



17822 - ELECTROMAGNETISMO

Información de la asignatura

Código - Nombre: 17822 - ELECTROMAGNETISMO

Titulación: 473 - Graduado/a en Ingeniería Informática
474 - Graduado/a en Ingeniería Informática y Matemáticas
722 - Graduado/a en Ingeniería Informática (Modalidad Bilingüe 2018)
734 - Graduado/a en Ingeniería Informática y Matemáticas (2019)

Centro: 350 - Escuela Politécnica Superior

Curso Académico: 2020/21

1. Detalles de la asignatura

1.1. Materia

Fundamentos físicos de la Informática, Física

1.2. Carácter

Formación básica

1.3. Nivel

Grado (MECES 2)

1.4. Curso

1

1.5. Semestre

Segundo semestre

1.6. Número de créditos ECTS

6.0

1.7. Idioma

Español

1.8. Requisitos previos

Ninguno.

1.9. Recomendaciones

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	11/01/2021	
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva			
Url de Verificación:		Página:	1/7	

Es muy recomendable haber cursado las asignaturas propias de la modalidad "Ciencia y Tecnología" de bachillerato. En particular, un conocimiento previo en Mecánica es altamente aconsejable, puesto que esta parte de la Física no está cubierta por el actual temario. También serán de gran ayuda conocimientos previos en Matemáticas como cálculo diferencial e integral, manejo de magnitudes vectoriales y conceptos elementales de cálculo vectorial, aunque el curso empezará con un breve recordatorio de los resultados más importantes que serán utilizados posteriormente a lo largo de la asignatura.

1.10. Requisitos mínimos de asistencia

En esta asignatura se podrá escoger entre dos itinerarios, a fin de satisfacer la diversidad de necesidades entre estudiantes que quieran simultanear sus estudios con otras actividades y aquellos para los cuales sea ventajosa una formación más continuada y presencial. Los requerimientos de asistencia para ambos itinerarios serán los siguientes:

1. Itinerario A: La asistencia será obligatoria, permitiéndose un máximo de un 15% de ausencias a las clases y actividades presenciales programadas. En esta modalidad, y como aparece detallado en el punto 4 de la presente Guía Docente, la calificación será estimada de manera continuada no sólo por el examen final, sino también por controles intermedios y actividades prácticas. Aquellos alumnos que escojan el Itinerario A y sobrepasen el 15% de ausencias a las actividades presenciales no podrán en ningún caso aprobar la asignatura.
2. Itinerario B: En este caso la asistencia a las actividades presenciales será muy recomendable, pero no necesaria. La evaluación final dependerá única y exclusivamente de la calificación del examen final.

1.11. Coordinador/a de la asignatura

Cristina Gomez-Navarro Gonzalez

<https://autoservicio.uam.es/paginas-blancas/>

1.12. Competencias y resultados del aprendizaje

1.12.1. Competencias

B2 Comprensión y dominio de los conceptos básicos de campos y ondas y electromagnetismo, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

1.12.2. Resultados de aprendizaje

- Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas sencillos.
- Conocer los fundamentos físicos aplicados a la tecnología de computadores.
- Capacidad para estimar los parámetros de un modelo de un sistema mediante ajuste por regresión de los resultados.
- Destreza en la utilización de instrumentos de laboratorio y capacidad para realizar medidas en el laboratorio siguiendo un protocolo que implique calibración, obtención de datos, estimación de los errores sistemáticos y de incertidumbres aleatorias asociadas a la medida, y un tratamiento matemático de los resultados experimentales que incluya la propagación de las incertidumbres.
- Capacidad para elaborar un informe relativo a un proceso de medida y a su análisis.

1.12.3. Objetivos de la asignatura

El objetivo general del curso es triple:

Desde el punto de vista de los conocimientos adquiridos, la competencia básica a la que contribuye esta asignatura es la recogida como B2 en la Memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Informática en la UAM: "Comprensión y dominio de los conceptos básicos de campos y ondas y electromagnetismo, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería". Se pretende que al final del curso los alumnos posean una visión general de los fenómenos electromagnéticos que les permita entender no sólo el "cómo" sino también el "por qué" del funcionamiento de los dispositivos electrónicos y optoelectrónicos que forman la base de la arquitectura contemporánea de los ordenadores y otros equipos fundamentales en el procesamiento de información.

- Sin embargo, la posesión de estos conocimientos no sería suficiente si no viniera adecuadamente completada con la habilidad para aplicar dichos conocimientos a casos prácticos concretos. En particular la resolución de problemas será el pilar básico sobre el cual el alumno deberá en el futuro enfrentar su conocimiento a las demandas de la sociedad. Debido a la importancia fundamental del aspecto de las aplicaciones prácticas de los conocimientos teóricos, esta también constituirá la base para la evaluación del alumno en esta asignatura. Asimismo, la realización de experimentos elementales en prácticas de laboratorio contribuirá a afianzar los conocimientos.
- Por último, la dialéctica entre conocimientos teóricos y casos prácticos, la continua traducción entre la realidad y el lenguaje de la teoría, debe automatizarse en el alumno. En particular la importancia de usar argumentos sólidos en

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	11/01/2021	
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva			
Url de Verificación:		Página:	2/7	

todo tipo de expectativas prácticas será enfatizada y fomentada en el transcurso de esta asignatura. Más concretamente, se espera que los alumnos adquieran en esta asignatura una competencia suficiente en la comprensión y dominio de los conceptos básicos de campos y ondas electromagnéticas y su aplicación para resolver problemas concretos. En particular, los objetivos a alcanzar a final de curso serán los siguientes:

1. Uso de la Ley de Coulomb y los conceptos de campo eléctrico y potencial para calcular fuerzas y energías de distribuciones discretas de carga.
2. Uso de la Ley de Gauss para el cálculo de campos y potenciales electrostáticos en distribuciones continuas y simétricas de carga.
3. Aplicaciones del concepto de capacidad electrostática en condensadores aislados y asociaciones de condensadores.
4. Cálculo de trayectorias de cargas puntuales en campos electrostáticos.
5. Resolución de circuitos eléctricos mediante la aplicación de los principios de conservación de carga y energía (Leyes de Kirchhoff)
6. Uso de las leyes de Biot-Savart y de Ampère para el cálculo de campos magnéticos en configuraciones de corriente con geometrías sencillas.
7. Cálculo de fuerzas magnéticas entre corrientes rectilíneas y espiras de corriente de geometría sencilla.
8. Aplicación de las Leyes de Faraday y Lenz al cálculo de fuerzas electromotrices inducidas.
9. Resolución de circuitos eléctricos de corriente alterna empleando los conceptos de impedancias reactiva, capacitiva e inductiva.
10. Conocimiento de los fundamentos físicos de las ondas electromagnéticas: propagación, interferencia, difracción.

1.13. Contenidos del programa

Programa Sintético

1. Elementos de álgebra y cálculo vectorial.
2. Campo electrostático en el vacío.
3. Campo electrostático en medios materiales.
4. Corrientes eléctricas estacionarias.
5. Campo magnetostático.
6. Propiedades magnéticas de la materia.
7. Campos electromagnéticos variables en el tiempo.
8. Circuitos de Corriente Alterna.
9. Ondas electromagnéticas.

Programa Detallado

1. Elementos de álgebra y cálculo vectorial
 - 1.1. Vectores: Propiedades y operaciones básicas.
 - 1.2. Cálculo con funciones escalares: Diferenciación e integración.
 - 1.3. Cálculo en varias dimensiones
 - 1.3.1. Campos escalares de varias variables: Gradiente.
 - 1.3.2. Campos vectoriales: Circulación y flujo.
 - 1.3.3. Campos conservativos y potencial.
2. Campo electrostático en el vacío
 - 2.1. Ley de Coulomb y campo eléctrico.
 - 2.2. Potencial electrostático.
 - 2.3. Dipolo eléctrico.
 - 2.4. Distribuciones continuas de carga.
 - 2.5. Flujo del campo electrostático y Ley de Gauss.
3. Campo electrostático en medios materiales
 - 3.1. Conductores y aislantes.
 - 3.2. Capacidad y condensadores.
 - 3.3. Asociación de condensadores en serie y en paralelo.
4. Corrientes eléctricas estacionarias

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	11/01/2021	
Firmado por:	<i>Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva</i>			
Url de Verificación:		Página:	3/7	

- 4.1. Movimiento de una carga eléctrica en un campo eléctrico en el vacío y en el interior de un conductor.
- 4.2. Corriente eléctrica en conductores y Ley de Ohm.
- 4.3. Asociación de resistencias: Serie y paralelo.
- 4.4. Leyes de Kirchhoff.
- 4.5. Voltímetros y amperímetros; fuentes de tensión y corriente.
5. Campo magnetostático
 - 5.1. Creación de campo magnético por corrientes y cargas en movimiento: Ley de Biot-Savart.
 - 5.2. Ley de Ampère.
 - 5.3. Movimiento de una carga puntual en el seno de un campo magnético.
 - 5.4. Fuerza magnética sobre corrientes eléctricas.
6. Propiedades magnéticas de la materia
 - 6.1. Magnitudes que describen las propiedades magnéticas de los materiales.
 - 6.2. Materiales magnéticos: Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo.
7. Campos electromagnéticos dependientes del tiempo
 - 7.1. Inducción electromagnética: Ley de Faraday, Ley de Lenz.
 - 7.2. Aplicaciones de la Ley de Faraday: Generador de corriente alterna y transformadores.
 - 7.3. Inducción mutua y autoinducción.
 - 7.4. La inductancia como elemento de circuitos AC.
 - 7.5. Corriente de desplazamiento y Ecuaciones de Maxwell.
8. Circuitos de corriente alterna (AC)
 - 8.1. Corriente alterna: Definiciones y valores eficaces.
 - 8.2. Reactancias inductiva y capacitiva.
 - 8.3. Oscilaciones propias de los circuitos AC.
 - 8.4. Resonancia en circuitos AC.
9. Ondas electromagnéticas
 - 9.1. Propagación del campo electromagnético en el vacío: Ecuación de ondas.
 - 9.2. Soluciones de la ecuación de ondas: Ondas armónicas.
 - 9.3. Principio de superposición: Interferencia y difracción.

1.14. Referencias de consulta

En esta asignatura no se seguirá ningún libro de texto en particular. Sin embargo, es aconsejable que los alumnos dispongan de al menos alguna de las obras de referencia siguientes:

1. P. A. Tipler, Física para la Ciencia y la Tecnología, Reverté
2. F. W. Sears et al., Física Universitaria, Pearson Education
3. M. Alonso y E. J. Finn, Física, Addison-Wesley Iberoamericana
4. H. C. Ohanian, J. T. Markert, Física para ingeniería y ciencias, Mc Graw Hill

2. Metodologías docentes y tiempo de trabajo del estudiante

2.1. Presencialidad

	#horas
Porcentaje de actividades presenciales (mínimo 33% del total)	93
Porcentaje de actividades no presenciales	57

2.2. Relación de actividades formativas

Actividades presenciales	Nº horas
Clases teóricas en aula	42
Seminarios	

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	11/01/2021	
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva			
Url de Verificación:		Página:	4/7	

Clases prácticas en aula	
Prácticas clínicas	
Prácticas con medios informáticos	37
Prácticas de campo	
Prácticas de laboratorio	
Prácticas externas y/o practicum	
Trabajos académicamente dirigidos	
Tutorías	6
Actividades de evaluación	8
Otras	57

3. Sistemas de evaluación y porcentaje en la calificación final

3.1. Convocatoria ordinaria

Métodos de evaluación:

Se ofrecen dos métodos de evaluación independientes: uno para los estudiantes de evaluación continua (itinerario presencial) y otro para los de evaluación no continua (itinerario no presencial).

Por defecto, se considerará que el alumno está adscrito a la evaluación continua. Si el alumno quiere elegir el itinerario no presencial o de evaluación no continua debe comunicárselo a su tutor antes de realizar el segundo examen parcial.

La evaluación continua supone al menos 3 pruebas de conocimiento, una de las cuales coincidirá con la prueba final. Las pruebas pueden ser exámenes de opción múltiple, ejercicios, problemas, trabajos, presentaciones orales.....

Para los alumnos de evaluación continua, la nota de Teoría (sobre un máximo de diez puntos) se obtendrá de la media ponderada entre los exámenes parciales de clase y el examen final como

$$\text{Teoría: } 0,4 \cdot \text{Promedio de Parciales} + 0,6 \cdot \text{Examen Final}$$

La asistencia a las clases prácticas será obligatoria para los alumnos de itinerario presencial. La nota de Prácticas vendrá dada por el promedio de notas obtenidas por los informes de prácticas de laboratorio y resto de actividades prácticas, suponiendo las primeras el 25% de la nota final de Prácticas.

Para aprobar la asignatura es obligatorio obtener una nota igual o superior a 4 puntos, tanto en la parte de teoría como en las prácticas. En este caso, la calificación final de la asignatura (nota final en actas) vendrá dada por la media ponderada:

$$\text{Calificación: } 0,4 \cdot \text{Prácticas} + 0,6 \cdot \text{Teoría}$$

La nota de Teoría se conserva (convalida) sólo para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico.

De la parte de la nota de Prácticas, sólo la referente al laboratorio (25% Nota Final de Prácticas) se conserva (convalida) tanto para la convocatoria extraordinaria como para el curso académico siguiente al de realización de las prácticas.

En evaluación continua, el número mínimo de pruebas a las que el estudiante se ha de presentar para recibir una calificación numérica es dos tercios del número máximo de pruebas. Por debajo de este mínimo, el estudiante recibirá la calificación "No evaluado". Siempre que se haya presentado a este número mínimo de pruebas, recibirá una calificación numérica.

La nota para el itinerario sin asistencia obligatoria (o evaluación no continua) corresponde únicamente a la de la prueba final.

ATENCIÓN: Cualquier copia descubierta que se haya realizado a lo largo del curso, tanto en cualquiera de las actividades de teoría desarrolladas, como en cualquiera de los apartados de las prácticas, serán penalizadas con rigurosidad. La penalización por copia implica la aplicación de la normativa de la universidad sobre este aspecto.

3.1.1. Relación actividades de evaluación

Actividad de evaluación	%
Examen final (máximo 70% de la calificación final o el porcentaje que figure en la memoria)	36
Evaluación continua	64

3.2. Convocatoria extraordinaria

La convocatoria extraordinaria consiste en la realización de un examen final con las mismas características que el examen final de la evaluación ordinaria. Se conservan para la evaluación extraordinaria las calificaciones obtenidas en los exámenes parciales, así como la Nota de Prácticas. En el caso de la evaluación continua, se aplican los mismos porcentajes que en la evaluación ordinaria.

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	11/01/2021
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva		
Url de Verificación:		Página:	5/7

3.2.1. Relación actividades de evaluación

Actividad de evaluación	%
Examen final (máximo 70% de la calificación final o el porcentaje que figure en la memoria)	36
Evaluación continua	64

4. Cronograma orientativo

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales
1	Elementos de álgebra y cálculo vectorial	4	4 (Estudio de teoría y ejercicios prácticos relacionados)
2	Campo electrostático en el vacío I	4	4 (Estudio de teoría y ejercicios prácticos relacionados)
3	Campo electrostático en el vacío II	6	4 (Estudio de teoría y ejercicios prácticos relacionados)
4	Campo electrostático en medios materiales Examen Parcial	6	4 (Estudio de teoría y ejercicios prácticos relacionados)
5	Corrientes eléctricas estacionarias I	6	4 (Estudio de teoría y ejercicios prácticos relacionados)
6	Corrientes eléctricas estacionarias II	6	4 (Estudio de teoría y ejercicios prácticos relacionados)
7	Campo magnetostático I	6	4 (Estudio de teoría y ejercicios prácticos relacionados)
8	Campo magnetostático II Examen Parcial	6	4 (Estudio de teoría y ejercicios prácticos relacionados)
9	Propiedades magnéticas de la materia	6	4 (Estudio de teoría y ejercicios prácticos relacionados)
10	Campo Electromagnético I	6	4 (Estudio de teoría y ejercicios prácticos relacionados)
11	Campo Electromagnético II	6	4 (Estudio de teoría y ejercicios prácticos relacionados)
12	Circuitos AC Prácticas	6	4 (Estudio de teoría y ejercicios prácticos relacionados)

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	11/01/2021	
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva			
Url de Verificación:		Página:	6/7	

	Examen Parcial		prácticos relacionados)
13	Ondas Electromagnéticas I Prácticas	6	4 (Estudio de teoría y ejercicios prácticos relacionados)
14	Ondas Electromagnéticas III Prácticas	6	4 (Estudio de teoría y ejercicios prácticos relacionados)

Las horas presenciales se encuentran promediadas. Se informará debidamente de las semanas que habrá laboratorio o actividades prácticas tuteladas.

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	11/01/2021	
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva			
Url de Verificación:		Página:	7/7	