



DATOS IDENTIFICATIVOS

Física III

Asignatura	Física III			
Código	V12G360V01503			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c

Lengua

Impartición

Departamento Física aplicada

Coordinador/a Fernández Fernández, José Luís

Profesorado Fernández Fernández, José Luís

López Vázquez, José Carlos

Correo-e jlfdez@uvigo.es

Web <http://faiitc.uvigo.es/>

Descripción general La asignatura Física III tiene como principales objetivos generales:

- Profundizar en los fundamentos físicos de la ingeniería, en particular en aquellos relacionados con los fenómenos electromagnéticos y ondulatorios
- Introducir al alumno en el empleo, en el contexto de problemas físicos, de las herramientas del análisis vectorial y de las ecuaciones diferenciales de la física matemática y sus problemas de contorno asociados
- Compaginar un marcado carácter formativo con un enfoque práctico e ingenieril, destacando la importancia de los conocimientos fundamentales para abordar el análisis de problemas y la síntesis de soluciones en situaciones reales
- Relacionar los contenidos en fundamentos físicos de los fenómenos electromagnéticos y ondulatorios con contenidos de otras materias del Plan de Estudios de carácter más tecnológico

Los contenidos de Física III son, básicamente, una introducción a los fenómenos ondulatorios en general (tres temas) y el estudio del electromagnetismo clásico, empleando un esquema axiomático con un tratamiento matemático basado en operadores diferenciales vectoriales (siete temas)

Competencias de titulación

Código

A10 CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

A13 FB2 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.

B10 CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia

Resultados de Formación y Aprendizaje

FB2: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería

A13

CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar

A10

CS2. Aprendizaje y trabajo autónomos

B10

Contenidos

Tema

I.1. MOVIMIENTO ONDULATORIO	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Fenómenos ondulatorios 1.2. Características fundamentales de las ondas 1.3. La ecuación diferencial de onda 1.4. Ondas planas 1.5. Frente de onda y vector de onda 1.6. Ondas cilíndricas y esféricas 1.7. Ondas longitudinales y transversales 1.8. Principio de Huygens 1.9. Reflexión y refracción de ondas
I.2. ONDAS MECÁNICAS	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Naturaleza de las ondas mecánicas 2.2. Onda longitudinal en una varilla 2.3. Onda longitudinal en un resorte 2.4. Onda transversal en una cuerda 2.5. Potencia propagada e intensidad de una onda 2.6. Onda longitudinal en un fluido
I.3. DESCRIPCIÓN DE MAGNITUDES FÍSICAS MEDIANTE ANÁLISIS VECTORIAL	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Diferencial de longitud de un arco de curva 3.2. Campos escalares 3.3. Derivada direccional 3.4. Gradiente 3.5. Campos vectoriales 3.6. Flujo de un campo vectorial 3.7. Campos solenoidales 3.8. Divergencia de un campo vectorial 3.9. Teorema de Ostrogradski-Gauss o teorema de la divergencia 3.10. Divergencia de campos solenoidales 3.11. Circulación de un campo vectorial 3.12. Rotacional de un campo vectorial 3.13. Teorema de Stokes 3.14. Campos conservativos
II.1. ECUACIONES GENERALES DEL ELECTROMAGNETISMO	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Definición de los campos eléctrico y magnético 1.2. Fuentes del campo: cargas y corrientes eléctricas macroscópicas 1.3. Relaciones entre los campos E y B y sus fuentes: ecuaciones de Maxwell 1.4. Carga libre 1.5. Carga de polarización 1.6. Corriente libre 1.7. Corriente de polarización 1.8. Corriente de magnetización 1.9. Ecuaciones de Maxwell para los campos E, D, B, y H 1.10. Condiciones de frontera del campo electromagnético 1.11. Potenciales electrodinámicos 1.12. Energía del campo electromagnético
II.2. ELECTROSTÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Ecuaciones generales
II.3. CORRIENTES ELÉCTRICAS ESTACIONARIAS	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Ecuaciones generales 3.2. Ecuaciones que incluyen las características del medio 3.3. Resistencia eléctrica 3.4. Ley de Joule 3.5. Fuerzas electromotrices y generadores 3.6. Distribución de potencial en un resistor
II.4. MAGNETOSTÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> 4.1. Ecuaciones generales 4.2. Ecuaciones que incluyen las características del medio 4.3. Fuerzas magnéticas 4.4. Circuito magnético 4.5. Dipolo magnético
II.5. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> 5.1. Electromagnetismo en medios móviles 5.2. Transformación galileana de los campos eléctrico y magnético 5.3. Fuerza electromotriz sobre un circuito 5.4. Ley de inducción de Faraday
II.6. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	<ul style="list-style-type: none"> 6.1. Ecuaciones de onda para los campos E y H 6.2. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios sin pérdidas 6.3. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios con pérdidas 6.4. Incidencia de una onda plana sobre una frontera entre dos medios dieléctricos perfectos 6.5. Incidencia de una onda plana sobre una frontera entre un dieléctrico perfecto y un conductor

II.7. CAMPOS CUASIESTACIONARIOS

- 7.1. Definición
- 7.2. Coeficientes de inducción
- 7.3. Energía magnética
- 7.4. Modelos teóricos de propagación para conductores
- 7.5. Obtención de las leyes de Kirchhoff a partir de los campos electromagnéticos

III.1 PRACTICAS DE LABORATORIO A

- 1.1. Sesiones con actividades estructuradas:
- Tratamiento de datos experimentales (cantidades aproximadas, medidas de magnitudes físicas, estimación de errores)
 - Manejo de instrumentos básicos de medida (flexómetro, micrómetro, polímetro (analógico y digital), osciloscopio)
 - Experimentos con ondas mecánicas o electromagnéticas (emisión y recepción de ondas ultrasónicas, microondas o luz, ondas estacionarias en una dirección, interferómetro de Michelson)

III.2 PRACTICAS DE LABORATORIO B

- 2.1 Sesiones con actividades no estructuradas: a cada equipo se le planteará un problema práctico, suministrándole información de partida suficiente. Bajo la dirección del profesor, cada equipo deberá analizar el problema, seleccionar una posible forma de resolución y realizarla experimentalmente
- En los contenidos de la práctica abierta se fomenta la diversidad de temáticas y de técnicas experimentales en el campo genérico de los fenómenos ondulatorios y electromagnéticos considerando, en particular, los fenómenos de conducción de corriente eléctrica e inducción electromagnética en régimen cuasiestacionario
 - A título indicativo y como referencia se pueden señalar las siguientes prácticas: medida del campo eléctrico en láminas débilmente conductoras, resolución numérica de la ecuación de Laplace, medida del coeficiente de autoinducción de una bobina corta o de un solenoide, medida del coeficiente de inducción mutua entre dos bobinas cortas o dos solenoides
 - Opcionalmente, cada equipo puede sustituir la realización de la práctica abierta por un trabajo de carácter descriptivo sobre algún tema del ámbito científico-tecnológico en el que jueguen un papel central los fenómenos ondulatorios o electromagnéticos. Deberá incluir un modelo del problema identificando las magnitudes físicas relevantes y las leyes físicas de aplicación

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	30	50
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	30	42.5
Prácticas de laboratorio	18	36	54
Pruebas de respuesta corta	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	0	1.5
Informes/memorias de prácticas	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, resaltando los fundamentos y las bases teóricas, los aspectos más críticos y, eventualmente, acompañando de experimentos demostrativos o material audiovisual
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se plantean y resuelven problemas relacionados con los contenidos de la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones concretas y de adquisición y práctica de habilidades procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.)

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se realizará en horario de tutorías
Prácticas de laboratorio	Se realizará en horario de tutorías

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta corta	Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Los alumnos deben responder de manera directa y breve en base a los conocimientos que tienen sobre la materia	50
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido La aplicación de esta técnica puede ser presencial y no presencial. Se pueden utilizar diferentes herramientas para aplicar esta técnica como, por ejemplo, chat, correo, foro, audioconferencia, videoconferencia, etc.	40
Informes/memorias de prácticas	Elaboración de un documento por parte del alumno en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos	10

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (40%)

- Calificación CA (20%) se obtendrá mediante pruebas de respuesta corta sobre los contenidos de los bloques I y II
- Calificación CL (20%) se obtendrá mediante la resolución de problemas sobre los contenidos del bloque III.1 (10%) e informes/memorias de prácticas (o trabajo en equipo sustitutivo) sobre los contenidos del bloque III.2 (10%). A la calificación CL solo pueden optar alumnos que hayan asistido regularmente al laboratorio

EXAMEN FINAL (60%)

- Se realiza en la convocatoria de diciembre-enero
- Calificación T (30%) se obtendrá mediante pruebas de respuesta corta sobre los contenidos de los bloques I y II
- Calificación P (30%) se obtendrá mediante resolución de problemas sobre los contenidos de los bloques I y II

CALIFICACIÓN GLOBAL

- Calificación global G se obtiene como

$$G = T + P + CL + CA$$

- Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación global G mayor o igual a 5

2. EVALUACIÓN AL FINAL DEL CUATRIMESTRE

EXAMEN SUSTITUTIVO de LAS PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (40%)

- Se realiza el mismo día que el examen final (diciembre-enero)
- Calificación RL (20%) se obtendrá mediante la resolución de problemas sobre los contenidos del bloque III.1
- Calificación RA (20%) se obtendrá mediante pruebas de respuesta corta sobre los contenidos de los bloques I y II

CALIFICACIÓN GLOBAL

- En este caso la calificación global G se obtiene como

$$G = T + P + RL + RA$$

- Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación global G mayor o igual a 5
- En caso de que se disponga ya de alguna de las calificaciones CL o CA (o ambas), puede escogerse entre:
 - a) realizar la prueba correspondiente a RL y/o RA. En este caso, RL sustituye y anula a CL mientras que RA sustituye y anula a CA

- b) utilizar *CL* o *CA* en lugar de realizar la prueba correspondiente a *RL* o *RA*, respectivamente

3. EVALUACIÓN en SEGUNDA CONVOCATORIA (JUNIO-JULIO)

EXAMEN FINAL (60%)

- Se realiza en la convocatoria de junio-julio
- Calificación *ST* (30%) se obtendrá mediante pruebas de respuesta corta sobre los contenidos de los bloques I y II
- Calificación *SP* (30%) se obtendrá mediante resolución de problemas sobre los contenidos de los bloques I y II

EXAMEN SUSTITUTIVO de LAS PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (40%)

- Se realiza el mismo día que el examen final (junio-julio)
- Calificación *SL* (20%) se obtendrá mediante la resolución de problemas sobre los contenidos del bloque III.1
- Calificación *SA* (20%) se obtendrá mediante pruebas de respuesta corta sobre los contenidos de los bloques I y II

CALIFICACIÓN GLOBAL

- En este caso la calificación global *G* se obtiene como

$$G = ST + SP + SL + SA$$

- Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación global *G* mayor o igual a 5
- En caso de que se disponga ya de alguna de las calificaciones *CL*, *RL*, *CA* o *RA*, puede escogerse entre:
 - a) realizar la prueba correspondiente a *SL* y/o *SA*. En este caso, cada nueva calificación sustituye y anula a la anterior del mismo tipo (*L* y/o *A*, respectivamente)
 - b) para cada tipo (*L* y/o *A*), utilizar la calificación que ya se tiene, en lugar de realizar la prueba correspondiente (*SL* y/o *SA*)

4. NOMENCLATURA DE CALIFICACIONES A Y L

- Con el fin de establecer una nomenclatura uniforme y simplificada, definimos:

L = la más reciente de las calificaciones *CL*, *RL*, o *SL*

A = la más reciente de las calificaciones *CA*, *RA*, o *SA*

- De esta forma, en las tres modalidades de evaluación (continua, al final del cuatrimestre y en segunda convocatoria), se aplican las calificaciones *L* y *A*

5. NORMAS DE EVALUACIÓN COMPLEMENTARIAS

- Es obligatorio llevar el DNI o documento identificativo equivalente a los exámenes
- Documentación utilizable durante la realización de los exámenes:
 - a) En las pruebas de problemas sobre los contenidos de los bloques I y II (pruebas correspondientes a las calificaciones *P* y *SP*) se permitirá utilizar únicamente apuntes de teoría debidamente encuadernados (incluyendo tanto apuntes oficiales de la asignatura como apuntes manuscritos exclusivamente de teoría), un libro de teoría y un libro de tablas matemáticas (Bronshtein o similar). No se permitirán colecciones ni libros de problemas
 - b) En las restantes pruebas de los exámenes no se permitirá utilizar documentación alguna
- Las pruebas de evaluación y su corrección serán realizadas conjuntamente por el colectivo de profesores que imparten la asignatura
- Las fechas de los exámenes en cada convocatoria serán las asignadas por la Dirección de la E.E.I.
- Se dará a conocer con suficiente antelación la fecha y las horas de revisión de exámenes. Fuera de esas horas no será posible, excepto por causas debidamente justificadas y demostradas

Fuentes de información

Básicas:

1. J. L. Fernández, M. J. Pérez-Amor, "Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Compendio de teoría", Reverté (2012) - Para los bloques II y III
2. J. L. Fernández, M. J. Pérez-Amor, "Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Problemas resueltos" Reverté (2012) - Para los bloques II y III
3. M. Alonso y E. J. Finn, "Física", Addison-Wesley Iberoamericana (1995) - Para los bloques I y III

Complementarias:

1. M. R. Spiegel, "Análisis vectorial", Ed. McGraw-Hill, serie Schaum
2. D. K. Cheng, "Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería", Ed. Addison-Wesley
3. J. A. Edminister, "Electromagnetismo", Ed. McGraw-Hill, serie Schaum
4. I. Bronshtein, "Manual de matemáticas", ed. MIR
5. M. R. Spiegel, "Manual de fórmulas y tablas matemáticas", Ed. McGraw-Hill, serie Schaum

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G360V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G360V01204

Otros comentarios

Repaso de las nociones básicas adquiridas en las materias de Física y Matemáticas en cursos previos
