

DOBLE GRADO EN FÍSICA y EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Facultad de Ciencia y Tecnología

Guía de Curso del Estudiante (Segundo)

Curso 2018/2019

Tabla de contenido

1.- Información del doble grado en Física y en Ingeniería Electrónica	2
Presentación	2
Competencias de la titulación	2
Estructura de los estudios de grado	3
Normativa	3
Programación docente del Grado en Física y en Ingeniería Electrónica	4
Carga de ECTS por cursos	5
Las asignaturas del segundo curso en el contexto del grado	5
Tipos de actividades a realizar	6
Plan de acción tutorial	6
2.- Información específica para los grupos 16 (castellano) y 66 (inglés)	7
Calendario y horario	7
Profesorado	7
3.- Información sobre las asignaturas de segundo curso	7

1.- Información del doble grado en Física y en Ingeniería Electrónica

Presentación

Nº de plazas de nuevo ingreso ofertadas: 20

Créditos ECTS¹ del título: 300

Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo: Castellano/Euskera e inglés puntualmente

El Doble Grado en Física y en Ingeniería Electrónica contiene una organización académica de las respectivas enseñanzas diseñada para posibilitar al alumnado matriculado en el doble grado, y que supere los estudios contenidos en su correspondiente programación, la obtención simultánea de los títulos oficiales de Grado en Física y de Grado en Ingeniería Electrónica, con validez en todo el territorio nacional.

La Física es un máximo exponente de lo que hoy llamamos Ciencia y uno de los pilares de la tecnología. Sus aportaciones han revolucionado nuestra comprensión de la realidad y han contribuido de manera importante al desarrollo de la sociedad del bienestar. El progreso de la Física es imprescindible para el sistema de ciencia y tecnología de cualquier país moderno, por lo que cuenta con una fuerte implantación en todos los sistemas universitarios europeos.

El diseño del Grado en Física permite al alumno adquirir los conocimientos esenciales de Física y desarrollar destrezas relacionadas con el análisis y modelización de situaciones complejas, utilización de técnicas matemáticas avanzadas y de herramientas informáticas.

La Ingeniería Electrónica (*Electrical and Computer Engineering*) es una disciplina que abarca un conjunto diverso de tecnologías electrónicas y de la información en constante proceso de evolución: Microelectrónica, Materiales semiconductores, Radiocomunicaciones, Desarrollo software, Tratamiento de señal, Instrumentación, Sensores, etc.

El Grado en Ingeniería Electrónica (IE) mantiene un equilibrio formativo entre ciencia y tecnología con el objetivo principal de proporcionar una formación sólida en el análisis y diseño de dispositivos y sistemas electrónicos en todas sus posibles aplicaciones, así como de aquellos aspectos relacionados con la investigación, desarrollo e innovación en dicho ámbito.

Competencias de la titulación

Las principales competencias que se desarrollan en los estudios de grado en Física son las siguientes:

- Capacidad de plantear y resolver problemas
- Capacidad de construir modelos físicos a partir de datos experimentales
- Comprensión teórica de los fenómenos físicos
- Destreza en el ámbito experimental

¹ 1 ECTS = 1 crédito europeo = 25 horas de trabajo del estudiante, tanto presencial (en aula, seminarios, laboratorios, ...) como no presencial (trabajo por su cuenta sin presencia del profesorado)

De forma sintética las competencias que adquiere un alumno que estudie IE son:

- Capacidad de resolución de problemas con especial proyección actual y futura en la Ingeniería Electrónica (IE)
- Manejo de herramientas computacionales propias de la IE orientadas a la simulación de dispositivos, circuitos y sistemas
- Habilidad para el análisis y diseño de sistemas electrónicos en campos relacionados con la IE que posibiliten una preparación de calidad para estudios posteriores y una mejor integración profesional del estudiante
- Conocer, describir, analizar, diseñar, validar y optimizar dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos, así como prototipos, en diversas áreas de aplicación (tecnologías de la información y las comunicaciones, adquisición y tratamiento de datos, instrumentación, control, etc.)

Por otro lado, el alumno adquirirá otra serie de competencias transversales o genéricas, tales como:

- Capacidad de organizar, planificar y aprender de manera autónoma
- Capacidad de analizar, sintetizar y razonar críticamente
- Capacidad de gestionar un trabajo en grupo
- Capacidad de exponer ideas y resultados científicos de forma oral y escrita, y de realizar estudios de prospectiva en campos afines,
- Poseer capacidad de crítica y creatividad, de toma de decisiones, de asunción de responsabilidades, de liderazgo y de compromiso con la calidad.

Estructura de los estudios de grado

Normativa

Algunos elementos relevantes relativos a la normativa que rige el doble grado:

- Los/las estudiantes admitidos/as en el Doble Grado se matricularán en cada curso única y exclusivamente en las asignaturas de su programación docente específica que se ha detallado sobre estas líneas.
- En el primer curso, el alumnado deberá matricularse en todos los créditos correspondientes al curso completo. En los siguientes cursos, deberán matricularse al menos de 60 créditos ECTS, salvo que le resten menos de esa cantidad para la finalización del programa docente específico del Doble Grado.
- Los alumnos y las alumnas sólo podrán matricularse de créditos de tercer curso en adelante si tienen aprobados al menos 60 créditos de primero, todos ellos de carácter básico.
- A la finalización de cada curso, el alumnado deberá haber superado al menos 36 de los créditos de los que se hayan matriculado. En todo caso, deberán finalizar el programa en un máximo de siete cursos académicos.
- Las/Los estudiantes que incumplan alguno de estos requisitos deberán abandonar el Doble Grado, pudiendo continuar los estudios en la titulación oficial de Grado en Física o Grado en Ingeniería Electrónica, a su elección. Para ello, deberán realizar la solicitud en el Decanato. La matrícula de este alumnado se realizará dentro de los plazos y de acuerdo con los criterios que la Facultad establezca.
- Igualmente, si un/una estudiante decide abandonar voluntariamente el Doble Grado, se le aplicará el procedimiento señalado en el párrafo anterior a los efectos de poderse incorporar a la titulación de Grado en Física o a la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica.
- Los reconocimientos de créditos para la obtención de los títulos de Graduado en Física y Graduado Ingeniería Electrónica se realizarán una vez superadas las asignaturas de la programación docente específica del Doble Grado, incluidos los trabajos fin de grado de ambas titulaciones.

Programación docente del Grado en Física y en Ingeniería Electrónica

Curso 1º (66 créditos)	
Cuatrimestre 1	Cuatrimestre 2
Álgebra Lineal y Geometría I (12)	
Cálculo Diferencial e Integral I (12)	
Física General (12)	
Química I (6)	Técnicas Experimentales I (6)
Introducción a la Computación (6)	Química II (6)
	Fundamentos de Programación (6)

Curso 2º (60 créditos)	
Cuatrimestre 1	Cuatrimestre 2
Análisis Vectorial y Complejo (9)	
Métodos Matemáticos (12)	
Mecánica y Ondas (15)	
Electromagnetismo I (6)	Técnicas Experimentales II (6)
Electrónica (6)	Física Moderna (6)

Curso 3º (60 créditos)	
Cuatrimestre 1	Cuatrimestre 2
Física Cuántica (12)	
Termodinámica y Física Estadística (12)	
Métodos Computacionales (9)	
Técnicas Experimentales III (9)	
Electromagnetismo II (6)	Instrumentación I (6)
Óptica (6)	

Curso 4º (60 créditos)	
Cuatrimestre 1	Cuatrimestre 2
Física del Estado Sólido I (6)	Física Nuclear y de Partículas (6)
Señales y Sistemas (6)	Control Automático I (6)
Técnicas Actuales de Programación (6)	Electrónica Analógica (6)
Electrónica Digital (6)	Arquitectura de Computadores (6)
Dispositivos Electrónicos y Optoelectrónicos	Circuitos Lineales y no Lineales (6)

Curso 5º (54 créditos)	
Cuatrimestre 1	Cuatrimestre 2
Trabajo Fin de Grado en Física (12)	
Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Electrónica (10,5)	
12 créditos optativos (2 asignaturas) del listado A (Física)*	
6 créditos optativos (1 asignatura) del listado B (Ingeniería Electrónica)*	
Empresa y Proyectos (7,5)	
Sensores y Actuadores (6)	

Listados de optativas:

Listado A (Física)
Mecánica Cuántica (6) Propiedades Estructurales de los Sólidos (6) Física de Estado Sólido II (6) Técnicas Experimentales IV (6) Física de los Medios Continuos (6) Electrodinámica (6) Gravitación y Cosmología (6) Astrofísica (6) Temas de Física (6)
Listado B (Ingeniería Electrónica)
Control Automático II (6) Sistemas Operativos y Tiempo Real (6) Instrumentación II (6) Electrónica de Potencia (6) Microelectrónica y Microsistemas (6) Electrónica de Comunicaciones (6) Sistemas de Alta Frecuencia (6) Comunicación de Datos y Redes (6) Diseño de Sistemas Digitales (6)

Las dos asignaturas del Plan director de euskera (Norma y Uso de la Lengua Vasca y Comunicación en euskera: Ciencia y Tecnología) forman parte de ambos listados.

Carga de ECTS por cursos

Curso	Formación básica	Formación Obligatoria	Formación Optativa	Trabajo Fin de Grado	Total
1º	66				66
2º		60			60
3º		60			60
4º		60			60
5º		13,5	18	22,5	54
Total	66	193,5	18	22,5	300

Las asignaturas del segundo curso en el contexto del grado

En el primer curso se trabajan las bases científico-técnicas necesarias para conseguir los objetivos marcados en ambos grados, Física e Ingeniería Electrónica. Este curso es crucial en el proceso de aprendizaje y adaptación al medio universitario.

En este segundo curso se profundizará en las materias estudiadas en el primer curso con el fin de obtener una formación científica sólida en física y matemáticas. Así mismo, se adquirirán las bases en electrónica, necesarias para el resto del grado.

En Análisis **Vectorial y Complejo** y **Métodos Matemáticos** se completarán y reforzarán las bases matemáticas trabajadas en el primer curso. En **Electromagnetismo I**, **Física Moderna**, y **Mecánica y Ondas** se profundizará en los conocimientos de física iniciados en el primer curso. En **Electrónica** se adquirirán las bases de electrónica, fundamentales para el resto del grado. Finalmente, en la asignatura de **Técnicas Experimentales II** se realizarán prácticas de laboratorio asociadas a distintos conceptos teóricos trabajados en diversas asignaturas.

Tipos de actividades a realizar

Atendiendo a la metodología que se va a utilizar en las asignaturas del segundo curso, éstas se pueden clasificar en tres grupos:

- Asignaturas “teóricas”: no tienen prácticas de laboratorio (**Análisis Vectorial y Complejo**, **Electromagnetismo I**, **Electrónica**, **Mecánica y Ondas**, y **Métodos Matemáticos**).
- Asignaturas “de laboratorio”: se desarrolla prácticamente en su totalidad en el laboratorio (**Técnicas Experimentales II**). Son las prácticas de las asignaturas **Electromagnetismo I**, **Electrónica**, y **Mecánica y Ondas**.
- Asignatura “con prácticas”: Es una mezcla de los dos tipos anteriores (**Física Moderna**). Se trabajarán tanto conceptos teóricos como las prácticas.

En general, en todas las asignaturas habrá clases magistrales en las que se trabajarán los conceptos teóricos, así como prácticas de aula orientadas a la realización de problemas. Se utilizarán los seminarios para la profundización de conceptos teórico/prácticos de diversos aspectos de la asignatura en grupos reducidos de estudiantes. Y subrayar que en la mayoría de las asignaturas las “clases de problemas” se basarán en la participación activa del alumnado, quienes expondrán sus propuestas de resolución a ejercicios planteados por el profesorado, surgidos en el aula, etc.

En las asignaturas que tengan prácticas, en algunos casos los estudiantes deberán seguir las directrices marcadas para realizar el trabajo encomendado, y en otras, buscar soluciones de forma autónoma.

Plan de acción tutorial

La Facultad de Ciencia y Tecnología tiene un plan de tutorización del alumnado desde el 2001, cuando se creó la figura del profesor tutor. La función del tutor consiste básicamente en guiar al estudiante durante su periplo universitario. El alumnado de primero de grado en su totalidad tendrá asignado al comienzo del curso un profesor tutor que imparte clases en el grado y al que podrán recurrir, según sus necesidades, para que les oriente y asesore en el ámbito académico, personal y profesional. Durante la primera quincena del curso se explicará la dinámica prevista dentro del plan de tutorización.

2.- Información específica para los grupos 16 (castellano) y 66 (inglés)

Calendario y horario

El calendario lectivo del Centro puede consultarse en la página web:

<https://www.ehu.eus/es/web/ztf-fct/calendario>

La versión oficial de los horarios, con la correspondiente información sobre las aulas donde se impartirá cada actividad, así como el calendario oficial de exámenes, se publicará y actualizará en la web de la Facultad:

<https://www.ehu.eus/es/web/ztf-fct/ordutegiak-azterketak-eta-tribunalak>

Profesorado

La información sobre el profesorado (datos de contacto, horas de tutoría) que imparte las asignaturas de este grupo puede consultarse en la web institucional del grado:

<https://www.ehu.eus/es/doble-grado-en-fisica-y-en-ingenieria-electronica/profesorado>

Para acceder a la información de un profesor/a en el enlace anterior basta con pinchar en el nombre del profesor/a.

3.- Información sobre las asignaturas de segundo curso

Las asignaturas vienen ordenadas por tipo (anual, cuatrimestral), cuatrimestre de impartición y orden alfabético.

ASIGNATURA

26651 - Análisis Vectorial y Complejo

Créditos ECTS : 9**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se presentan herramientas del cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables reales y se estudian las funciones de variable compleja, sus propiedades y aplicaciones.

Esta asignatura, junto con Álgebra Lineal y Geometría I, Cálculo Diferencial e Integral I y Métodos Matemáticos, forma un módulo cuyo objetivo central es la adquisición del utillaje matemático que permita al alumno centrarse en los aspectos físicos de otros módulos. Asimismo, se adquirirá aprecio por la abstracción matemática y el rigor conceptual.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- Comprender el concepto de diferenciabilidad de funciones de varias variables.
- Saber las técnicas del cálculo de derivadas de funciones de varias variables, derivadas parciales, derivadas direccionales, regla de la cadena, desarrollo de Taylor.
- Saber aplicar los teoremas de la función implícita y función inversa en diferentes cálculos.
- Conocer las técnicas del cálculo de extremos (absolutos y relativos con y sin restricciones) de funciones de varias variables.
- Saber plantear y resolver integrales de Riemann de funciones de varias variables, integrales de línea y de superficie, así como conocer sus aplicaciones geométricas y físicas.
- Conocer el significado geométrico y físico de los teoremas vectoriales para el cálculo de integrales de línea y superficie (teoremas de Green, Stokes y Gauss).
- Comprender el concepto de función analítica de una variable compleja.
- Saber plantear y resolver integrales de línea complejas.
- Conocer el Teorema Integral de Cauchy y la Fórmula de Cauchy.
- Saber desarrollar funciones de variable compleja en series de Taylor y Laurent.
- Saber aplicar el Teorema de los residuos al cálculo de integrales de línea complejas, integrales impropias reales y series numéricas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer teoremas pertinentes, considerar su aplicabilidad al caso concreto y, caso de ser aplicables, usarlos en un cálculo concreto.
- Ante una descripción verbal de un problema, graficar esquemáticamente su planteamiento, asignar símbolos a las magnitudes y coordenadas y plantear las ecuaciones matemáticas que describen el sistema.
- Analizar un texto prima facie matemático y encontrar fallos lógicos en el planteamiento, acompañar con discurso explicativo los cálculos de un problema no trivial.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

1. EXTREMOS. Derivadas parciales. Derivadas de orden superior. Teorema de Taylor. Extremos locales. Extremos condicionados. Extremos absolutos.
2. FUNCIONES IMPLÍCITAS. Teorema de la función implícita. Teorema de la función inversa.
3. INTEGRAL DOBLE. Integral de Riemann de funciones de dos variables sobre rectángulos. Integrales dobles sobre dominios generales. Cambio de variable en integrales dobles. Aplicaciones.
4. INTEGRAL TRIPLE. Integral de Riemann de funciones de tres variables sobre paralelepípedos. Integrales triples sobre dominios generales. Cambio de variable en integrales triples. Aplicaciones.
5. INTEGRALES DE LÍNEA. Trayectorias y longitud de arco. Integrales de línea de primera y de segunda especie. Reparametrizaciones. Integrales de línea sobre curvas geométricas.
6. INTEGRALES DE SUPERFICIE. Superficies parametrizadas y área. Integrales de superficie de primera y de segunda especie.
7. TEOREMAS DEL ANÁLISIS VECTORIAL. Operadores vectoriales. Teorema de Green. Teorema de Stokes. Campos conservativos. Teorema de la divergencia de Gauss.
8. NÚMEROS COMPLEJOS. Forma binómica y forma polar. Operaciones algebraicas. Raíces. El orden de los números complejos. La distancia en el plano complejo.
9. FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA. Límites y continuidad. Derivada compleja. Condiciones de Cauchy-Riemann. Funciones holomorfas. Funciones armónicas.
10. FUNCIONES ELEMENTALES DE VARIABLE COMPLEJA. Polinomios. Raíces. Funciones racionales. La función exponencial y el logaritmo. Potencias complejas. Funciones trigonométricas y sus inversas. Funciones hiperbólicas.
11. INTEGRACION COMPLEJA Y TEOREMAS DE CAUCHY. Curvas en el plano complejo. Integración de funciones de variable compleja sobre curvas. Teorema fundamental del cálculo integral. Teorema integral de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy.

12. SERIES DE TAYLOR Y DE LAURENT. PUNTOS SINGULARES. Sucesiones y series de funciones. Series de potencias. Teorema de Taylor. Teorema de Laurent. Puntos singulares y su clasificación.

13. RESIDUOS Y SUS APLICACIONES. Definición de residuo. El teorema de los residuos. Métodos de cálculo de residuos. Cálculo de integrales definidas reales de funciones trigonométricas. Cálculo de integrales impropias de variable real. Transformada de Fourier. Transformada de Laplace. Suma de series.

METODOLOGÍA

- Asistencia a las clases magistrales y estudio de los contenidos teóricos.
- Resolución de problemas prácticos relacionados con la asignatura.
- Participación en seminarios.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	54	5	31						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	81	7,5	46,5						

Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 100%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen escrito

Criterios de evaluación:

- Precisión en los razonamientos y definiciones
- Corrección en el uso del lenguaje matemático
- Métodos de argumentación claros y ordenados, explicando los pasos
- Exactitud en los resultados de los ejercicios

Al final de cada cuatrimestre se realizará un examen parcial. Si las notas parciales de cada cuatrimestre son iguales o superiores a 5 sobre 10, la nota final de la convocatoria ordinaria será la media de las notas parciales. No se considerará la nota media de las notas parciales si alguna de ellas es inferior a 5 sobre 10.

En la convocatoria ordinaria el alumno se examinará del cuatrimestre o cuatrimestres que no haya superado previamente.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen escrito

Criterios de evaluación:

- Precisión en los razonamientos y definiciones
- Corrección en el uso del lenguaje matemático
- Métodos de argumentación claros y ordenados, explicando los pasos
- Exactitud en los resultados de los ejercicios

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

J. E. Marsden y A.J. Tromba, Cálculo vectorial. Addison-Wesley Iberoamericana
R. V. Churchill y J.W. Brown, Variable compleja y aplicaciones. McGraw Hill

Bibliografía de profundización

T. M. Apostol: Calculus, volumen 2. Reverté
F. Bombal, L. Rodríguez, G. Vera, Problemas de Análisis Matemático, (Volúmenes 2 y 3). Ed. AC
B. P. Demidovich, 5000 problemas de Análisis Matemático. Ed. Paraninfo
L. Volkovyski, G. Lunts, I. Aramanovich, Problemas sobre la teoria de

funciones de variable compleja. Ed. Mir Moscu.

J. Mathews y R.L. Walker, Mathematical methods of physics. Benjamin

J. E. Marsden y M.J. Hoffman, Análisis Clásico Elemental. Segunda Edición. Addison-Wesley Iberoamericana

D. Pestana Galván, J.M. Rodríguez García, F. Marcellán Español. Variable compleja. Un curso práctico. Ed. Síntesis.

W.R. Derrick, Introductory complex analysis & applications. Academic Press

M. R. Spiegel, Variable Compleja. McGraw Hill

M. Rivas, Ejercicios de Funciones de Variable Compleja y Geometría Diferencial.

<http://tp.lc.ehu.es/documents/problemas.pdf>

Revistas

Direcciones de internet de interés

T. Tao, Complex Analysis for Applications. <http://www.math.ucla.edu/~tao/resource/general/132.1.00w/>

Mathematical Tripos: IA Vector Calculus: http://www.damtp.cam.ac.uk/user/sjc1/teaching/VC_2000.pdf

Lectures on Integration of Several Variables: www.physics.nus.edu.sg/~phyteoe/mm4/m252.ps

<http://math.fullerton.edu/mathews/complex.html>

George Cain. <http://people.math.gatech.edu/~cain/winter99/complex.html>

B. Cuartero eta F. Ruizena. http://www.unizar.es/analisis_matematico/varcomplej/prg_varcompleja.html

OBSERVACIONES

ASIGNATURA

26640 - Electromagnetismo I

Créditos ECTS :	6
------------------------	---

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Aspectos fundamentales del campo electromagnético.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Competencias del grado (Las 4 transversales):

G001. Aprender a plantear y resolver correctamente problemas.

G005. Ser capaz de organizar, planificar y aprender autónomamente.

G006. Ser capaz de analizar, sintetizar y razonar críticamente.

G008. Ser capaz de exponer ideas, problemas y resultados científicos de forma oral y escrita.

Competencias del módulo Conceptos Básicos (todas genéricas):

CM01. Adquirir los conocimientos necesarios para comprender con claridad los principios básicos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica básicas y sus aplicaciones.

CM02. Plantear correctamente y resolver problemas que involucren los principales conceptos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica y sus aplicaciones.

CM03. Documentarse y plantear de manera organizada temas relacionados con las materias del Módulo para afianzar o ampliar conocimientos y para discernir entre lo importante y lo accesorio.

CM04. Exponer por escrito y oralmente problemas y cuestiones sobre Física Clásica, Química y Electrónica, para desarrollar destrezas en la comunicación científica.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

Programa

1.- Introducción al EM

Interacción electromagnética, campos E y B. Ecuaciones de Maxwell en forma diferencial. Repaso de Análisis vectorial.

2.- Electrostática en el vacío

Campo y potencial electrostáticos. Teorema de Gauss. Ecuaciones de Poisson y Laplace:

3.- Electrostática de dieléctricos

Momento dipolar de átomos y moléculas, Polarización. Ley de Gauss en un dieléctrico, el vector desplazamiento.

Susceptibilidad y permeabilidad eléctricas, Densidad de energía del campo electrostático

4.- Corriente eléctrica

Ecuación de continuidad. Ley de Ohm, Fuerza electromotriz. Tendencia al equilibrio electrostático en conductores.

5.- Campo Magnético de las corrientes estacionarias

El campo magnético B. La ley de Biot y Savart, La ley circuital de Ampère. El potencial vector. Momento magnético.

6.- Campo magnético en la materia

Imanación, corrientes de imanación. Ley de Ampère en medios materiales, el vector H. Condiciones de los vectores magnéticos en la frontera entre dos medios.

7.- Inducción y energía magnética

Inducción electromagnética, ley de Faraday. Densidad de energía en el campo magnético.

8.- Las ecuaciones de Maxwell, Ondas electromagnéticas

Generalización de la ley de Ampère, corriente de desplazamiento. Las ecuaciones de Maxwell y la ecuación de ondas EM. Energía del campo electromagnético, el vector de Poynting.

METODOLOGÍA

Clases magistrales de teoría y clases prácticas de resolución de problemas.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36	3	21						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	54	4,5	31,5						

Leyenda:

M: Magistral
GCL: P. Clínicas

S: Seminario
TA: Taller

GA: P. de Aula
TI: Taller Ind.

GL: P. Laboratorio
GCA: P. de Campo

GO: P. Ordenador

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 100%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

No presentarse al examen final contará como renuncia de convocatoria.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Not taking the extraordinary call exam equals giving up the call.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- 1) J.R. Reitz y, F.J. Milford y R.W. Christy. FUNDAMENTOS DE LA TEORIA ELECTROMAGNETICA, Addison-Wesley Iberoamericana, Delaware (1996)
- 2) P. Lorrain y D.R. Corson CAMPOS Y ONDAS ELECTROMAGNETICOS, Selecciones Científicas, Madrid (1979)

Bibliografía de profundización

- 1) R. Feynman, D.R. Leighton y M. Sands. FISICA (vol II), Fondo Educativo Interamericano, Bogotá (1972)
- 2) E.M. Purcell. BERKELEY PHYSICS COURSE (Vol 2: Electricidad y Magnetismo) , Reverté, Barcelona (1994)

Revistas

Direcciones de internet de interés

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/ocw-fisica/elecmagnet/elecmagnet.shtml>
<http://academicearth.org/courses/physics-ii-electricity-and-magnetism>
<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Physics/8-02Electricity-and-MagnetismSpring2002/CourseHome/>

OBSERVACIONES

ASIGNATURA

26633 - Electrónica

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura Electrónica es una asignatura obligatoria de 2º curso del Grado de Física (GFIS), del Grado de Ingeniería Electrónica (GIE) y del Doble Grado en Física y en Ingeniería Electrónica (Doble Grado FIE). En el grado en Física se sitúa dentro del módulo "Conceptos Básicos" mientras que en el grado en Ingeniería Electrónica se sitúa en el módulo "Fundamentos de la Ingeniería Electrónica". Es una asignatura cuyo objetivo es claramente introductorio, se trata de proporcionar los conocimientos básicos de electrónica a estudiantes que pretendan realizar estudios de ciencia y/o tecnología.

La asignatura afronta los fundamentos de la electrónica apoyándose en la abstracción de los elementos a parámetros concentrados. Por un lado, se establecen las bases de la teoría de circuitos que se utilizará para analizar redes eléctricas resistivas lineales y dinámicas lineales. Por otro lado se pretende introducir al alumnado en el estudio de los dispositivos y configuraciones fundamentales de los sistemas electrónicos. Se presentarán los dispositivos electrónicos básicos que se utilizan en la mayor parte de los circuitos electrónicos actuales, estudiando sus características, su comportamiento dentro de los circuitos y las aplicaciones típicas tanto con señales analógicas como en conmutación.

Las prácticas de laboratorio correspondientes a la asignatura Electrónica se realizarán en el segundo cuatrimestre en la asignatura Técnicas Experimentales II (junto con las prácticas relacionadas con otras dos asignaturas de 2º curso "Mecánica y Ondas" y "Electromagnetismo I").

En la asignatura Electrónica se trabajan las técnicas básicas y los conceptos necesarios para abordar el estudio de dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos más complejos en posteriores asignaturas como Instrumentación I (3º de GIE, 3º del Doble Grado FIE, y optativa de 3º-4º GFIS), Electrónica Analógica (3º de GIE, 4º de Doble Grado FIE y optativa de 4º GFIS), Circuitos Lineales y No Lineales (3º de GIE, 4º del Doble Grado FIE), Electrónica Digital (3º de GIE, 4º del Doble Grado FIE), y Dispositivos Electrónicos y Optoelectrónicos (3º de GIE, 4º del Doble Grado FIE).

Como requerimientos previos, es muy aconsejable que los y las estudiantes tengan habilidad en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y de manejo de números complejos, exponenciales complejas y logaritmos.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, se espera que los y las estudiantes sean capaces de:

- Resolver eficientemente circuitos electrónicos combinando la teoría de circuitos y el funcionamiento simplificado de los dispositivos electrónicos.
- Analizar y diseñar circuitos funcionales básicos utilizando el amplificador operacional.
- Utilizar adecuadamente la terminología básica asociada al área de electrónica.
- Comunicar de forma escrita, conocimientos, resultados e ideas relacionadas con los fundamentos de la electrónica.

Estos resultados de aprendizaje son una concreción de las competencias definidas a nivel de módulo y/o de asignatura en los planes de estudios del Grado en Ingeniería Electrónica y del Grado en Física.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

1- Introducción a la electrónica

2- Sistemas electrónicos

Señales y sistemas analógicos y digitales. Bloques funcionales básicos. Ejemplos.

3- Bases de la teoría de circuitos

Aproximación de parámetros concentrados. Axiomas de la teoría de circuitos: leyes de Kirchhoff. Sistemas de ecuaciones de circuito: Tableau y MNA.

4- Elementos de circuito y análisis de circuitos

Descripción de los elementos. Circuitos resistivos lineales. Circuitos dinámicos lineales en régimen sinusoidal. Teoremas

de superposición, Thevenin y Norton.

5- Diodo y aplicaciones

Funcionamiento del diodo de unión. Circuitos de corriente continua. Circuitos de pequeña señal. Aplicaciones.

6- Transistor y aplicaciones

Transistores BJT: funcionamiento, circuitos CC, circuitos AC. Transistores FET: funcionamiento, circuitos CC, circuitos AC. Aplicaciones: Amplificación y Conmutación.

7- Amplificador operacional y aplicaciones

Conceptos básicos de amplificadores. Amplificador operacional. Aplicaciones: amplificador, sumador, derivador, integrador, filtrado, comparador, Schmitt trigger.

8- Introducción a la electrónica digital

Funciones lógicas básicas. Conversión A/D y D/A.

METODOLOGÍA

En esta asignatura se utilizan diversas metodologías de enseñanza, siendo la más utilizada la resolución de problemas.

En las clases magistrales se explicarán los conceptos teóricos relativos a la asignatura, ilustrándolos con sencillos ejemplos. Además se propondrán relaciones de problemas a resolver por los y las estudiantes. En las prácticas de aula se desarrollarán ejemplos prácticos y se corregirán y discutirán los problemas propuestos impulsando la participación activa de las y los estudiantes. Finalmente se realizarán también seminarios teórico/prácticos de profundización de algunos de los temas tratados.

Además, se utilizará la herramienta eGela como otro medio de comunicación con el alumnado y como plataforma de difusión de material y recursos docentes. Se propondrán también tareas a través de eGela y dicha herramienta se utilizará para proporcionar el feed-back necesario para mejorar el aprendizaje.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35	5	20						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	52,5	7,5	30						

Leyenda:

M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 85%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA:

A lo largo del periodo lectivo, los alumnos realizarán diversas pruebas y actividades para valorar su progreso, con la siguiente ponderación:

- Entrega de tareas de aula y no presenciales (15% de la nota final)
- Prueba de clase (15% de la nota final). Consistirá en una prueba escrita individual que se realizará a mediados de cuatrimestre y que constará de 1 o 2 problemas a resolver

En la fecha oficial establecida en el periodo de exámenes se realizará:

- Prueba final individual: (70% de la nota final). Consistirá en una prueba escrita que constará de 3 o 4 problemas a resolver. Al menos algún apartado de uno de los problemas de la prueba final se tratará de una pregunta a desarrollar.

La calificación final se obtendrá de la media ponderada de las calificaciones previas, pero es necesario sacar una nota mínima de 4 en la prueba final individual.

A lo largo del curso se irán dando orientaciones de mejora de las entregas realizadas para guiar al alumno en la mejora de posteriores entregas.

RENUNCIA A LA EVALUACIÓN CONTINUA:

El alumno podrá renunciar a la evaluación continua dentro del plazo indicado en la normativa reguladora de evaluación: 9 semanas a contar desde el comienzo del cuatrimestre de acuerdo con el calendario académico del centro. La solicitud de renuncia a la evaluación continua se entregará por escrito al profesor de la asignatura. En este caso el alumno será evaluado mediante sistema de evaluación final.

SISTEMA DE EVALUACIÓN FINAL:

-Prueba final individual (100% de la nota final) en la fecha oficial establecida en el periodo de exámenes. Consistirá en una prueba escrita que constará de 4 o 5 problemas a resolver y dos preguntas a desarrollar.

RENUNCIA A LA CONVOCATORIA ORDINARIA:

Para renunciar a la convocatoria ordinaria será suficiente con no presentarse a la prueba final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La convocatoria extraordinaria se evaluará mediante SISTEMA DE EVALUACIÓN FINAL, de la siguiente forma:

-Prueba final individual (100% de la nota final) en la fecha oficial establecida a tal fin. Consistirá en una prueba escrita que constará de 3 o 4 problemas a resolver. Al menos algún apartado de uno de los problemas de la prueba final se tratará de una pregunta a desarrollar.

Aquellos alumnos que hayan sido evaluados mediante evaluación continua en la convocatoria ordinaria podrán conservar los resultados positivos de la prueba de clase (%15) y/o de las tareas de aula y no presenciales (15 %), restándose el porcentaje correspondiente al examen escrito, si esto resulta en su beneficio. En cualquier caso es necesario sacar una nota mínima de 4 en la prueba final individual.

RENUNCIA A LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Para renunciar a la convocatoria extraordinaria será suficiente con no presentarse a la prueba final.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Página web de la asignatura en eGela.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- Mark Horenstein, "Microelectrónica: circuitos y dispositivos". Prentice Hall.

Bibliografía de profundización

- Allan R. Hambley. "Electrical Engineering: Principles and Applications". Prentice Hall.
- Agarwal, Anant, and Jeffrey H. Lang. "Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits". San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier.
- William H. Hayt, Gerold W. Neudeck, Electronic circuit analysis and design, John Wiley & Sons, New York, 1995.
- Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, Microelectronic circuits, Oxford University Press, New York, 1998.
- Norbert R. Malik, Circuitos electrónicos: análisis diseño y simulación, Prentice Hall, Madrid, 1996.
- Jacob Millman, Christos C. Halkias, Electrónica integrada: circuitos y sistemas analógicos y digitales, Hispano Europea, Barcelona, 1991.

Revistas

Direcciones de internet de interés

<http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-002-circuits-and-electronics-spring-2007/>
<http://www.computerhistory.org/semiconductor/>
<http://www.walter-fendt.de/ph14e/>
www.ieee.org

OBSERVACIONES

ASIGNATURA

26642 - Física Moderna

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Después de describir los diferentes métodos para analizar el mundo microscópico, se presentarán los límites de validez de la descripción de la física clásica y se introducirá la idea de la dualidad onda-corpúsculo. Asimismo, plantearemos y en algún caso sencillo resolveremos la ecuación de Schrodinger. Finalmente, la física estadística nos permitirá enlazar los mundos microscópicos y macroscópicos.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Poseer los conocimientos necesarios para llegar a una comprensión global de los principios teóricos básicos de la asignatura.

Documentarse y plantear de manera organizada temas relacionados con la asignatura para afianzar o ampliar conocimientos y para discernir entre lo importante y lo accesorio.

Ser capaz de exponer por escrito y oralmente problemas y cuestiones sobre la asignatura, desarrollando destrezas en la comunicación científica.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

1- Teoría cuántica antigua

Teoría atómica. Modelos atómicos. Modelo de Rutherford. Primeros fenómenos cuánticos. La radiación del cuerpo negro. Teorías clásicas. Teoría de Planck. El efecto fotoeléctrico. Teoría de Einstein. El efecto Compton. Experimento de Franck-Hertz. Creación y aniquilación de pares. La naturaleza dual de la luz. Espectros atómicos. Modelo de Bohr del átomo hidrogenoide. El átomo de Sommerfeld. Reglas de cuantización de Bohr-Sommerfeld. Ejemplos. Crítica a la teoría cuántica antigua.

2- Introducción a la física cuántica

Postulado de de Broglie. Resultados experimentales. El experimento de la doble rendija: partículas clásicas, ondas, partículas microscópicas. Funciones de onda. Analogía con las ondas luminosas. Abandono del determinismo. Interpretación estadística de la función de onda. Transformadas de Fourier. Paquetes de ondas. Ejemplos. Principio de incertidumbre. La partícula libre unidimensional. Ecuación de Schrödinger.

3- Mecánica estadística

Introducción. Microestados y macroestados. Ejemplos. Conjunto de N partículas distinguibles. Distribución de Boltzmann. Entropía. Función de partición. Ejemplos. El material paramagnético. El oscilador armónico. El gas monoatómico. Indistinguibilidad. El gas ideal. Propiedades. Distribución de velocidades. Paradoja de Gibbs. Gases ideales diatómicos. Rotaciones y vibraciones. Estadísticas cuánticas. Densidad de estados. El gas de electrones. El gas de fotones. La condensación de Bose.

4- Demostraciones y prácticas

Efecto fotoeléctrico. El efecto Compton. Difracción de electrones. Espectros atómicos: H, He, Na, Hg, Cd. El borrador cuántico. Distribución de velocidades de Maxwell. Ley de Stefan-Boltzmann

METODOLOGÍA

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	24	3	18	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	24	4,5	46,5	15					

Leyenda:

M: Magistral
GCL: P. Clínicas

S: Seminario
TA: Taller

GA: P. de Aula
TI: Taller Ind.

GL: P. Laboratorio
GCA: P. de Campo

GO: P. Ordenador

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar %
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) %
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) %

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

El alumno/a tendrá la posibilidad subir la nota obtenida en el examen final en un 10% (máximo) a partir del resultado obtenido en el examen parcial y los ejercicios que deberán realizar en grupos.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen final (%100)

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

No hay material obligatorio.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- * R. Eisberg & R. Resnick, "Física Cuántica", Editorial Limusa 1978.
- * P.A. Tipler, R.A Llewellyn "Modern Physics", Freeman 1999.
- * D.H. Trevena, Statistical Mechanics, 1996.
- * A.M. Glazer, J. Wark, Statistical Mechanics: a survival guide, Oxford University Press, 2001.

Bibliografía de profundización

- * C. Sánchez del Río (coord.) "Física Cuántica" (vol. 1 y 2). Eudema Universidad 1991.
- * R.P. Feynman, Vol III, The Feynmann Lectures on Physics, Fondo Educativo Interamericano.

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

Centre 310 - Faculty of Science and Technology

Cycle Indiferente

Plan GDFIIE30 - Doble Grado en Física e Ingeniería Electrónica

Year Second year

SUBJECT

26852 - Mathematical Methods

ECTS Credits: 12

DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT

Introduction to ordinary differential equations and partial differential equations, probability and statistics and geometry.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

Degree competences (all transversal):

G001. Learn to pose and solve problems correctly.

G005. Be able to organize, plan and learn autonomously.

G006. Be able to analyze, synthesize and reason critically.

G008. Be able to present ideas, problems and scientific results orally and in writing.

All Mathematics module competences (all generic):

CM01. Appreciate mathematical abstraction and redirect it for the concrete calculation.

CM03. Be able to organize a logical discourse with mathematical support.

CM02. Approach correctly and solve problems involving the main concepts of Classical Physics, Chemistry and Electronics and their applications.

THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT

Programme

1. Introduction to differential equations

Definition, classification. Concepts of existence, uniqueness and methods for obtaining solutions.

2. First order ordinary differential equations

Definition. Geometric meaning. Exact equations, separate variables. Integrating factors; separable and linear equations. Transformation methods: homogeneous and Bernoulli equations.

3. Higher order ordinary differential equations

Reduction of order. Linear equations. Dependence and linear independence of functions. Linear homogeneous equations: fundamental solution system and Liouville formula. Complete linear equations: variation of constants and Cauchy method. Dirac Delta as a generalized function and elementary solution. Concept of distribution.

4. Systems of ordinary differential equations

Reduction to an equation. First integral. Linear homogeneous and complete systems. Exponential of matrices.

5. Laplace transformation

Definition and basic properties. Convolution Application to initial value problems for linear equations and systems of linear equations.

6. Power Series solutions

Regular and singular regular points. Frobenius method. Special functions: Hermite, Bessel, Legendre.

7. Nonlinear equations and stability theory

Stability concept. Balance points. Stability of linear systems. Linear stability Conservative systems.

8. Sturm-Liouville and Green's function

Spaces of functions and developments in sets of orthogonal functions. Problems with values α and β at the border. Theory of Sturm-Liouville. Fourier series.

9. Partial differential equations

Introduction to partial differential equations. Boundary problems and separation of variables. Use of integral transformations in the resolution of boundary problems. Characteristics in second order equations: classification.

10. Probability

Introduction to probability. Basic discrete distributions. Probability distributions. Moments. Random variable functions.

Characteristic function. Central limit theorem.

11. Statistics

Statistics Estimators Estimation by confidence intervals.

12. Introduction to geometry

Geometry of curves. Geometry of surfaces.

METHODS

Lectures on theoretical aspects, and practical problem-solving sessions.

TYPES OF TEACHING

Type of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Classroom hours	72	6	42						
Hours of study outside the classroom	108	9	63						

Legend:

M: Lecture S: Seminario GA: Pract.Class.Work GL: Pract.Lab work GO: Pract.computer wo
GCL: Clinical Practice TA: Workshop TI: Ind. workshop GCA: Field workshop

ASSESSMENT SYSTEMS

- Final assessment system

TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES

- Extended written exam 100%

ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

- Written exam including problem-solving exercises.
- There will be a first term exam in January . Those students with at least a pass (5 out of 10) may choose to only sit the part corresponding to the second term in the ordinary call (final) exam. The marks from the partial exam will not be carried over to the resit (extraordinary call) exam.
- Not taking the ordinary call (convocatoria ordinaria) exam equals giving up the call (renuncia a la convocatoria).

EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

- Written exam including problem-solving exercises.

COMPULSORY MATERIALS

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

- * K. F. Riley, M. P. Hobson, and S.J. Bence Mathematical Methods for Physics and Engineering Cambridge University Press (3d rev. ed. 2006))
- * M. D. Greenberg Foundations of applied mathematics Prentice-Hall (1978)
- * J. Mathews and R.L. Walker Mathematical methods of physics Benjamin (1970)
- * H.F. Weinberger Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales Reverté (1986)
- * W. E. Boyce y R. C. DiPrima Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera 4[tm] Ed., Limusa (1998)
- * L. Elsgoltz Ecuaciones diferenciales y calculo variacional URSS (1994)
- * P. Z. Peebles Probability, random variables, and random signal principles McGraw-Hill (1987)
- * A. V. Pogoriélov, "Geometría diferencial", URSS

In-depth bibliography

Journals

Useful websites

REMARKS

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

ASIGNATURA

26639 - Mecánica y Ondas

Créditos ECTS : 15

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura de mecánica y ondas es de importancia fundamental en el grado de física y de ingeniería electrónica ya que los conceptos que en ella se adquieren son conocimientos fundamentales para la mayoría de las asignaturas de física. Es importante haber adquirido satisfactoriamente los conocimientos que se imparten en física general y en las asignaturas de matemáticas del primer curso. Además es importante llevar al día las asignaturas de matemáticas del segundo curso.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

M02CM01 Adquirir los conocimientos necesarios para comprender con claridad los principios básicos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica básicas y sus aplicaciones
M02CM02 Plantear correctamente y resolver problemas que involucren los principales conceptos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica y sus aplicaciones
M02CM03 Documentarse y plantear de manera organizada temas relacionados con las materias del Módulo para afianzar o ampliar conocimientos y para discernir entre lo importante y lo accesorio
M02CM04 Exponer por escrito y oralmente problemas y cuestiones sobre Física Clásica, Química y Electrónica, para desarrollar destrezas en la comunicación científica

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

Mecánica y Ondas

1- Relatividad especial

Principio de relatividad y velocidad de la luz. Diagrama de Minkowski. Transformaciones de Lorentz. Contracción de Lorentz-FitzGerald y dilatación del tiempo. Transformación de velocidades. Dinámica relativista. Momento lineal. Masa y energía. Partículas sin masa. Efecto Doppler relativista. Colisiones. Emisión y absorción de fotones. Efecto Compton.

2- Fuerzas centrales

El problema de dos cuerpos. Ecuaciones y constantes del movimiento. Energía potencial efectiva. El problema de Kepler: órbitas newtonianas. Órbitas no-newtonianas. Sección eficaz de dispersión. Dispersión de Rutherford.

3- Sólido rígido

Dinámica de los sistemas de partículas. Teorema de Coriolis. Definición y cinemática del sólido rígido. Momento angular y tensor de inercia. Energía cinética. Teorema de los ejes paralelos y fórmula de Steiner. Ejes y momentos principales de inercia. Ecuaciones de Euler. Movimiento libre. Precesión del trompo simétrico con un punto fijo.

4- Mecánica analítica

Ligaduras y coordenadas generalizadas. Elementos de cálculo variacional. Lagrangiano de sistemas conservativos y principio de Hamilton. Ecuaciones de Lagrange. Coordenadas cíclicas y principios de conservación. Hamiltoniano e integral de Jacobi. Transformación de Legendre y formalismo canónico.

5- Pequeñas oscilaciones

Equilibrio estable y oscilador armónico. Fasores. Oscilador armónico amortiguado. Oscilador armónico forzado. Resonancia. Principio de superposición. Análisis de Fourier y espectro. Pulsaciones. El oscilador armónico anisótropo en dos dimensiones: figuras de Lissajous. Oscilaciones acopladas. Modos normales: frecuencias y coordenadas normales. Oscilaciones forzadas y resonancia. La cuerda discreta y su límite continuo.

6- Movimiento ondulatorio

Concepto de onda viajera. Velocidad de fase. Ecuación de ondas. Ondas armónicas: frecuencia y longitud de onda. Ondas periódicas. Análisis de Fourier. Medios dispersivos y velocidad de grupo. Ondas elásticas en una barra. Ondas de presión. Ondas transversales en una cuerda: polarización. Energía y momento lineal de las ondas. Ondas en dos y tres dimensiones. Ondas electromagnéticas planas. Efecto Doppler acústico.

7- Fenómenos ondulatorios

Reflexión. Refracción. Coeficientes de reflexión y transmisión. Interferencia. Experimento de las dos rendijas. Ondas estacionarias. Guías de onda. Difracción.

METODOLOGÍA

En las clases magistrales se explican los conocimientos que los alumnos tienen que adquirir en la asignatura.
En las prácticas de aula se solucionan problemas que previamente se han propuesto a los alumnos con varios días de antelación para que puedan ser trabajados por ellos y les permita identificar las dificultades con las que se han encontrado.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	90	8	52						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	135	12	78						

Leyenda:

M: Maistral
GCL: P. Clínicas

S: Seminario
TA: Taller

GA: P. de Aula
TI: Taller Ind.

GL: P. Laboratorio
GCA: P. de Campo

GO: P. Ordenador

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 100%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen escrito 100%

El calendario de exámenes puede consultarse en el siguiente enlace

<http://www.ehu.eus/es/web/ztf-fct/horarios-examenes>

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria
Examen escrito 100%

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- * A. P. French, Relatividad Especial, Reverté 1996.
- * T. W. B. Kibble and F. H. Berkshire, Classical Mechanics, 4th ed. Addison Wesley Longman 1996.
- * A. Rañada, Dinámica Clásica, Alianza 1992.
- * J. R. Taylor, Classical Mechanics, University Science Books 2005.
- * M. Alonso y E. J. Finn, Física, vol. II, Fondo Educativo Interamericano 1986.
- * F. S. Crawford Ondas, Reverté 1991.
- * R. P. Feynman, R. B. Leighton and M. L. Sands, Física, Addison-Wesley Iberoamericana 1987.

Bibliografía de profundización

Revistas

- * Physics Teacher
- * American Journal of Physics
- * European Journal of Physics

Direcciones de internet de interés

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
<http://www.colos.org/>
<http://webphysics.davidson.edu/Applets/TaiwanUniv/index.html>

OBSERVACIONES

ASIGNATURA

26852 - Métodos Matemáticos

Créditos ECTS : 12**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, a la probabilidad y estadística y a la geometría.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Competencias del grado (Las 4 transversales):

G001. Aprender a plantear y resolver correctamente problemas.

G005. Ser capaz de organizar, planificar y aprender autónomamente.

G006. Ser capaz de analizar, sintetizar y razonar críticamente.

G008. Ser capaz de exponer ideas, problemas y resultados científicos de forma oral y escrita.

Todas las competencias módulo de Matemáticas (Genéricas las 3):

CM01. Apreciar la abstracción matemática y reconducirla para el cálculo concreto.

CM03. Ser capaz de organizar un discurso lógico con apoyatura matemática.

CM02. Plantear correctamente y resolver problemas que involucren los principales conceptos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica y sus aplicaciones.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

Programa

1. Introducción a las ecuaciones diferenciales

Definición, clasificación. Conceptos de existencia, unicidad y métodos de obtención de soluciones.

2. Ecuaciones diferenciales ordinarias en primer orden

Definición. Significado geométrico. Ecuaciones exactas, variables separadas. Factores integrantes; ecuaciones separables y lineales. Métodos de transformación: ecuaciones homogéneas y de Bernoulli.

3. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior

Reducción de orden. Ecuaciones lineales. Dependencia e independencia lineal de funciones. Ecuaciones lineales homogéneas: sistema fundamental de soluciones y fórmula de Liouville. Ecuaciones lineales completas: variación de constantes y método de Cauchy. Delta de Dirac como función generalizada y solución elemental. Concepto de distribución.

4. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias

Reducción a una ecuación. Integral primera. Sistemas lineales homogéneos y completos. Exponenciales de matrices.

5. Transformación de Laplace

Definición y propiedades básicas. Convolución. Aplicación a problemas de valor inicial para ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales.

6. Soluciones por series de potencias

Puntos ordinarios y singulares regulares. Método de Frobenius. Funciones especiales: Hermite, Bessel, Legendre.

7. Ecuaciones no lineales y teoría de la estabilidad

Concepto de estabilidad. Puntos de equilibrio. Estabilidad de los sistemas lineales. Estabilidad lineal. Sistemas conservativos.

8. Sturm-Liouville y función de Green

Espacios de funciones y desarrollos en conjuntos de funciones ortogonales. Problemas con valores en la frontera. Teoría de Sturm-Liouville. Series de Fourier.

9. Ecuaciones en derivadas parciales

Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. Problemas de contorno y separación de variables. Uso de transformadas integrales en la resolución de problemas de contorno. Características en ecuaciones de segundo orden: clasificación.

10. Probabilidad

Introducción a la probabilidad. Distribuciones discretas básicas. Distribuciones de probabilidad. Momentos. Funciones de variable aleatoria. Función característica. Límite central del límite.

11. Estadística

Estadísticos. Estimadores. Estimación por intervalos de confianza.

12. Introducción a la geometría

Geometría de curvas. Geometría de superficies.

METODOLOGÍA

Clases magistrales de teoría y clases prácticas de resolución de problemas.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	72	6	42						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	108	9	63						

Leyenda:

M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 100%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

- Examen escrito incluyendo resolución de problemas.
- Habrá un examen parcial en enero. Los alumnos que saquen un mínimo de aprobado (5 sobre 10) en el examen parcial podrán optar a hacer solamente la parte del segundo parcial en el examen de la convocatoria ordinaria. La nota del examen parcial no se mantendrá para el examen extraordinario.
- No presentarse al examen final (convocatoria ordinaria) equivale a la renuncia a la convocatoria.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

- Examen escrito incluyendo resolución de problemas.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- * K. F. Riley, M. P. Hobson, and S.J. Bence Mathematical Methods for Physics and Engineering Cambridge University Press (3d rev. ed. 2006))
- * M. D. Greenberg Foundations of applied mathematics Prentice-Hall (1978)
- * J. Mathews and R.L. Walker Mathematical methods of physics Benjamin (1970)
- * H.F. Weinberger Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales Reverté (1986)
- * W. E. Boyce y R. C. DiPrima Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera 4^{ta} Ed., Limusa (1998)
- * L. Elsgoltz Ecuaciones diferenciales y calculo variacional URSS (1994)
- * P. Z. Peebles Probability, random variables, and random signal principles McGraw-Hill (1987)
- * A. V. Pogoriélov, "Geometría diferencial", URSS

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

ASIGNATURA

26641 - Técnicas Experimentales II

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura experimental se realizan prácticas asociadas a diversos contenidos teóricos de distintas asignaturas (Ondas Mecánicas y Oscilaciones, Electromagnetismo y Ondas Electromagnéticas, y Electrónica). Estas prácticas aportan una perspectiva complementaria a los fenómenos descritos en las materias teóricas. Se trabajarán fundamentalmente el método experimental, las técnicas de medida y la tecnología instrumental.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura experimental se realizan prácticas asociadas a diversos contenidos teóricos de distintas asignaturas (Ondas Mecánicas y Oscilaciones, Electromagnetismo y Ondas Electromagnéticas, y Electrónica). Estas prácticas aportan una perspectiva complementaria a los fenómenos descritos en las materias teóricas. Se trabajarán fundamentalmente el método experimental, las técnicas de medida y la tecnología instrumental.

Las competencias que se trabajarán en esta asignatura son:

- Plantear y resolver con seguridad problemas sencillos de ciencia e ingeniería.
- Conocer técnicas experimentales básicas utilizadas en física y/o ingeniería electrónica.
- Mostrar destreza en el montaje de los experimentos, y utilizar de forma adecuada la instrumentación de medida, impulsando el trabajo en grupo.
- Comunicar, tanto de forma oral como escrita, conocimientos, resultados e ideas fruto de o relacionados con las técnicas experimentales trabajadas.

Estas competencias son una concreción de las competencias definidas a nivel de módulo y/o de asignatura en los planes de estudios del Grado de Ingeniería Electrónica y del Grado de Física.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

Las prácticas de laboratorio que se realizan en esta asignatura se dividen en dos bloques:

Bloque A: Oscilaciones, ondas mecánicas, electromagnetismo y ondas electromagnéticas

- Oscilaciones forzadas y amortiguadas (M1)
- Ondas estacionarias en una cuerda (M2)
- Relación carga/masa del electrón (EM1)
- Variación de la resistencia con la temperatura (metales y semiconductores) (EM2)
- Campos magnéticos de imanes y bobinas (EM3)
- Medida de longitud de onda y diagrama de radiación de un transmisor de microondas (EM4)

Bloque B: Electrónica

- Aplicaciones básicas con diodos y amplificadores operacionales (E1)
- Filtros activos para ecualización de audio (E2)
- Etapa amplificadora básica de emisor común (E3)

Además de estas prácticas obligatorias, y dependiendo del caso, se realizará la profundización de alguna práctica extra:

- Ciclo de histéresis de un material ferromagnético
- El circuito RC como filtro

METODOLOGÍA

La asignatura consta de un seminario (4 horas) y prácticas de laboratorio (56 horas).

El seminario se realiza antes de las prácticas y en el mismo se hace hincapié en los conceptos fundamentales (trabajados en distintas asignaturas del grado) necesarios para el desarrollo de las prácticas. LAS CLASES TIPO SEMINARIO SON OBLIGATORIAS PARA TODOS LOS ALUMNOS.

En cuanto a las prácticas, además del desarrollo en el laboratorio, se realizarán los cálculos previos y/o informes necesarios. TODAS LAS PRÁCTICAS (9 SESIONES) SON OBLIGATORIAS PARA TODOS LOS ALUMNOS.

Además, se utilizará la plataforma eGela como medio de comunicación con el alumnado y para la difusión de material y recursos docentes.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial		4		56					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno		6		84					

Leyenda:

M: Maistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 30%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 70%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Criterios de evaluación para el sistema de evaluación continua:

-Prácticas (desarrollo/realización en laboratorio e informes): 70% de la nota.

-Examen escrito que se realizará después de terminar las prácticas: 30% de la nota. Para los alumnos que sigan la evaluación continua, éste es el único examen de la convocatoria ordinaria.

Es necesario aprobar tanto las prácticas como el examen escrito para que se haga la media.

La evaluación de la asignatura se realizará por bloques (1 y 2) y será necesario aprobar los dos bloques para aprobar la asignatura (Bloque 1: Ondas mecánicas y oscilaciones + Electromagnetismo y ondas electromagnéticas. Bloque 2: Electrónica).

Los y las estudiantes que no quieran participar en la evaluación continua deberán solicitar por escrito al responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua en un plazo de 9 semanas desde el inicio del cuatrimestre.

Criterios de evaluación para el sistema de evaluación final:

-Prueba escrita, que se realizará el día oficial del examen: 30% de la nota.

-Prueba de laboratorio: 70% de la nota.

Si el alumno supera la prueba escrita a realizar en la fecha oficial de exámenes, tendrá que realizar una prueba práctica específica que evaluará todas las competencias de la asignatura. Superar esta prueba de forma satisfactoria es necesario para aprobar la asignatura.

La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente. (En el sistema de evaluación continua esta prueba se realizará al terminar las prácticas, el día oficial del examen.)

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación de esta asignatura se realizará a través del sistema de evaluación final y conservará los resultados positivos obtenidos en la evaluación continua.

La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Cada alumno entrará al laboratorio con el siguiente material: su cuaderno de laboratorio, papel, calculadora, bolígrafo, lápiz y goma de borrar.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- "Laboratorio de Electricidad y Magnetismo", F. Nuñez, Ed. Urmo, Bilbao, 1972.
- "Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio", S. Wolf, R. F. M Smith, Pearson Education, Mexico, 1992.
- "Fisika Praktikak (I) Mekanika eta Elektriika", UEUko Fisika Saila, Bilbo, 1995.
- "Fisika zientzilari eta ingeniariarentzat", P.M. Fishbane, S. Gasiorowicz eta S.T. Thorton, Servicio Editorial de la UPV/EHU, 2008.

Bibliografía de profundización

- "Microelectrónica: circuitos y dispositivos", M. Horenstein, Prentice Hall Latinoamericana, 1997.
- "Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos", S. Franco, 3ª Edición, McGraw Hill Interamericana, Mexico, 2005.

Revistas

Direcciones de internet de interés

Página web de la asignatura en eGela.

<http://ocw.ehu.es/ciencias-experimentales/fundamentos-fisicos-de-la-ingenieria/practicas-y-ejercicios/>
<http://www.lawebdefisica.com/contenidos/experim.php>
<http://academicearth.org/courses/circuits-and-electronics>
<http://202.117.16.30:2009/OcwWeb/Physics/8-13-14Fall-2004-Spring-2005/Labs/index.htm>
http://physics.suite101.com/article.cfm/college_physics_laboratory_tips
<http://web.mit.edu/8.02t/www/802TEAL3D/visualizations/coursenotes/index.htm>

OBSERVACIONES