

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA**

Código: 34255
Nombre: Electromagnetismo I
Ciclo: Grado
Créditos ECTS: 6
Curso académico: 2026-27

TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1105 - Grado en Física	Facultat de Física	3	Primer cuatrimestre
1928 - Doble Grado en Física y Matemáticas	Facultat de Física	3	Primer cuatrimestre
1929 - Doble Grado en Física y Química	Facultat de Química	3	Primer cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1105 - Grado en Física	Electromagnetismo	OBLIGATORIA
1928 - Doble Grado en Física y Matemáticas	Tercer Curso (Obligatorio)	OBLIGATORIA
1929 - Doble Grado en Física y Química	Tercer Curso (Obligatorio)	OBLIGATORIA

COORDINACIÓN

GIMENO MARTINEZ BENITO

GARCIA CRISTOBAL ALBERTO

AGOURAM OUHTIT SAID

RESUMEN

La asignatura *Electromagnetismo I* es una asignatura cuatrimestral de tercer curso. Esta asignatura pertenece a la materia *Electromagnetismo* y tiene 6 créditos ECTS (45 horas presenciales de clases teórico-prácticas, 15 horas presenciales de trabajos tutelados y 90 horas de estudio y preparación).

Los descriptores correspondientes a esta asignatura son: campos electrostático y magnetostático en el vacío, fenómenos de inducción electromagnética, ecuaciones de Maxwell, ondas electromagnéticas en el vacío y teoría del potencial.

En esta asignatura se pretende dar una visión general de la interacción electromagnética en el vacío,



planteada como una teoría de campo. Ello supone la necesidad de una definición precisa de los campos eléctrico y magnético como campos vectoriales, que puede realizarse a partir del Teorema de Helmholtz. Con ello, se establece la necesidad de conocer la divergencia y el rotacional del campo para poder definirlo unívocamente. Eso es precisamente lo que expresan las ecuaciones de Maxwell del campo electromagnético. Dichas ecuaciones las obtendremos a partir del estudio experimental de las interacciones básicas entre cargas y corrientes, lo que dará un fundamento experimental a la teoría.

La relación de esta asignatura con el resto de las asignaturas del Grado en Física queda patente a través del propio contenido de la misma. Las consecuencias de la interacción electromagnética son objeto de estudio de la *Mecánica*. El análisis de las soluciones ondulatorias de las ecuaciones de Maxwell requiere los conocimientos adquiridos en *Oscilaciones y Ondas* y son la base de la *Óptica*. Las herramientas matemáticas necesarias para resolver las ecuaciones de Maxwell son objeto de estudio en los diferentes cursos de *Métodos Matemáticos*. Por último el estudio de la interacción electromagnética en el vacío y sus consecuencias inciden directamente en la asignatura *Laboratorio de Electromagnetismo*.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Se recomienda haber cursado las materias de primer y segundo curso, especialmente: Física General, Cálculo, Mecánica, Oscilaciones y Ondas y Métodos Matemáticos.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1105 - Grado en Física

Capacidad de aprendizaje: Ser capaz de iniciarse en nuevos campos de la Física y de la ciencia y tecnología en general, a través del estudio independiente.

Comprensión teórica de fenómenos físicos: tener una buena comprensión de las teorías Físicas más importantes (estructura lógica y matemática, apoyo experimental, fenómenos físicos descritos).

Comunicación oral y escrita: Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones mediante la argumentación y el razonamiento propios de la actividad científica, utilizando los conceptos y herramientas básicas de la Física.

Cultura General en Física: Haberse familiarizado con las áreas más importantes de la Física y con enfoques que abarcan y relacionan diferentes áreas de la Física, así como relaciones de la Física con otras ciencias.

Destrezas generales y específicas en lenguas extranjeras: Haber mejorado el dominio del inglés (o de otra



lengua extranjera de interés) a través de: acceso a bibliografía fundamental, comunicación oral y escrita (inglés científico-técnico), cursos, estudios en el extranjero, reconocimiento de créditos en universidades extranjeras etc.

Destrezas matemáticas: comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.

Modelización y resolución de problemas: Ser capaz de identificar los elementos esenciales de un proceso/situación y de establecer un modelo de trabajo del mismo. Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable. Pensamiento crítico para construir modelos físicos.

Poseer y comprender los fundamentos de la Física en sus aspectos teóricos y experimentales, así como el bagaje matemático necesario para su formulación.

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

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

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

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.

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.

Resolución de problemas: Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una percepción de las situaciones que son físicamente diferentes pero que muestran analogías, permitiendo, por lo tanto, el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la actividad profesional, saber resolver problemas y elaborar y defender argumentos, apoyándose en dichos conocimientos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción al electromagnetismo

- 1.1. La interacción electromagnética en la Física.
- 1.2. Cargas y corrientes.



- 1.3. La conservación de la carga. Ecuación de continuidad.
- 1.4. Determinación unívoca de un campo vectorial. Teorema de Helmholtz.

2. El campo electrostático

- 2.1. Introducción
- 2.2. Ley de Coulomb.
- 2.3. Campo eléctrico. Divergencia y rotor del campo electrostático.
- 2.4. Teorema de Gauss.
- 2.5. El potencial electrostático.

3. Desarrollo multipolar del potencial electrostático

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Desarrollo multipolar del potencial electrostático.
- 3.3. Potencial y campo de un dipolo eléctrico
- 3.4. Distribuciones de dipolos eléctricos.

4. El potencial electrostático

- 4.1. Introducción. Conductores en electrostática.
- 4.2. Teoremas de Unicidad.
- 4.3. El método de las imágenes.
- 4.4. El método de separación de variables.

5. El campo magnetostático

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Ley de Ampère.
- 5.3. Campo magnético. Divergencia y rotor del campo magnetostático.
- 5.4. Teorema de Ampère.
- 5.5. Potencial vector.
- 5.6. La ley de la Fuerza de Lorentz.

6. Desarrollo multipolar del potencial vector

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Desarrollo multipolar del potencial vector.
- 6.3. Potencial y campo de un dipolo magnético.
- 6.4. Distribuciones de dipolos magnéticos.



7. Inducción electromagnética

- 7.1. Introducción
- 7.2. Fuerza electromotriz.
- 7.3. Inducción en un circuito en movimiento.
- 7.4. Ley de Faraday de la inducción electromagnética.
- 7.5. Coeficientes de inducción.

8. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas

- 8.1. Introducción.
- 8.2. Corriente de desplazamiento.
- 8.3. Ecuaciones de Maxwell en el vacío.
- 8.4. Ecuaciones de ondas.
- 8.5. Ondas electromagnéticas planas.

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Tutorías	15,00
Teoría	45,00
Total horas	60,00

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	10,00
Estudio y trabajo autónomo	35,00
Preparación de clases	30,00
Preparación de actividades de evaluación	15,00
Resolución de casos prácticos	0,00
Total horas	90,00

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura constará de: (i) Clases teórico-prácticas; (ii) Trabajos tutelados.

En las clases de tipo (i) se impartirán los contenidos teóricos básicos de la asignatura, así como problemas tipo que los ilustren adecuadamente (con una relación aproximada de 2 h teoría/1 h problemas). Se podrán utilizar herramientas gráficas de presentación de contenidos, a través de transparencias de PowerPoint, incluyendo gráficas, dibujos, vídeos y animaciones, en combinación con discusiones/presentaciones en pizarra. Dichas transparencias se pondrán a disposición de los estudiantes



en el Aula Virtual.

De forma adicional, en este tipo de clases también se podrán presentar demostraciones prácticas sencillas, ejemplos especialmente relevantes, applets, simulaciones, etc, que permitan ilustrar algunos de los fenómenos explicados. Igualmente, se fomentará y guiará al alumnado en la ampliación de los contenidos recibidos en este tipo de clases a través de la bibliografía recomendada.

En las clases de tipo (ii) se expondrán y solucionarán problemas de forma tutelada en grupos reducidos. Se solicitará a los estudiantes que planteen la resolución de un problema del boletín no resuelto en clase de teoría, o bien se pedirá que se entreguen problemas facilitados con antelación.

EVALUACIÓN

Los sistemas de evaluación son los siguientes:

- 1) Exámenes escritos: una parte evaluará la comprensión de los aspectos teórico-conceptuales y el formalismo de la asignatura, tanto mediante preguntas teóricas como a través de cuestiones conceptuales y numéricas o casos particulares. Otra parte valorará la capacidad de aplicación del formalismo, mediante la resolución de problemas, así como la capacidad crítica respecto a los resultados obtenidos. En ambas partes se valorarán una correcta argumentación y una adecuada justificación.
- 2) Evaluación continua: valoración de trabajos y problemas presentados por los y las estudiantes, cuestiones propuestas y discutidas en el aula, presentación oral de problemas resueltos o cualquier otro método que suponga un mejor conocimiento de la progresión académica del alumnado.
- 3) Criterios de evaluación: La nota para aprobar la asignatura será igual o superior a 5/10 puntos, que se obtendrán: (a) Examen escrito (75%), (b) Evaluación continua (25%), (c) Nota final: será la mayor de considerar la nota del examen escrito y de la evaluación continua, o bien sólo la nota del examen escrito.

Los criterios de evaluación son los mismos en primera y segunda convocatoria.

OBSERVACIONES: Siempre que se cumplan los criterios de compensación que se establezcan a tal efecto, la nota de esta asignatura se podrá promediar con la de otras pertenecientes a la misma materia, con objeto de superarla.

BIBLIOGRAFÍA

Básicas

- 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.

Complementarias

- 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.