problemas en grupos reducidos.** Clases dedicadas a identificar los diferentes elementos conceptuales que subyacen en un problema poniendo de manifiesto la interrelación con los conceptos teóricos expuestos. Asimismo se hará hincapié en la metodología a seguir para el correcto razonamiento de los fenómenos implicados, aprendiendo a diferenciar entre lo esencial y lo accesorio, planificando su análisis y resolución e interpretando los resultados obtenidos.
- **Clases de seminario.** Clases dedicadas a trabajar de forma individual o por grupos sobre diversas cuestiones que se plantearán para discutir, relacionar y afianzar conceptos. Serán utilizadas también para aclarar dudas que surjan a lo largo del curso, tanto de las lecciones teóricas como de los problemas no resueltos en clase, de las tareas propuestas, etc.
- **Clases prácticas de laboratorio.** Clases a realizar en el laboratorio en grupos reducidos. Con ellas se complementarán los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y el alumno adquirirá destrezas manuales básicas para manipular diferentes equipos y sistemas de laboratorio, aprendiendo a tratar datos experimentales, comprobar leyes físicas y obtener magnitudes relevantes. El alumno realizará la experiencia con un guion proporcionado con anterioridad y bajo la supervisión y ayuda del profesor. Asimismo, elaborará una memoria con los resultados que se deriven de la experiencia realizada.
- **Tutorías individuales y grupales.** En ellas el profesor resolverá/aconsejará sobre las cuestiones que surjan a lo largo del curso; indicará sobre la bibliografía y metodología más adecuada para resolver las cuestiones planteadas.

Clases magistrales de teoría	Clases con uso de pizarra, transparencias, presentaciones, recursos en red: applets.
Clases de problemas y seminarios	Realización de problemas y análisis de cuestiones para afianzar los conocimientos teóricos y sus relaciones con ayuda y orientación del profesor.
Prácticas de laboratorio	Realización de experiencias de laboratorio siguiendo un guion y con ayuda del profesor.
Tareas diversas on-line y tutorías	Tutorías grupales una hora cada dos semanas. Realización de tareas, pruebas de autoevaluación, participación en foros, haciendo uso del Aula virtual de la UAH.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la Normativa de Evaluación de los Aprendizaje (aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

En todas las circunstancias la calificación mínima necesaria para aprobar la asignatura será de 5 puntos sobre un máximo de 10.

Convocatoria Ordinaria:

1. **Evaluación Continua:** Consistente en la realización de dos pruebas parciales y tres prácticas de laboratorio. Esta es la opción por defecto. La primera prueba parcial será susceptible de recuperación. Dicha recuperación, así como la segunda prueba parcial, se llevará a cabo en la fecha asignada al examen final. El alumno que no se presente a la segunda prueba parcial no agota convocatoria.
2. **Evaluación Final:** Consistirá en la realización y superación de un examen final. Para optar a la evaluación final el alumno deberá seguir las instrucciones que constan en la normativa de la UAH sobre evaluación. En caso de que el alumno no se presente, no agota convocatoria.

Convocatoria Extraordinaria:

Consistirá en la realización y superación de un examen final. En caso de que el alumno no se presente, no agota convocatoria.

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CE1. Conocimiento de los principios físicos fundamentales incluidos en el temario, de las magnitudes y parámetros implicados en ellos, y de sus valores típicos.

CE2. Capacidad de reconocer la intervención de dichos principios en situaciones y procesos concretos, utilizándolos para el diagnóstico y pronóstico del caso en estudio, tanto cualitativamente como en los términos matemáticos propios de la disciplina.

CE3. Capacidad de relacionar diferentes partes de la asignatura para la resolución de problemas que impliquen diversos aspectos científicos y tecnológicos.

CE4. Claridad expositiva y argumental.

CE5. Utilización adecuada de la terminología científica – técnica, incluyendo el correcto uso de la simbología y de las unidades para las magnitudes y parámetros involucrados en la materia.

CE6. Dedicación y motivación observadas en el desarrollo de la asignatura, expresadas en la legibilidad de los trabajos, tanto exámenes como prácticas u otras posibles tareas, cumplimiento de plazos y formas en las entregas, participación en clases y tutorías, y aprovechamiento del laboratorio.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Esta sección resume los instrumentos de calificación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- Realización de dos Pruebas de Evaluación Parcial (**PEI 1-2**). La primera, **PEI1**, se realizará a lo largo del semestre, y la segunda, **PEI2**, se llevará a cabo en fecha de examen final. Ambas consistirán en la resolución de ejercicios que abarquen los contenidos de los distintos temas.
- Pruebas Examen Final (**PEF**): En la fecha reservada para el examen final, el alumno tendrá la posibilidad de recuperar o mejorar la calificación de la primera prueba, **PEI1**, además de realizar el **PEI2**. El alumno no necesita presentarse a la primera convocatoria del **PEI1** para poder recuperarla. Para los alumnos que sigan la Evaluación Final, el examen final consistirá en la realización de los dos parciales (recuperación de **PEI1** y **PEI2**).
- Realización de tres prácticas de laboratorio (**PL 1-2-3, tanto en Evaluación Continua como Final**). El alumno elaborará una memoria con los resultados que se deriven de cada experiencia realizada (**E 1-2-3**).
- Prueba de Convocatoria Extraordinaria (**PCE**): consistirá en un examen que cubra los contenidos de todo el curso.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Esta sección cuantifica los criterios de Evaluación para la superación de la asignatura.

[Convocatoria Ordinaria, Evaluación Continua](#)

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
TR2, TRU1, CB3	RA1 (1,2,3), RA2 (1,2,3) RA4	CE1-CE6	PEI 1 (PEF)	40%
TR2, TRU1, CB3	RA1 (4), RA2 (4), RA4	CE1-CE6	PEI 2 (PEF)	40%
TR2, TRU1, CB3	RA3, RA4	CE1-CE6	PL1-2-3, E1-2-3	20%

La calificación final se determinará del siguiente modo: cada parcial tendrá un peso de un 40% y el laboratorio de un 20%. El alumno podrá optar por no realizar las prácticas de laboratorio, siendo entonces la calificación del mismo de 0 puntos. El requisito para aprobar la asignatura es obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre un máximo de 10.

En el examen final (PEF), como queda indicado, el alumno tendrá la posibilidad de obtener una nueva calificación del **PEI1**. En caso de que se presente a la segunda convocatoria del **PEI1**, se quedará siempre con la calificación obtenida en este examen.

Convocatoria Ordinaria. Evaluación Final

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
TR2, TRU1, CB3	RA1, RA2, RA4	CE1-CE6	PEF (PEI 1-2)	80%
TR2, TRU1, CB3	RA3, RA4	CE1-CE6	PL 1-2-3, E 1-2-3	20%

En este caso el alumno debe presentarse a un examen final. Tal examen supondrá el 80% de la calificación y consistirá en la realización de las dos pruebas parciales de recuperación en la fecha asignada a las PEF. El 20% restante corresponde a la calificación de las prácticas de laboratorio que, recordamos, es opcional, siendo su calificación de 0 puntos en caso de no realizarse.

Convocatoria extraordinaria

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
TR2, TRU1, CB3	RA1, RA2, RA3 y RA4	CE1-CE6	PCE	100%

En la convocatoria extraordinaria se considerará que el alumno, con independencia de la opción de evaluación que hubiera elegido previamente, agota convocatoria al presentarse al examen. El alumno tiene la opción de mantener su nota de laboratorio, obtenida a lo largo del curso, o renunciar a ella. En el primer supuesto, las valoraciones del examen y del laboratorio serán del 80% y del 20% respectivamente. En el segundo caso, el examen tendrá un peso del 100% de la calificación, pudiendo incluir una prueba o preguntas de laboratorio.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

- M. A. Raposo, E. González, J. Álvarez-Ude, Fundamentos de campos electromagnéticos y ondas. Ejercicios y problemas resueltos de física. Ed. FEBCCS (2012)
- M. Alonso, E. J. Finn, Física, Ed. Addison Wesley Iberoamericana (1995)
- H.D. Young, R.A. Freedman, M.W. Zemansky, F.W. Sears, A.L. Ford, Física Universitaria, Ed. Addison Wesley (12ª ed.) (2009)
- P.A. Tipler, G. Mosca, Física, (Vol. 1a), Ed. Reverté (5ª ed.) (2005)
- R. A. Serway, J. W. Jewett, Física, Ed. Thomson (3ª ed.) (2003)
- J. M. De Juana, Física General, Vol. II, Ed. Pearson Prentice Hall (2ª ed.) (2007)
- W. H. Hayt, J. A. Buck, Teoría electromagnética, McGraw-Hill, (6ª ed.) (2006)
- R. K. Wangsness, Campos electromagnéticos, Ed. Limusa (1996)

6.2. Bibliografía complementaria

- R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, Física, Vol. II: Electromagnetismo y materia, Ed. Adisson Wesley Iberoamericana (1998)
- E. M. Purcell, Electricidad y Magnetismo, Berkeley Physics Course – Vol. II, Ed. Reverté (1994)
- F. S. Crawford, Jr., Ondas, Berkeley Physics Course – Vol III, Ed. Reverté (1991)
- E. M. Purcell, Electricity and Magnetism, Cambridge University Press, (2a ed.) (2012)
- A. P. French, Vibraciones y ondas, Ed. Reverté (1974)
- J. D. Kraus, D. A. Fleisch, Electromagnetismo con aplicaciones, Ed. McGraw-Hill, 5ª ed. (2000)

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.