Universidad de Navarra

Física (Ing.Gr.)
Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

Este curso introductorio de Física está orientado a estudiantes de primer año y aborda los principios fundamentales de las ondas, la electricidad y el magnetismo. Se enfoca en el desarrollo de una base teórica sólida mediante clases magistrales y la resolución de problemas físicos aplicados. Los estudiantes aprenderán a modelar y analizar fenómenos ondulatorios, circuitos eléctricos y campos magnéticos en distintos contextos. Además, se complementa con prácticas de laboratorio que permiten experimentar y validar los conceptos estudiados en clase.

Titulación (Módulo/Materia):

- Ingeniería en Tecnologías Industriales (Formación Básica/Física y Química General)
- Ingeniería Mecánica (Formación Básica/Física y Química General)
- Ingeniería Eléctrica (Formación Básica/Física y Química General)
- Ingeniería en Electrónica Industrial (Formación Básica/Física y Química General)
- Ingeniería en Sistemas de telecomunicación (Formación Básica/Física y Electrónica General)
- Ingeniería en Organización Industrial (Formación Básica/Física y Química General)
- Ingeniería en Diseño industrial y Desarrollo de productos (Formación Básica/Física y Química General)
- Ingeniería Biomédica (Formación Básica/Física y Química General)
- Ingeniería en Inteligencia Artificial (Formación Básica/Física y Electrónica General)

Detalles:

- **ECTS**: 8 ECTS
- **Curso, semestre**: 1er curso, 1er semestre
- **Carácter**: Básica
- **Idioma**: Castellano

Profesores de la asignatura:

- Beriain Rodríguez, Andoni / Profesor contratado doctor
- Pérez Hernández, Noemí / Profesor titular
- Rezola Garciandia, Ainhoa / Profesora titular
- García Muñoz, Francisco Javier / Colaborador docente
- Macayo Redondo, José Francisco / Colaborador docente
- Sánchez Basterrechea, Manuel / Colaborador docente

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

R1 - 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.

R3 - 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.

INGENIERÍA MECÁNICA

R1- 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.

R24 - 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.

R3 - 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.

INGENIERÍA ELÉCTRICA

R1 - 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.

R2 - 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.

R4 - 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.

INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

R1 - 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.

R22 - 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.

R3 - 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.

INGENIERÍA EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN

R1 - 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. (Tipo: Conocimientos o contenidos)

R4 - 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. (Tipo: Conocimientos o contenidos)

R5 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de

materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. (Tipo: Conocimientos o contenidos)

INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

R1 - 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;

R3 -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.

R40 - Proporcionar bases sólidas en ciencias, tecnología, dirección de operaciones, producción y gestión de empresas.

INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

R1 - 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.

R4 - 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.

INGENIERÍA EN INGENIERÍA BIOMÉDICA

R1 - 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.

R31 - La formación debe proporcionar al egresado una base científica sólida que permita abordar con rigor los retos profesionales del sector biomédico.

R21 - 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.

INGENIERÍA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

R2 - Identificar los componentes y dispositivos electrónicos básicos, así como su utilización en el análisis y diseño de circuitos electrónicos. (Tipo: Conocimientos o contenidos)

PROGRAMA

1. ELECTROSTÁTICA

1.1 Cargas Eléctricas

1.2 Comportamiento eléctrico de los materiales

1.3 Ley de Coulomb

1.4 Campo eléctrico

1.5 Flujo del campo eléctrico: Teorema de Gauss

1.6 Circulación del campo eléctrico: energía potencial eléctrico y potencial eléctrico

1.7 El condensador

2. ELECTRODINÁMICA

2.1 Introducción

2.2 Corriente y Potencia Eléctrica

2.3 Componentes Eléctricos Básicos

2.4 Leyes Fundamentales para el Cálculo de Magnitudes en Circuitos Eléctricos

2.5 El diodo

3. ONDAS

3.1 Descripción matemática del movimiento ondulatorio

3.2 Ondas en movimiento

3.3 Ondas armónicas

3.4 Energía transmitida en ondas

3.5 Interferencia de ondas

3.6 Ondas estacionarias

3.7 Velocidad de fase y velocidad de grupo.

3.8 Ondas en 1, 2 y 3 dimensiones

3.9 Ondas sonoras

4. MAGNETISMO

4.1 Introducción

4.2 Fuerza ejercida por un campo magnético

4.3 Movimiento de una carga puntual en un campo magnético

4.4 Campo magnético creado por cargas puntuales en movimiento

4.5 Ley de Biot y Savart

4.6 Fuerza magnética entre conductores paralelos

4.7 Ley de Gauss para el magnetismo

4.8 Ley de Ampère

4.9 Inducción magnética

5. ECUACIONES DE MAXWELL Y ELECTROMAGNETISMO

5.1 Efecto Doppler

5.2 Ondas electromagnéticas y ecuaciones de Maxwell

Universidad de Navarra

5.3 Energía e Intensidad de ondas electromagnéticas

5.4 Propagación de ondas electromagnéticas por medios dieléctricos, semiconductores y conductores

5.5 Emisión de ondas electromagnéticas: antenas

CONTENTS OF THE COURSE

1. ELECTROSTATICS

1.1 Electric Charges

1.2 Electrical behavior of materials

1.3 Coulomb's law

1.4 Electric fields

1.5 Electric field flux: Gauss theorem

1.6 Circulation of an electric field: electrical potential energy and electric potential.

1.7 The capacitor

2. ELECTRODYNAMICS

2.1 Introduction

2.2 Current and electric power

2.3 Basic electrical components

2.4 Fundamental laws to calculate magnitudes in electric circuits

2.5 The diode

3. WAVES

3.1 Mathematical description of wave motion

3.2 Waves in motion

3.3 Harmonic waves

3.4 Energy transmitted in wave movement

3.5 Wave interference

3.6 Stationary waves

3.7 Phase velocity and group velocity

3.8 Waves in 1, 2 and 3 dimensions

3.9 Sound waves

4. MAGNETISM

4.1 Introduction

4.2 Force produced by a magnetic field

4.3 Point charge movement under the effect of a magnetic field

4.4 Magnetic field due to point charges in movement

4.5 Biot-Savart law

4.6 Magnetic force bewteen parallel wires

4.7 Gauss' law for magnetism

4.8 Ampère's law

4.9 Magnetic Induction

5. MAXWELL'S EQUATIONS AND ELECTROMAGNETISM

5.1 Maxwell's equations

5.2 Electromagnetic waves radiation and propagation

5.3 Antennas

5.4 Propagation of electromagnetic waves in dielectric and conductive materials

ACTIVIDADES FORMATIVAS

La **dedicación de 200-240 horas (8 ECTS)** a la asignatura de Física se divide en las siguientes actividades formativas:

- Clases expositivas: 80 horas
- Sesiones en laboratorio: 3 horas
- Tutorías y atención de dudas: 20 horas
- Estudio personal: 100 horas
- Realización de pruebas evaluadas: 8 horas

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases expositivas
- Clases en laboratorio
- Trabajo individual, resolución de problemas e informes de laboratorio
- Realización de pruebas evaluadas

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

1. La evaluación se basará en:

a) Examen parcial de Electricidad (3 puntos) **[2 de octubre]**

Se liberará esta parte si la nota del examen es mayor o igual a 5 puntos sobre 10.

b) Examen parcial de Ondas (1,5 puntos) **[30 de octubre]**

Universidad de Navarra

Se liberará esta parte si la nota del examen es mayor o igual a 5 puntos sobre 10.

c) Examen final: Examen de magnetismo y ondas electromagnéticas (4,5 puntos) + cada alumno se presentará a la materia que no haya liberado.

d) A todos los alumnos que aprueben los tres exámenes de la asignatura en la primera convocatoria (ondas, electricidad y magnetismo+oem) se les multiplicará la nota obtenida en los exámenes por 1,1.

d) Prácticas Electricidad y Magnetismo (1 punto):

i. Asistencia obligatoria

ii. Evaluación continua en el laboratorio

iii. Evaluación mediante test en clase

3. Para aprobar la asignatura será necesario:

a) Realizar las prácticas

b) Realizar todos los exámenes

c) Obtener un mínimo de 5 puntos como suma de las calificaciones de los exámenes parciales (si se liberan) + el examen final + prácticas.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Se guardará la nota de los liberatorios de Ondas, Electricidad y Magnetismo y Ondas Electromagnéticas en caso de que el alumno haya liberado esas partes y las calificaciones de prácticas y otras actividades.

No se guardarán las partes aprobadas para cursos posteriores

HORARIOS DE ATENCIÓN

Se determinará más adelante.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA Básica

1. Tipler P.A., Mosca G. ,"Física - Mecánica · Oscilaciones y ondas · Termodinámica", Volumen 1, Editorial Reverté, 6ª ed. 2010. Localízalo en la biblioteca: Localízalo en la biblioteca / Localízalo en la Biblioteca (5ª ed.) / Localízalo en la Biblioteca (4ª ed.) / Localízalo en la Biblioteca (electrónico) (6ª ed.)

2. Serway R.A., Jewett J.W., "Física para ciencias e ingeniería", Vol. 1, McGraw-Hill, Interamericana de México, 9ª Ed. 2014. Localízalo en la biblioteca: tomo I, tomo I (ed. 1997) ; tomo II, tomo II (ed. 1997)

3. Young – Freedman, "Física Universitaria con Física Moderna", Volumen II. Addison-Wesley, 2009. Vol 1 Vol 2 (versión electrónica)

BIBLIOGRAFÍA Complementaria

1. Magro J. "Fundamentos de Electricidad y Magnetismo", García-Morato Editores, 2009. Localízalo en la bibioteca

2. Magro J. "Fundamentos de Ondas", García-Morato Editores, 2008. Localízalo en la biblioteca

3. López, E. J. "Electricidad y magnetismo. Teoría y 84 problemas resueltos", Garceta, 2020. Localízalo en la biblioteca

2. Fraile J. " Electromagnetismo : Teoría y problemas", Garceta, 2022 Localízalo en la biblioteca