

# GUÍA DOCENTE

## Curso Académico 2024/25

### 1. Electrónica y Electromagnetismo

#### 1.1. Datos de la asignatura

Tipo de estudios	Grado
Titulación	Grado en Ingeniería del Software
Nombre de la asignatura	Electrónica y Electromagnetismo
Carácter de la asignatura	Formación Básica
Curso	1
Idioma de impartición	Español
Coordinador/a de la asignatura	Durán Olivencia, Francisco José
Semestre	2º Semestre
Número de créditos	6

#### Course data

Level of study	Degree
Degree	Bachelor's Degree in Software Engineering
Course name	Electronics and Electromagnetism
Course character	Fundamental Courses
Year of study	1
Language	Spanish
Course coordinator	Durán Olivencia, Francisco José
Semester	2nd Semester

Córdoba/Sevilla/Granada, 9 de julio de 2024

Universidad Loyola Andalucía

Campus Córdoba, C/ Escritor Castilla Aguayo 4, 14004 Córdoba (España) Tel.: (+34) 957 222 100  
Campus Sevilla, Avda. de las Universidades s/n. Dos Hermanas, Sevilla (España) Tel.: (+34) 955 641 600  
Campus Granada, C/ Profesor Vicente Callao, 15, 18011 Granada (España) Tel.: (+34) 958 185 252

ECTS Credits	6
--------------	---

## 1.2. Datos del equipo de profesores

Escuela Técnica Superior de Ingeniería  
 Página web: [www.uloyola.es](http://www.uloyola.es)  
 Departamento de Ingeniería

Apellidos, Nombre	Correo electrónico
Tapia Córdoba, Alejandro	<a href="mailto:atapia@uloyola.es">atapia@uloyola.es</a>
Salvador Ortiz, José Ramon	<a href="mailto:jrsalvador@uloyola.es">jrsalvador@uloyola.es</a>
Sanabria Morel, Bruno Roberto	<a href="mailto:brsanabria@uloyola.es">brsanabria@uloyola.es</a>

## 1.3. Requisitos previos

Se supone a los alumnos familiarizados con conceptos matemáticos básicos de álgebra, análisis y geometría tales como: vectores en el plano y en el espacio; producto escalar y vectorial; trigonometría; derivación (derivadas parciales y gradiente); e integración tanto de línea como de superficie.

## 1.4 Objetivos del curso

Las competencias y objetivos del curso están recogidos en los siguientes ítems:

### *Competencias básicas:*

CB1—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

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

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

#### *Competencias generales:*

CT2—Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CT3—Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CG8(ISW)—Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG9—Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

CT3(ISW)—Reflexión Sistémica: Comprender la realidad, física y social, como un sistema dinámico de factores interrelacionados, a nivel global y local. Comprender las interrelaciones entre valores, actitudes, usos y costumbres sociales, estilos de vida. Profundizar en las causas de los fenómenos, hechos y problemas. Comprender al ser humano como un ser ecodependiente.

#### *Competencias específicas:*

CFB2—Comprensión y dominio de los conceptos fundamentales de la teoría clásica del electromagnetismo; su papel modulador en la teoría de circuitos, física de semiconductores, microelectrónica, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

### **1.5. Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)**

4. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos

4.4. Competencias para acceder al empleo.

### **1.6. Asistencia a clase**

La asistencia a clase es un elemento esencial dentro del proceso de aprendizaje de la asignatura. El profesor supervisará de forma continua la participación activa de los alumnos mediante: (1) cuestiones conceptuales que se abordaran en clase, y (2) ejercicios propuestos complementarios que el alumno deberá resolver de forma autónoma.

El sistema de evaluación continua requiere que el estudiante asista, al menos, al 70% de las actividades de carácter presencial para poder concurrir tanto a la Convocatoria Ordinaria como Extraordinaria. Se considerará falta, cuando el alumno no asista a la sesión correspondiente, ya sea justificada o no. El control de asistencia se llevará a cabo de forma objetiva a partir de medios manuales o telemáticos. Solo por motivos de causa mayor, justificada ante el Director de la titulación, se podrá eximir al alumno/a del requisito de asistencia mínima.

## **1.7. Contenidos del programa**

### ***Tema 1: Campo eléctrico***

- 1.1 Carga eléctrica
- 1.2 Fuerza eléctrica: Ley de Coulomb
- 1.3 El concepto de campo. Campo eléctrico
- 1.4 Líneas de campo
- 1.5 Principio de superposición
- 1.6 Flujo eléctrico—Ley de Gauss
- 1.7 Conductores en equilibrio electrostático

### ***Tema 2: Potencial eléctrico***

- 2.1 Potencial eléctrico y diferencia de potencial
- 2.2 Potencial debido a un sistema de cargas puntuales
- 2.3 Energía potencial electrostática
- 2.4 Campo eléctrico y potencial

### **Tema 3: Capacidad y dieléctricos**

- 3.1 Capacidad y condensadores
- 3.2 Condensador de placas paralelas
- 3.3 Dieléctricos
- 3.4 Energía eléctrica almacenada en un condensador
- 3.5 Asociación de condensadores

### **Tema 4: Corriente eléctrica. Circuitos de corriente continua**

- 4.1 Corriente eléctrica
- 4.2 Resistencia eléctrica—ley de Ohm
- 4.3 Energía en los circuitos eléctricos
- 4.4 Asociación de resistencias
- 4.5 Reglas de Kirchhoff
- 4.6 Circuitos RC

### **Tema 5: Campo magnético y fuerzas magnéticas**

- 5.1 Magnetismo
- 5.2 Fuerza magnética
- 5.3 Movimiento de una partícula cargada en el interior de un campo magnético

#### 5.4 Par de fuerzas sobre espiras de corriente e imanes

### **Tema 6: Fuentes de campo magnético**

#### 6.1 Campo magnético creado por partículas cargadas en movimiento

#### 6.2 Campo magnético creado por corrientes eléctricas: Ley de Biot-Savart

#### 6.3 Definición de amperio

#### 6.4 Ley de Ampère

#### 6.5 Magnetismo en la materia

### **Tema 7: Inducción magnética**

#### 7.1 Flujo magnético

#### 7.2 FEM inducida—La ley de Lenz-Faraday

#### 7.3 Inductancia

#### 7.4 Circuitos RL

#### 7.5 Energía magnética

### **Tema 8: Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas**

#### 8.1 Corriente de desplazamiento de Maxwell

#### 8.2 Ecuaciones de Maxwell

#### 8.3 Energía en OEMs—Vector de Poynting

Córdoba/Sevilla/Granada, 9 de julio de 2024

Universidad Loyola Andalucía

Campus Córdoba, C/ Escritor Castilla Aguayo 4, 14004 Córdoba (España) Tel.: (+34) 957 222 100

Campus Sevilla, Avda. de las Universidades s/n. Dos Hermanas, Sevilla (España) Tel.: (+34) 955 641 600

Campus Granada, C/ Profesor Vicente Callao, 15, 18011 Granada (España) Tel.: (+34) 958 185 252

8.4 Presión de radiación

8.5 Espectro electromagnético

### **Tema 9: Introducción a la Tecnología Electrónica**

9.1 Introducción a la electrónica

9.2 Introducción a la física de semiconductores

9.3 Union PN

### **Tema 10: Dispositivos electrónicos y fotónicos**

10.1 El diodo de unión

10.3 El transistor BJT

10.4 El transistor MOSFET

## **Contents**

### **Chapter 1: Electric field**

1.1 Charge

1.2 Electric force: Coulomb's law

1.3 The «field» concept. The electric field

1.4 Electric field lines

1.5 Superposition principle

Córdoba/Sevilla/Granada, 9 de julio de 2024

Universidad Loyola Andalucía

Campus Córdoba, C/ Escritor Castilla Aguayo 4, 14004 Córdoba (España) Tel.: (+34) 957 222 100

Campus Sevilla, Avda. de las Universidades s/n. Dos Hermanas, Sevilla (España) Tel.: (+34) 955 641 600

Campus Granada, C/ Profesor Vicente Callao, 15, 18011 Granada (España) Tel.: (+34) 958 185 252

1.6 Electric flux—Gauss's law

1.7 Conductors in electrostatic equilibrium

## **Chapter 2: Electric potential**

2.1 Potential difference

2.2 Potential due to a system of point charges

2.3 Potential energy

2.4 Electric field and potential

## **Chapter 3: Capacitance and dielectrics**

3.1 Capacitance and capacitors

3.2 Parallel-plate capacitors

3.3 Dielectrics

3.4 The storage of electrical energy

3.5 Combination of capacitors

## **Chapter 4: Electric current. Direct-Current Circuits**

4.1 Electric current and the motion of charges

4.2 Resistance and Ohm's law

4.3 Energy in electric circuits



4.4 Combinations of resistors

4.5 Kirchhoff's rules

4.6 RC circuits

### ***Chapter 5: Magnetic field and magnetic forces***

5.1 Magnetism

5.2 Magnetic force

5.3 Motion of a point charge in a magnetic field

5.4 Torques on current loops and magnets

### ***Chapter 6: Sources of the magnetic field***

6.1 The magnetic field of moving point charges

6.2 The magnetic field of currents: Ley de Biot-Savart

6.3 Magnetic force between parallel wires

6.4 Ampère's law

6.5 Magnetism in matter

### ***Chapter 7: Magnetic induction***

7.1 Magnetic flux

7.2 Induced EMF—Lenz-Faraday's law

7.3 Inductance

7.4 RL Circuits

7.5 Magnetic energy

## ***Chapter 8: Maxwell's Equations and electromagnetic waves***

8.1 Maxwell's displacement current

8.2 Maxwell's equations

8.3 Energy in EMW—Poynting vector

8.4 The electromagnetic spectrum

## ***Chapter 9: Introduction to Electronics***

9.1 Introduction to electronics

9.2 Introduction to semiconductors

9.3 PN junction diode

## ***Chapter 10: Electronics and photonics devices***

10.1 The diode

10.2 The bipolar junction transistor (BJT)

10.3 The metal-oxide-semiconductor field-effect transistor (MOSFET)

## **1.8. Bibliografía básica**

Córdoba/Sevilla/Granada, 9 de julio de 2024  
Universidad Loyola Andalucía

Campus Córdoba, C/ Escritor Castilla Aguayo 4, 14004 Córdoba (España) Tel.: (+34) 957 222 100  
Campus Sevilla, Avda. de las Universidades s/n. Dos Hermanas, Sevilla (España) Tel.: (+34) 955 641 600  
Campus Granada, C/ Profesor Vicente Callao, 15, 18011 Granada (España) Tel.: (+34) 958 185 252

Título	Autor	Editorial	Año	Observaciones
Fundamentos físicos de la ingeniería: Electromagnetismo, Electricidad y Electrónica	Carpio, J., Mur, F., Castro, M.A. Miguez, J.V.,	McGraw Hill	2008	
Fundamentos físicos de la Informática	Bachiller Mayoral, Margarita	Editorial: UNED	2015	
Física universitaria (Vol.2)	Freedman, Roger A.; Young, Hugh D.	Pearson	2019	
Física para la ciencia y la tecnología (Vol.2)	Paul A. Tipler, Gene Mosca	Reverté	2012	
Física aplicada a la informática	A.I. Velasco, J.Tejedor, L. Abad, M. Serrano, R. Magro, S. Sánchez	García Maroto Editores	2010	Agotado/Descatalogado

## 1.9. Bibliografía complementaria

### Bibliografía complementaria

Física para ciencias e ingeniería. Vol II. Douglas C. Giancoli. Pearson

Fundamentos de física. Andrew Rex, Richard Wolfson, Pearson

Física: Problemas y ejercicios resueltos. José López López, Olga Alcaraz Sendra, Vicente López Solanas. Pearson

Física aplicada a la informática: 140 problemas útiles. A. García-Maroto, P. Mareca, V. Alcober. García Maroto Editores

Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos analógicos. R. L. Boylestad, L. Nashelsky. Pearson, 11ED, 2018.

Electrónica, A. Hambley. Pearson, 2ED, 2001.

## 2. Métodos Docentes

Lección magistral (Clases teóricas-expositivas).

*Descripción:* Presentación en el aula de los conceptos fundamentales que estructuran la asignatura.

Córdoba/Sevilla/Granada, 9 de julio de 2024  
Universidad Loyola Andalucía

Campus Córdoba, C/ Escritor Castilla Aguayo 4, 14004 Córdoba (España) Tel.: (+34) 957 222 100  
Campus Sevilla, Avda. de las Universidades s/n. Dos Hermanas, Sevilla (España) Tel.: (+34) 955 641 600  
Campus Granada, C/ Profesor Vicente Callao, 15, 18011 Granada (España) Tel.: (+34) 958 185 252

**Electrónica** permite al alumno analizar el proceso de construcción de una teoría. Primero desde las evidencias experimentales (enfoque experimental) y después añadiendo modificaciones teóricas (bajo enfoque teórico formal) que hacen posible abordar fenómenos cada vez más complejos.

#### Actividades prácticas (Clases prácticas).

*Descripción:* Las exposiciones teóricas irán acompañadas de clase prácticas donde se plantearán y resolverán en detalle problemas básicos y generales, estos últimos de mayor dificultad. Se realizarán diferentes pruebas para la verificación de la adquisición tanto de conocimientos teóricos como prácticos y la adquisición de competencias básicas, generales y específicas.

*Propósito:* Desarrollar las habilidades necesarias, y destreza suficiente, para resolver retos científicos orientados a modelar nuestro entorno.

#### Actividades de laboratorio (Prácticas de laboratorio).

*Descripción:* Conjunto de experimentos orientados a observar las evidencias experimentales asumidas en las clases teórica-prácticas. Cada alumno, de forma autónoma, deberá leer y preparar (relacionar) el objetivo de cada práctica con los conceptos previamente estudiados. Para ello dispondrá de la documentación detallada de cada práctica, además de las notas teóricas de clase.

*Propósito:* Favorecer que los estudiantes interpreten la representación matemática que da forma a la teoría no como una parte estática, mecánica o ritual de la física, sino como «elemento deformable» que pueden usar para construir aproximaciones y modelos de nuestro entorno.

#### Actividades individuales (Estudio y trabajo autónomo).

*Descripción:* (1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor para profundizar en los conceptos tratados. Enfoque descendente basado en explorar problemas propuestos diseñados por el profesor para fomentar la visión crítica y capacidad de análisis de los estudiantes. (2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia, lecturas recomendadas, y otros contenidos complementarios con objeto de profundizar en los conceptos tratados. (3) Actividades y pruebas de evaluación (informes, exámenes, etc.).

*Propósito:* Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje: planificando y adecuando la carga de trabajo de acuerdo a sus circunstancias e intereses particulares.

#### Tutorías académicas.

*Descripción:* interacción directa entre el estudiante y el profesor (tutorías presenciales y online, individuales o grupales) dirigidas a la supervisión y seguimiento del trabajo, con el objeto de que el alumno pueda superar cualquier dificultad conceptual en el proceso de aprendizaje.

*Propósito:* 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante. Tutorías presenciales y online, individuales o grupales dirigidas a la supervisión y seguimiento del trabajo.

## 2.1. Uso de la inteligencia artificial

# 3. Tiempo estimado de trabajo del estudiante

La siguiente tabla resume el tiempo estimado de trabajo del alumno. Las actividades no presenciales contemplan el tiempo estimado para cada tema.

Actividad	Nº de horas	%
<b>Actividades presenciales</b>	<b>60</b>	<b>40</b>
Actividades de aula	50	33.3
Prácticas de laboratorio	4	2.7
Examen convocatoria ordinaria	3	2
Examen intermedio	3	2
<b>Actividades no presenciales</b>	<b>90</b>	<b>60</b>
Estudio de la materia de forma autónoma	10	6.7
Resolución de problemas básicos	12	8
Resolución de problemas generales	50	33.3
Trabajos grupales de prácticas	10	6.7
Problemas individuales	8	5.3

# 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

La evaluación de la asignatura distingue entre pruebas conceptuales de formato corto (<1H), pruebas intermedias que permiten eliminar materia (aprox. 2H), y pruebas globales como son la convocatoria ordinaria y extraordinaria.

Las pruebas de formato corto tienen carácter de evaluación continua, y estarán centradas en un único tema haciendo foco en un

Córdoba/Sevilla/Granada, 9 de julio de 2024

Universidad Loyola Andalucía

Campus Córdoba, C/ Escritor Castilla Aguayo 4, 14004 Córdoba (España) Tel.: (+34) 957 222 100

Campus Sevilla, Avda. de las Universidades s/n. Dos Hermanas, Sevilla (España) Tel.: (+34) 955 641 600

Campus Granada, C/ Profesor Vicente Callao, 15, 18011 Granada (España) Tel.: (+34) 958 185 252

conjunto reducido de conceptos. Por este motivo, estas pruebas no permiten evaluar si el alumno ha logrado una interpretación adecuada del bloque correspondiente. No obstante, son un claro indicador de si el alumno está trabajando en la dirección adecuada. Estas pruebas representan un 20% de la calificación final. Por tener un carácter de evaluación continua no podrán recuperarse en las convocatorias ordinarias y extraordinarias, pues estas competencias no pueden ser evaluadas en esas convocatorias. Así, la calificación obtenida en la evaluación continua con pruebas de formato corto se guardará entre las distintas convocatorias ordinaria y extraordinaria del curso académico.

Las pruebas intermedias (con posibilidad de eliminar materia) tienen por objeto evaluar una bloque temático bien definido. Se realizarán dos pruebas a lo largo del curso abordando el Bloque: Electricidad, que incluye los Temas 1, 2, 3, 4 y 5, y el Bloque: Magnetismo que comprende los Temas 6, 7, y 8. Aquellos alumnos que obtenga en la evaluación de cada una de estas pruebas una puntuación superior a 5 puntos sobre 10, podrán eliminar esta parte del contenido en el examen de las convocatorias ordinarias y extraordinarias.

Las convocatorias de ordinaria y extraordinaria tendrán por objeto: (1) evaluar el Bloque: Electrónica (EL, Tema 9, y 10), y (2) recuperar (o mejorar) los Bloques de Electricidad (ES, Temas 1-5) y Magnetismo (MG, Temas 6-8). El estudiante que se presente a subir nota en cualquiera de estas convocatorias debe tener presente que se tomará la última calificación del bloque que pretende mejorar (Caso 1) cuando obtenga una puntuación superior a cualquier evaluación anterior de ese bloque. En cambio, si obtiene una calificación inferior a la registrada previamente (Caso 2) se tomará la media entre la nueva calificación y la anterior.

*Caso 1:* Puntuación del Bloque ES en el examen parcial eliminatorio: 5 sobre 10. Calificación en la conv. ordinaria a la que se presenta a subir nota del Bloque ES, 7. Nota final del Bloque ES, 7.

*Caso 2:* Puntuación del Bloque ES en el examen parcial eliminatorio: 5 sobre 10. Calificación en la conv. ordinaria a la que se presenta a subir nota del Bloque ES, 3. Nota final del Bloque ES, 4.

Sistema de evaluación	Ponderación (%)
<b>Pruebas de formato corto (&lt;1H).</b> Se evaluará la interpretación correcta de los contenidos de un tema.	20
<b>Pruebas intermedias (aprox. 2H).</b> A lo largo del curso se realizarán dos pruebas de este tipo que abarcarán el contenido de los <b>Bloques Electricidad y Magnetismo</b> . Cada una de estas prueba podrá eliminar el material correspondiente cuando se supere los 5 puntos sobre 10. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos. Estos últimos aunque pudieran resultar incorrectos habrán de ser lógicos y coherentes.	49
Trabajos de carácter práctico individual y/o grupal ( <b>prácticas de laboratorio</b> )	10
Convocatorias <b>ordinaria/extraordinaria (Bloque: Electrónica)</b>	21

La asignatura se considerará aprobada cuando: (1) la calificación media del conjunto total supere los 5 sobre 10, y (2) la evaluación parcial de cada uno de los Bloques, esto es, Electrostática, Magnetismo y Electrónica supere una puntuación de 5 sobre 10.

## 5. Código ético

Todos los miembros de la Universidad Loyola Andalucía tendrán un comportamiento académico ético y se abstendrán conductas no éticas en todas sus formas, incluido el plagio, el engaño, la tergiversación y la falsedad. El plagio o el engaño del estudiante en el trabajo académico individual o grupal o en la conducta de examen resultará sancionada según se indica en la Normativa General Académica de la Universidad

All members of the Universidad Loyola Andalucía shall adhere to high standards of academic ethics and shall refrain from academic dishonesty and misconduct in all forms, including plagiarism, cheating, misrepresentation, fabrication, and falsehood. Plagiarism or cheating by a student in individual or group work or in examinations will be sanctioned as indicated by the General Academic Regulation of the University.