

## 39115 - Electromagnetismo

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 39115 - Electromagnetismo

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 577 - Programa conjunto en Física-Matemáticas (FisMat)

**Créditos:** 8.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La asignatura se enmarca en el estudio de la Física Clásica como una de sus ramas básicas.

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno una amplia visión de los fenómenos físicos asociados al Electromagnetismo, de sus aplicaciones y de su relación con otras materias afines de forma que facilite al alumno la formación necesaria para comprender dichos fenómenos y aplicaciones que le permita seguir aprendiendo de forma autónoma en dicho campo.

El desarrollo temporal de la asignatura cursará de forma similar al desarrollo histórico del Electromagnetismo. Tras un estudio de los Campos Electroestático y Magnetostático, tanto en el vacío como en medios materiales, se aborda su dependencia temporal y su unificación mediante las ecuaciones de Maxwell en el campo Electromagnético. El estudio de estas ecuaciones permitirá establecer el concepto de onda electromagnética y fijar los parámetros básicos para la comprensión tanto de la radiación como de la propagación de dichas ondas.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 4: Educación de calidad.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura se enmarca en el módulo de Física Clásica del grado en Física y proporciona al estudiante los conceptos básicos para entender tanto la evolución de los campos electromagnéticos como el comportamiento macroscópico de los diferentes medios materiales bajo la influencia de dichos campos. Asimismo establece la base conceptual y práctica necesaria para iniciarse en el estudio de otras materias como las ondas electromagnéticas.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Fundamentos de Física I y II, Laboratorio de Física, Análisis Matemático y Cálculo Diferencial.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

Determinar los parámetros físicos que definen el comportamiento de un material en presencia de campos eléctricos y magnéticos

Comprender el fenómeno de inducción electromagnética y analizar su aplicación en motores, generadores y transformadores

Relacionar la transformación relativista del campo electromagnético con la invarianza de las ecuaciones de Maxwell

Analizar los fenómenos de propagación y radiación de ondas electromagnéticas  
Adquirir destreza con la instrumentación propia de la fenomenología electromagnética

## 2.2. Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

Calcular el potencial eléctrico creado por un sistema de conductores  
Evaluar la capacidad dieléctrica y medir la constante dieléctrica  
Evaluar coeficientes de inducción y su relación con la susceptibilidad magnética  
Seleccionar las características de un transformador en función de su aplicación  
Calcular la corriente inducida por un campo magnético variable con el tiempo  
Evaluar el campo electromagnético generado por sistemas sencillos  
Calcular el campo de una carga puntual con velocidad constante  
Medir el campo electromagnético generado por sistemas radiantes

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Proporciona una base teórico-práctica de la fenomenología electromagnética que habilita al estudiante para iniciar el proceso de aprendizaje de otras materias fundamentales así como del desarrollo tecnológico actual que tiene su base en el electromagnetismo en general y en las ondas electromagnéticas en particular.

# 3. Evaluación

## 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesor de la asignatura. (20% de la calificación final)

Las prácticas de laboratorio, de carácter obligatorio, se realizarán en grupos de dos estudiantes. Se evaluará de forma continua el interés y destreza en su realización. Asimismo se valorará la precisión y exactitud de los resultados que se presentarán en informes breves. La calificación de prácticas, que necesariamente debe alcanzar un nivel de aprobado, supondrá un 20 % de la calificación global. Caso de no alcanzar el nivel de aprobado se deberá realizar la prueba global para superar la asignatura.

El resto de la evaluación (60 %) se llevará a cabo mediante un examen escrito que se realizará en las fechas fijadas por la Facultad para la prueba global única. Este examen constará de dos ejercicios, uno de teoría y otro de problemas. El primero consistirá en responder breve y razonadamente a cuestiones sobre conceptos y fenómenos, descripción de ejemplos, pequeñas demostraciones o casos de aplicación práctica de resolución matemática inmediata. En el examen de problemas se plantearán supuestos prácticos del tipo de los resueltos en clase durante el curso. La calificación del examen será el promedio de las obtenidas en estos dos ejercicios, siendo necesario para aprobar la asignatura que ambas sean mayores o iguales que 3, sobre 10, y que el promedio sea mayor o igual que 5.

### **Superación de la asignatura mediante una prueba global única**

Para superar la asignatura, los estudiantes no sujetos a evaluación progresiva deberán realizar un examen con la misma estructura descrita en el párrafo anterior, que incluya toda la materia de la asignatura, y cuyo resultado supondrá el 80% de la calificación global. El 20% restante corresponderá a un ejercicio de prácticas de laboratorio. En cada uno de los dos exámenes se ha de alcanzar el nivel de aprobado para superar la asignatura, por lo que el segundo solo lo realizarán los alumnos que hayan superado el primero.

### **Nota Adicional:**

Cuando no se cumplan los requisitos exigidos para aprobar, respecto a las calificaciones de los ejercicios de teoría y problemas y/o a superar las prácticas de laboratorio, la calificación numérica de la asignatura no podrá superar el valor de 4,5 puntos.

# 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

## 4.1. Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se plantean para conseguir los objetivos planteados y adquirir las competencias son las siguientes:

Clases de teoría: Desarrollo y discusión progresiva de los contenidos del programa de la asignatura en docencia presencial, con base en la bibliografía suministrada por el profesor.

Clases de problemas: Resolución de casos prácticos en el aula, con participación activa de los estudiantes.

Sesiones de laboratorio: Explicación en el aula del manejo del equipamiento y de los métodos de medida. Realización experimental de las prácticas de laboratorio, en 5 sesiones con el apoyo de un guión explicativo complementario. Elaboración por los alumnos en horas de estudio de un informe breve que ocasionalmente pueden tener que defender.

Trabajos teórico-prácticos propuestos en base a seminarios específicos a desarrollar durante el curso. El alumno (individualmente o por grupos de dos personas) deberá realizar y exponer en el aula un informe de su trabajo (equivalente a 20 horas). Para ello contará con tutorías específicas de seguimiento. Su valoración se incluirá en el apartado de la evaluación continua o de prácticas según el carácter del trabajo.

Tutorías.

## 4.2. Actividades de aprendizaje

**Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza dispongan realizarlas de forma telemática o semi-telemática con aforos reducidos rotatorios.**

El curso incluye 8 ECTS organizados de la siguiente forma:

Clases magistrales (5.5 ECTS): 55 horas

Resolución de problemas (1.5 ECTS): 15 horas

Prácticas de laboratorio (1 ECTS): 10 horas

## 4.3. Programa

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

Campo y potencial electrostático en el vacío. Medios dieléctricos y sistemas de conductores. El problema del potencial. Energía y fuerzas electrostáticas.

Corriente eléctrica estacionaria. Campo magnetostático en el vacío. Y medios permeables. Potenciales magnéticos.

Inducción electromagnética. Ecuaciones de Maxwell. Energía y fuerzas .

Propagación y radiación electromagnética. Antenas.

Introducción a la electrodinámica. Invarianza relativista de las ecuaciones de Maxwell.

## 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La distribución, en función de los créditos, de las distintas actividades programadas es la siguiente:

- Clases teórico-prácticas: 5,5 créditos teóricos y 1,5 créditos de resolución de problemas. Los días, horas y aula serán asignados por la Facultad de Ciencias
- Prácticas de laboratorio: 1 crédito. Las fechas se fijarán al comienzo del semestre atendiendo al número de matriculados y disponibilidad de laboratorios e instrumentación.
- Trabajos prácticos: Con base a seminarios específicos impartidos tendrán una carga posterior de trabajo dimensionada en 20 horas entre las que se incluye una presentación en el aula.
- Exámenes: El examen escrito tendrá una duración de 4 horas. Se realizará al finalizar el semestre, en la fecha asignada por la Facultad de Ciencias. Para el examen práctico de laboratorio, 1 hora, se convocará con la antelación debida a los alumnos que deban realizarlo.

### Calendario de fechas clave

Las clases de teoría y de problemas se imparten a lo largo del primer semestre del segundo curso del Grado de Física.

Sesiones de evaluación: Las sesiones de evaluación mediante una prueba escrita global son las que el Decanato de la Facultad de Ciencias determina y publica cada año en su página [web](#).

La evaluación continuada de las prácticas experimentales estará basada en el contenido de los informes memoria que deberán presentar los alumnos y su actividad en el laboratorio.

## 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=39115>