



DOBLE GRADO EN FÍSICA Y EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA

GUÍA PARA EL ALUMNADO DE 5º CURSO

CURSO ACADÉMICO 2023-2024

Tabla de contenido

| | |
|---|----------|
| 1.- Información del doble grado en Física y en Ingeniería Electrónica..... | 3 |
| Presentación | 3 |
| Competencias de la titulación | 3 |
| Estructura de los estudios de grado | 4 |
| Carga de ECTS por cursos | 6 |
| Las asignaturas del quinto curso en el contexto del grado..... | 6 |
| Tipos de actividades a realizar..... | 6 |
| Trabajo de Fin de Grado (TFG)..... | 7 |
| Programa de movilidad | 7 |
| Prácticas académicas externas | 7 |
| Tutorías académicas..... | 7 |
| Plan de Acción Tutorial (PAT) | 8 |
| Coordinación..... | 8 |
| Otra información de interés..... | 9 |
| 2.- Otra información de interés | 9 |
| Asignación de estudiantes a grupos docentes | 9 |
| Calendario, horario y exámenes..... | 9 |
| Profesorado | 9 |
| 3.- Información sobre las asignaturas de quinto curso | 9 |

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.

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.).

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)

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

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

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

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

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

Listados de optativas:

| Listado A (Física) |
|--|
| <input type="checkbox"/> Mecánica Cuántica (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Propiedades Estructurales de los Sólidos (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Física de Estado Sólido II (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Técnicas Experimentales IV (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Física de los Medios Continuos (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Electrodinámica (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Gravitación y Cosmología (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Astrofísica (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Temas de Física (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (6 ECTS) |
| Listado B (Ingeniería Electrónica) |
| <input type="checkbox"/> Control Automático II (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Instrumentación II (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Microelectrónica y Microsistemas (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Electrónica de Comunicaciones (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Sistemas de Alta Frecuencia (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Diseño de Sistemas Digitales (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (6 ECTS) |
| <input type="checkbox"/> Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (6 ECTS) |

(*) Las dos asignaturas del Plan director de euskera (Comunicación escrita científico-técnica en euskera y Comunicación oral científico-técnica en euskera) 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 quinto curso en el contexto del grado

El quinto curso comprende las asignaturas Empresa y Proyectos (7,5 créditos), Sensores y Actuadores (6 créditos), 12 créditos optativos a elegir dentro de asignaturas de un listado correspondientes al Plan del Grado de Físicas, 6 créditos correspondientes al Plan de Grado en Ingeniería Electrónica, así como la realización de dos Trabajos de Fin de Grado. Uno corresponde al Grado en Físicas y otro que corresponde al grado en Ingeniería Electrónica, que denominaremos TFG doble grado (F) y TFG doble grado (IE) respectivamente.

El Trabajo Fin de Grado (TFG) supone la realización por parte de cada estudiante y de forma individual de un proyecto, memoria o estudio original bajo la supervisión de uno o más directores o directoras, en el que se integren y desarrollen los contenidos formativos recibidos, capacidades, competencias y habilidades adquiridas durante el periodo de docencia del Grado.

Ejemplos de TFG-s podrían ser tanto un trabajo de investigación, un trabajo de revisión, incluso un trabajo de programación computacional, preparación de un proyecto docente, colaboración con una empresa etc. El abanico debe ser tan amplio como la demanda, y no necesariamente deberá reducirse el TFG al ámbito de la investigación.

Parte o la totalidad de cualquiera de los TFG-s podrá realizarse en otras instituciones u organismos distintos a la UPV/EHU.

Para la redacción de la memoria, así como para la presentación y defensa de los TFG-s, se podrá usar en cualquiera de los casos una de las dos lenguas oficiales de la Comunidad Autónoma (castellano o euskara), o también, en su caso, el inglés, francés o alemán, dependiendo de la oferta realizada y siempre que se puedan establecer tribunales competentes en dichas lenguas. Se utilizará el mismo idioma en la redacción de la memoria y en la defensa.

Cada uno de los trabajos dirigidos (TFG doble grado (F) y TFG doble grado (IE)) se desarrollará conforme a la normativa del TFG en el grado de Física o la normativa del TFG en el grado de Ingeniería Electrónica respectivamente. Por tanto, las competencias generales, actividades a desarrollar, estructura de la memoria y aspectos formales deben consultarse en las normativas correspondientes.

Tipos de actividades a realizar

En las clases magistrales se trabajarán los conceptos teóricos. También se realizan 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.

Cada TFG debe estar orientado a conseguir las competencias establecidas dentro del ámbito de cada uno de los grados, mediante la realización de trabajo teórico o experimental, con un amplio abanico de posibilidades, siempre que el trabajo se ajuste a los 12 créditos ECTS para el TFG doble grado (F) y 10.5 créditos ECTS para el TFG doble grado (IE) y que sea validado por el coordinador del TFG correspondiente, junto con la Comisión de Estudios del doble Grado en Física e Ingeniería Electrónica.

Los TFG-s deberán estar orientados a la aplicación de las competencias generales asociadas a cada una de las titulaciones, a capacitar para la búsqueda, gestión, organización e interpretación de datos relevantes, normalmente de su área de estudio, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica y /o tecnológica, y que facilite el desarrollo de un pensamiento y juicio crítico, lógico y creativo.

Trabajo de Fin de Grado (TFG)

El Trabajo Fin de Grado (TFG) supone la realización por parte de cada estudiante y de forma individual de un proyecto, memoria o estudio original bajo la supervisión de uno o más directores o directoras, en el que se integren y desarrollen los contenidos formativos recibidos, capacidades, competencias y habilidades adquiridas durante el periodo de docencia del Grado.

El alumnado de doble grado debe realizar dos TFGs, el correspondiente al grado en Física y el correspondiente al grado de IE. Cada trabajo se rige según la normativa que se establece en el Grado correspondiente. En la Normativa sobre la elaboración y defensa del TFG de la FCT-ZTF se detallan las fases del TFG y los requisitos a cumplir para que un/a estudiante comience a elaborar su TFG. Las fechas importantes para el curso 2023/24 son las siguientes:

Preinscripción (12-14 de julio de 2023, ambos inclusive): preinscripción mediante formulario online: https://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/tfg_aurreinskripzioa.

Inscripción: para poder inscribir el TFG, el máximo de créditos pendientes para finalizar el grado es de 72 (60 créditos de cuarto curso más 12 pendientes de cursos anteriores). Dos vías:

- **1-8 de septiembre de 2023** (ambos inclusive): las profesoras y profesores inscriben los **trabajos acordados** con el alumnado, a la vez que registran la **oferta de trabajos no acordados** para su posterior selección por el alumnado.
- **20-22 de septiembre de 2023** (ambos inclusive): Selección en GAUR de temas por el alumnado que **no** haya **acordado** previamente un trabajo. Se podrán elegir del listado un máximo de cinco temas.

Adjudicación (25-29 de septiembre de 2023, ambos inclusive): todos los temas de TFG son definitivamente adjudicados, tras lo cual, a cada estudiante le llega un correo electrónico.

Matriculación, entrega de la memoria y defensa: la matrícula dará derecho a dos convocatorias oficiales de defensa en cada curso académico. Para la matriculación, se deben tener superados todos los créditos del Grado a excepción del TFG. Las fechas de matriculación y defensa para el curso 2023/24 serán:

| Convocatoria | Matrícula y Entrega memoria | Defensa |
|--------------|-----------------------------|---------------------------|
| Febrero | 12-15 de febrero de 2024 | 4-8 de marzo de 2024 |
| Junio | 19-21 de junio de 2024 | 10-12 de julio de 2024 |
| Agosto | 19-23 de julio de 2024 | 4-6 de septiembre de 2024 |

Más información sobre el TFG: <https://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>.

Normativa específica del Doble Grado en Física e Ingeniería Electrónica:

https://www.ehu.es/documents/19559/37321287/DOBLE+GRADO_TFG_es.pdf/13f8a2be-dc0c-6116-4945-843451184dc4?t=1676619808423

Programa de movilidad

La Facultad de Ciencia y Tecnología participa en los programas de Intercambio Académico Erasmus, Sicue-Seneca, América Latina y otros destinos. La labor de coordinación académica la realiza el Vicedecano de Intercambio Académico con la ayuda de los coordinadores de intercambio de cada titulación. Los coordinadores aconsejan al alumno con respecto a la realización del acuerdo académico previo teniendo en cuenta los criterios de la Comisión de Convalidaciones para el reconocimiento de créditos y le asisten durante la duración de la estancia del alumnado en la Universidad de destino.

<https://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/programas-intercambio>.

Prácticas académicas externas

La realización de prácticas en entidades externas facilita la incorporación de los estudiantes al mundo laboral, proporcionando, además de conocimientos y competencias de contenido práctico, experiencia profesional. En el Doble Grado en Física e Ingeniería Electrónica es posible realizar prácticas académicas externas extracurriculares y, por lo tanto, son de carácter voluntario. Para poder realizarlas, se deberán haber superado 120 ECTS. Más información en: <https://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insersion-laboral>.

Tutorías académicas

La tutoría académica es un proceso que consiste básicamente en brindar asesoría y orientación académica a las y los estudiantes a través de un profesor o una profesora. Esta asesoría está encaminada a apoyar al alumnado en las materias que están cursando. A comienzo de cada cuatrimestre cada docente dará a conocer su horario de tutorías.

Plan de Acción Tutorial (PAT)

El Plan de Acción Tutorial (PAT) ofrece a las y los estudiantes la oportunidad de disponer de un profesor tutor o de una profesora tutora que favorecerá su integración en la vida universitaria y les orientará durante toda su trayectoria académica.

Las profesoras tutoras y los profesores tutores pretenden:

- apoyar y orientar a las y los estudiantes en su proceso de formación integral, en su aspecto tanto académico como personal y profesional.
- favorecer la integración de las y los estudiantes en la actividad académica de la Facultad.
- informar a las y los estudiantes sobre los servicios y actividades que tienen a su disposición en el ámbito universitario.
- identificar las dificultades que pueden aparecer durante el desarrollo de los estudios y facilitar el desarrollo de habilidades y estrategias de aprendizaje.
- asesorar en la toma de decisiones, especialmente en la elección del itinerario curricular.
- transmitir información que pueda resultar de interés para el desarrollo académico y profesional de las y los estudiantes.

La asignación de tutores o tutoras a cada estudiante del Doble Grado en Física e Ingeniería Electrónica se realizará al inicio del primer curso. Esa asignación permanecerá vigente hasta la obtención del Grado.

Coordinación

La coordinación del Doble Grado recae en la Comisión Académica del Doble Grado. Esta realiza funciones de apoyo al desarrollo curricular, seguimiento, revisión y mejora. A la hora de redactar esta guía, la Comisión Académica del Doble Grado en Física e Ingeniería Electrónica está formada por:

| Tipo | Coordinador/a | Datos de contacto |
|----------------------|--|--|
| Coordinador | Ibon Sagastabeitia Buruaga Dpto. Electricidad y Electrónica | ibon.sagastabeitia@ehu.eus 946012539 CD3.P1.2 |
| Presidente | José Miguel Campillo Robles Dpto. Física | joxemi.campillo@ehu.eus 946013371 CD3.P2.5 |
| Representante | Luis Ángel Elcoro Cengotitabengoa Dpto. Física | luis.elcoro@ehu.eus 946015409 CD4.P2.4 |
| Representante | María Rosario de la Fuente Lavín Dpto. Física | rosario.delafuente@ehu.eus 946015339 CD3.P2.18 |
| Representante | David Brizuela Cieza Dpto. Física | david.brizuela@ehu.eus 946012593 F3.S2.24 |
| Representante | Juan María Collantes Metola Dpto. Electricidad y Electrónica | juanmari.collantes@ehu.eus 946012464 CD4.P1.17 |

Se puede consultar información actualizada de la CEG del Doble Grado en Física e Ingeniería Electrónica en el siguiente enlace:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#ComisionesdeEstudios10>.

Además, para cada asignatura del Doble Grado se ha nombrado un/a coordinador/a de asignatura que se encarga de coordinar el equipo docente que la imparte. La relación de coordinadores/as de asignaturas del Doble Grado en Física e Ingeniería Electrónica puede consultarse en el siguiente enlace:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/coordinacion-asignaturas-fie>.

Otra información de interés

En algunas asignaturas del Doble Grado, el equipo docente utiliza un aula virtual de apoyo a la docencia presencial. Estas aulas están en eGela (<https://egela.ehu.eus>). Para acceder a eGela hay que introducir el usuario LDAP, que se asigna a cada estudiante al realizar la matrícula como alumnado de nuevo ingreso. También se utiliza el usuario LDAP para acceder a GAUR, herramienta informática para la realización de trámites administrativos y la consulta de datos relativos a la vida académica del alumnado.

Cada estudiante matriculado en el Doble Grado en Física e Ingeniería Electrónica dispone de una cuenta de correo electrónico corporativa, cuya dirección y contraseña le fueron entregadas al realizar la matrícula como alumnado de nuevo ingreso. A esta cuenta de correo es donde se remiten todos los mensajes del profesorado, de eGela, del equipo decanal u otros estamentos universitarios. Es posible redirigir los mensajes que llegan a esta cuenta al correo personal. Más información en: https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc_alumnado También dispone de un servicio de albergue de disco (<https://www.ehu.eus/es/group/ikt-tic/bildu>).

Ante cualquier duda o problema en la utilización del correo corporativo o en general de los servicios informáticos de la UPV/EHU, se recomienda contactar con CAU vía web <http://lagun.ehu.eus>, utilizando el usuario LDAP. Para más información sobre el CAU visitar: <http://www.ehu.eus/cau>.

El Servicio de Asesoramiento del Estudiante de la Facultad de Ciencia y Tecnología (SAECYT) asesora al estudiante y realiza los trámites necesarios para poder realizar prácticas en empresa o participar en un programa de intercambio. Se encuentra ubicado en la Secretaría de la Facultad. Más información sobre el SAECYT en <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/atencion-estudiantes>.

Más Información sobre el Doble Grado en Física e Ingeniería Electrónica:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/doble-grado-fie>.

Página web de la Facultad:

<https://www.ehu.eus/zientzia-teknologia-fakultatea>.

2.- Otra información de interés

Asignación de estudiantes a grupos docentes

Durante las primeras semanas de clase se informará de la asignación de cada estudiante a los grupos docentes en las diferentes modalidades docentes para las que haya más de un grupo programado.

Calendario, horario y exámenes

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

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/calendario>.

El horario, con la correspondiente información sobre las aulas donde se impartirá cada actividad, así como el calendario oficial de exámenes, se publica y actualiza en la web de la Facultad. Pueden consultarse en:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/egutegia-ordutegiak>.

Además, en el enlace anterior también pueden consultarse los tribunales de 5ª y 6ª convocatoria nombrados para las asignaturas del Grado.

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 doble grado:

<https://www.ehu.eus/es/web/guest/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 quinto curso

Las asignaturas vienen ordenadas por orden alfabético.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 5. maila**IRAKASGAIA**

28279 - Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN.

Irakasgai hau hautazkoa da FIE gradu bikoitzeko 5. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak eta testu-genero ohikoena. Horretarako, espezializazio maila desberdinetako idatzizko eta ahozko testuak landuko dira: ikerketa-artikuluak, dibulgaziokoak, poster zientifikoak, ahozko aurkezpenak, dibulgazio-hitzaldiak e.a. Berariaz sakonduko da ahozko komunikazioan. Fisikaren eta Ingeniaritza Elektronikoen alorreko terminologia eta adierazpideak ere landuko dira aipatutako testu-generoekin lotuta.

Lotura zuzena du gradu berean hautazko irakasgai den Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (IKZTE) irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere, lehenengo lauhilekoan). Nolanahi ere, IKZTE irakasgai gehiago sakonduko da idatzizko testu-generoetan eta Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (AKZTE) irakasgai honetan, ahozko eta idatzizko testuak landuko badira ere, lan-ildo nagusia ahozko komunikazioaren bereizgarriak izango dira.

Irakasgaiok lotura zuzena dute baita Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoa Gradu Bikoitzeko zenbait gaitasun zehatzekin ere:

FISIKAKO GRADUA:

- G006: Gai bat aztertzeo, laburtzeo, eta kritikoki arrazoitzeo gai izan.
- G008: Zientziaren arloko ideiak, arazoak eta emaitzak azaltzeo gai izan, bai idatziz eta bai ahoz.

INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADUA:

- CT1: Autonomoki analisiak eta sintesiak egiteko eta talde-lanerako metodologiak aplikatzeko gai izatea.
- CT3: Plangintzarako, kudeaketarako, antolakuntzarako eta komunikaziorako (ahozkoa, idatzia zein multimedia) gaitasunak izatea

Horretaz gain, gradu amaierako lana prestatzen ari diren ikasleei oso baliagarri izango zaie irakasgai hau, txosten zientifikoak idazteko eta ahozko aurkezpen akademikoetarako beharrezkoak diren baliabideak eta trebetasunak landuko baitira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

1. Goi-mailako tituludunek euskararen erabileran eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan.
2. Informazio zientifikoa bilatzea, ulertzea, sintetizatzea eta kritikoki aztertzea.
3. Ikerkuntzarekin, aholkularitza teknikoarekin eta irakaskuntzarekin lotutako arazoei aurre egiteko bideak adostea, aurkeztea eta argudiatzea, elkarlana baliatuta.
4. Kontsulta-tresnak erabiltzen jakitea (bereziki Interneten eskuragarri daudenak), askotariko komunikazio-egoeretan sor daitezkeen premiei egokiro erantzuteko mailan.
5. Zientzia arloko gaiak komunikatzea, komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta: dibulgazio-hitzaldiak, klase magistralak, kongresuetarako komunikazioak, hitzaldietarako euskarri idatzia, poster zientifikoak...
6. Norberaren intuizio eta esperientzia linguistikoak sistematizatu, azaldu eta berrikustea.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**EGITARAU TEORIKOA**

1. GAIA: Hizkuntzen kudeaketa ingurune akademiko eta profesional eleaniztunean
 - 1.1. Hizkuntza-eskubideak eta hizkuntza gutxituak
 - 1.2. Hizkuntza gutxituak eta hizkuntza-plangintza
 - 1.3. Euskararen normalizazio-plangintza
 - 1.4. Hizkuntza-ukipena, mailegutza, kalkoak eta hizkuntza-mendekotasuna
 - 1.5. Termino-sorkuntzarako bideoak eta hizkuntza-ukipena
 - 1.6. Hizkuntzen kudeaketarako praktika onak testuinguru akademiko eta profesional eleaniztunean
2. GAIA: Hizkuntza-aldaerak eta hiztunen errepertorio linguistikoa
 - 2.1. Hizkuntza-aldaerak: aldaera geografikoak vs aldaera funtzionalak
 - 2.2. Idatzizko eta ahozko testuen alderaketa
 - 2.3. Ortografia eta ortotipografia
 - 2.4. Puntuazioa eta prosodia

- 2.5 Aldakortasuna ahozko erregistroetan
- 2.6. Hiztunen erreperitorio linguistikoa eta komunikazio formala
- 2.7. Euskara Batuaren Ahoskera zaindua

3. GAIA: Ahozkorako diskurtso-estrategiak

- 3.1. Ahozko komunikazio akademikoa
- 3.2. Hiztegi eta fraseologia akademikoa: terminoak, kolokazioak eta diskurtso-formulak
- 3.3. Pertsuasioa komunikazio akademiko eta profesional multimodalean
- 3.4. Baliabide erretorikoak: galdera erretorikoak, errepikapena, adibidegintza, birformulazioa
- 3.5. Baliabide fonikoak: etenak, intonazioa
- 3.6 Baliabide ez-berbalak

4. GAIA: Euskararen lantze funtzionala alor akademikoan

- 4.1. Hizkuntza gutxituen biziberritzea: terminologia eta fraseologia espezializatua
- 4.2. Euskararen erregistro akademikoen garapena
- 4.3. Aldakortasuna hizkuntza garatuetan eta normalizazio bidean dauden hizkuntzetan
- 4.4. Hizkuntza-baliabide espezializatuen ezarpena adituen diskurtsoetan

EGITARAU PRAKTIKOA

Ordenagailu-gelako praktketan lau proiektu eramango dira aurrera.

- A. proiektua: Euskararen normalizazioari buruzko eztabaida eta iritzi-artikulua.
- B. proiektua: Ahoskera zaindua identifikatzea, eta ahoz gorako irakurketan erabiltzea.
- C. proiektua. Helburu didaktikoetarako ahozko komunikazioa: klase magistrala eta bideo tutoriala.
- D. proiektua. Komunikazio akademiko espezializatua: GrALaren laburpena, defentsa eta dibulgazio-hitzaldia.

METODOLOGIA

Eskola eta jarduera gehienak praktikoak izango dira, eta, ahal dela, informatika-gelan egingo dira. Horretarako, eGela erabiliko da.

- Banakako lanak
- Talde-lanak
- Ordenagailu-praktikak
- Eskola teorikoak (ariketetan jorraturiko arazo eta egiturak azaltzeko)
- Ahozko aurkezpenak

IRAKASKUNTZA MOTAK

| Eskola mota | M | S | GA | GL | GO | GCL | TA | TI | GCA |
|---|------|---|------|----|----|-----|----|----|-----|
| Ikasgelako eskola-orduak | 15 | | 15 | | 30 | | | | |
| Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a | 22,5 | | 22,5 | | 45 | | | | |

- Legenda:**
- M: Magistrala
 - S: Mintegia
 - GA: Gelako p.
 - GL: Laborategiko p.
 - GO: Ordenagailuko p.
 - GCL: P. klinikoak
 - TA: Tailerra
 - TI: Tailer Ind.
 - GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikus ohiko deialdirako eta ezohiko deialdirako orientazioak. % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa jarraitua izango da. Ebaluazio jarraituak eskatzen du saio guztietara bertaratzea eta zeregin guztiak garaiz entregatzea. Ebaluazio jarraitua egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik bukaerako azterketaren bidez bakarrik ebaluatuak izatea aukeratzaren duten ikasleek bukaerako azterketa egiteko eskubidea dute (puntuazioaren % 100). Eskubide hori gauzatu ahal izateko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat helarazi behar dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, lauhilekoaren hasierako 9 astean barruan (16-24 asteetan).

Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira. UPV/EHuko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikulua araberan, azken probaren pisua irakasgaiko kalifikazioaren % 40 edo txikiagoa bada, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino gutxienez hilabete lehenago eskaria egin beharko dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu beharko zaio. Hori horrela, deialdiari uko egiten dioten ikasleek «AURKEZTEKE» kalifikazioa jasoko dute aktan; deialdiari uko egiten ez dioten ikasleek, azken proba aurkezten ez badira, aktan «GUTXIEGI»

kalifikazioa izango dute (zenbakizko kalifikazioa: 0).

Ebaluazio jarraiturako tresnak hauek izango dira:

PORTFOLIOA % 30
AHOZKO AURKEZPENAK % 50
GALDETEGIAK % 20 [NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA]

Bukaerako azterketan % 100 ebaluatzea eskatuko duten ikasleentzako orientazioak ezohiko deialdian zehaztutakoak dira.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren % 100 azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoen lotutako gaitasunak ebaluatu ahal izateko. Ahozkoa ere ebaluatuko da. Horretarako, azterketa egunean, idatzia bukatu ondoren, 10 minutuko ahozko aurkezpena egingo dute azterketara aurkezten diren ikasleek ordenagailu-gelan bertan. Aurkezpena egiteko diapositibak prest ekarri beharko dituzte azterketa egiten duten ikasleek.

Bukaerako proban erabiliko diren tresnak hauek izango dira:

TEST MOTAKO PROBA % 20
ARIKETA PRAKTIKOAK % 15
IDAZLANA % 15
AHOZKO AURKEZPENA %50

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak eGelan jarritako materialak.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

EZEIZA, J; ALDEZABAL, I., ELORDUI, A., ZABALA, I., UGARTEBURU, I., ELOSEGI, K. (2010) PREST: Unibertsitateko komunikazio-gaitasunen eskuliburua. EHUko Euskara Errektoreordetzaren sareko argitalpena:
<http://testubiltegia.ehu.es/Prest-komunikazio-gidaliburua>
ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMArek estilo-liburua ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniarietan. Bilbo. EHU eta UEU
EUSKALTZAINDIA (2018) Euskara Batuaren Eskuliburua (EBE).
EUSKALTZAINDIA "Euskara Batuaren Ahoskera Zaindua" (Euskaltzaindiaren 87 araua)
EUSKALTZAINDIA "Adierazpena euskalkien erabileraz: irakaskuntzan, komunikabideetan eta administrazioan" (Euskaltzaindiaren 137 araua)
Euskaltzaindiaren Ahoskera Batzordea "Ahoskerak axola du"

Gehiago sakontzeko bibliografia

ALVARADO CANTERO, L. (2017) "Géneros académicos orales: Estructura y estrategias de la exposición académica" Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas.
ALCOBA, S. (1999) La oralización. Barcelona: Ariel Practicum.
BONDI, M. eta LORÉS, R. (ed.) (2014) Abstracts in Academic Discourse. Berna: Peter Lang
CASTELLÓ, M. (koord.) (2007) Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias. Crítica y fundamentos. Bartzelona: Graó
EUSKALTZAINDIA.1986. Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindiaren erabakiak
EUSKALTZAINDIA (1992) Hitz elkartuen osaera eta idazkera
GOTI, M. (ed.) (2012) Academic Identity Traits. Berna: Peter Lang
GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Burgos: Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua. Colección Beltenebros.
ITURBE, J. eta TXURRUKA, J.M. (2020) Amets bikoitza. Euskara zientifikotzen eta zientzia euskaratzen. EHUko Argitalpen Zerbitzua.
KAUR, K., AFIDA, M.A. (2018) "Exploring the Genre of Academic Oral Presentations: A Critical Review" International Journal of Applied Linguistics & English Literature. Vol.7, 1
UZEI. 1982. Maileguzko hitzak: ebakera eta idazkera
VALEIRAS, J., RUIZ, M.N., JACOBS, G. (2018) "Revisiting persuasion in oral academic and professional genres: Towards a methodological framework for Multimodal Discourse Analysis of research dissemination talks" Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos (AELFE), N°. 35: 93-118
VÁZQUEZ, G. (2001) El discurso académico oral. Guía didáctica para la comprensión auditiva y visual de clases magistrales. Madrid: ADIEU.
YOUNG, K.S. eta TRAVIS, H. P. (2018) Oral communication: skills, choices, and consequences. Illinois: Waveland press. (4. argitalpena, 1. argitalpena 2012)

ZUAZO, K. (2005) Euskara batua. Ezina ekinez egina. Elkar.

ZUAZO, K. (2008) Euskalkiak euskararen dialektoak. Elkar.

Aldizkariak

Elhuyar aldizkaria

<http://aldizkaria.elhuyar.eus/>

Ekaia. Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia Aldizkaria <http://www.ehu.eus/ojs/index.php/ekaia>

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.euskaltzaindia.eus/>

<http://www.hiztegia.net/>

<http://hiztegiak.elhuyar.eus/>

http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/kontsultak/

<http://ehu.eus/ehg/zehazki/>

<http://www.euskara.euskadi.eus>

<http://www.ei.ehu.es>

<http://www.elhuyar.eus/>

<https://www.ehu.eus/eu/web/euskara/ehulku-aurkibidea/>

<http://ehuskaratuak.ehu.eus/kontsulta/>

<http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.eus/p267>-http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu <http://31eskutik.eizie.eus/>

<http://www.erabili.eus/>

<http://gaika.ehu.eus/eu>

<https://zientziakaiera.eus/>

<http://teknopolis.elhuyar.eus/?lang=eu>

<https://ahotsak.eus/>

OHARRAK

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo

Indiferente

Plan

GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso

5º curso

ASIGNATURA

26655 - Astrofísica

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

Introducción a la Astrofísica: clasificación espectral, atmósferas estelares, interior de estrellas, equilibrio, evolución estelar.

Galaxias: estructura y evolución.

Introducción a la cosmología: universo primitivo, energía y materia oscura.

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 de Física Fundamental (todas genéricas):

CM01. Ser capaz de describir las grandes ramas de la Física actual.

CM02. Ser capaz de plantear y resolver problemas básicos de estas ramas.

CM03. Ser capaz de transmitir ideas básicas de física fundamental a público no especializado.

CM04. Ser capaz de usar varios libros de texto por asignatura.

CM05. Ser capaz de dirigir y participar en trabajo de grupo.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Programa:

1. Introducción a la astronomía: esfera celeste, mecánica celeste, espectro continuo de la luz.
2. Espectros estelares: clasificación, ecuación de Boltzmann, ecuación de Saha, diagrama de Hertzsprung-Russell.
3. Sistemas binarios: clasificación de binarias, sistemas cercanos.
4. Atmósferas estelares: transporte de energía, opacidad.
5. Interior estelar: equilibrio, reacciones nucleares, polítropos, teorema de Vogt-Russell.
6. Evolución estelar: masa de Jeans, secuencia principal, evolución post-secuencia principal.
7. Galaxias: morfología y clasificación, dinámica galáctica y materia oscura.
8. Cosmología: estructura a gran escala, universo temprano y expansión acelerada.

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/a | 54 | 4,5 | 31,5 | | | | | | |

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

No presentarse al examen final contará como renuncia de convocatoria.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

No presentarse al examen contará como renuncia de convocatoria.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- [1] B. Carrol y D. Ostlie, An Introduction to Modern Astrophysics, Pearson (2007).
- [2] R. Kippenhahn y A. Weigert, Stellar Structure and Evolution, Springer-Verlag (1990).
- [3] E. Novotny, Introduction to Stellar Atmospheres and Interiors, Oxford University Press (1973).
- [4] D. Maoz, Astrophysics in a Nutshell, Princeton University Press (2007).

Bibliografía de profundización

- [5] A. Unsold y B. Baschek, The New Cosmos, 4th ed., Springer-Verlag (1991).
- [6] M. Zeilik, S. A. Gregory y E. V. P. Smith, Introductory Astronomy and Astrophysics, 3rd ed., Saunders College Publishing (1992).
- [7] M. Harwit, Astrophysical Concepts, 4th ed., Springer (2006).
- [8] A. R. Choudhuri, Astrophysics for Physicists, Cambridge University Press (2010).
- [9] S. Chandrasekhar, An introduction to the study of Stellar Structure, Dover Publications (1958).
- [10] A. Liddle, An Introduction To Modern Cosmology, Wiley (2015).
- [11] P. Coles y F. Lucchin, Cosmology, The Origin and Evolution of Cosmic Structure, 2nd ed., Wiley (2002).

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo

Indiferente

Plan

GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso

5º curso

ASIGNATURA

26840 - Control Automático II

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

Esta asignatura es una extensión natural de la asignatura obligatoria Control Automático I de tercer curso del grado en Ingeniería Electrónica y de cuarto curso del Doble grado en Física y en Ingeniería Electrónica.

El control automático tiene como objetivo el diseño y realización de sistemas que funcionen por sí mismos de manera independiente, es decir, que actúen autónomamente para mantener dentro de un rango de comportamiento establecido determinadas variables que se estén midiendo y gobernando.

Los sistemas a controlar pueden ser de distinta naturaleza (físicos, químicos, biológicos, etc.) y para lograr los objetivos de control se utilizan diferentes tipos de controladores. Éstos se sintonizarán con diferentes técnicas y herramientas matemáticas. Así mismo, dependiendo de la complejidad del sistema a controlar y/o de las especificaciones que se quiera conseguir, se puede trabajar con diferentes representaciones matemáticas del sistema. El ámbito de aplicación del control automático es muy amplio, incluyendo sistemas de física experimental, sistemas de instrumentación y medida, control de procesos industriales, control de sistemas eléctricos, electromecánicos, mecatrónicos, etc.

En esta asignatura se profundiza en el uso de dos herramientas muy extendidas en el ámbito de la instrumentación y control. Por un lado se estudian los controladores PID, diversos métodos de sintonía y su utilización e implementación real en el contexto de sistemas experimentales científicos o industriales. Por otro lado se introduce el uso de observadores y filtros como herramientas para cálculo de variables no medibles y/o eliminación del ruido de medida. Previamente es necesario estudiar la representación interna de los sistemas de control en el espacio de estado. Los contenidos incluyen el modelado de sistemas reales, controladores PID, diversos mecanismos de sintonía en entornos reales, estructuras de control más avanzadas, una introducción a la representación interna de sistemas y al control por realimentación de variables de estado, así como a los observadores de estado y el filtro de Kalman. En la parte práctica se trabajará con autómatas programables (PLC) con los que se acercará al alumnado a dispositivos utilizados en la Industria para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos.

Para cursar la asignatura se recomienda superar previamente las asignaturas Señales y Sistemas y la mencionada Control Automático I, ambas obligatorias de tercer curso. En la primera de ellas se introducen las herramientas matemáticas que se van a utilizar para describir los sistemas lineales invariantes en el tiempo (LTI), y en la segunda se dan los conocimientos básicos de la representación externa de sistemas lineales y de su control automático. Al igual que con las asignaturas anteriores, es aconsejable tener conocimientos básicos de matemáticas y física. La matemática básica incluye el cálculo y el álgebra matricial y el análisis de funciones de variable compleja. En cuanto a la Física se requieren conocimientos básicos de mecánica y de electricidad y magnetismo.

Este curso es optativo tanto para el alumnado del grado en Ingeniería Electrónica como del doble grado en Física e Ingeniería Electrónica. Además, esta asignatura es básica para estudiantes que quieran proseguir sus estudios en un posgrado relacionado con el control de procesos e instrumentación científica e industrial.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al final del curso se pretende que el alumno o alumna:

- * Domine los fundamentos de la representación interna de sistemas LTI. Esto implica ser capaz de:
 - manejar las herramientas matemáticas para la representación de los sistemas físicos, utilizando la representación interna (variables de estado);
 - aplicar las técnicas de análisis y diseño de la dinámica de los sistemas, tanto en lazo abierto como cerrado, en los dominios temporal y frecuencial
- * Sea capaz de utilizar diversas técnicas para seleccionar y ajustar los parámetros de controladores PID complejos.
- * Utilice herramientas informáticas para la representación, simulación y análisis de sistemas dinámicos.
- * Maneje de la terminología propia de la materia para explicar, tanto de forma oral como escrita, conceptos, ideas y resultados relacionados con la asignatura.
- * Sea capaz de trabajar en equipo para la realización de prácticas.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Programa

Parte I: Control PID en sistemas reales

- En cuanto a las prácticas y los correspondientes informes, igualmente los problemas planteados deben resolverse utilizando las técnicas propias de la materia y el programa informático que se utiliza en el aula. El/la estudiante deberá participar activamente en las tareas que se llevan a cabo en el laboratorio y en las tareas previas. El informe deberá contener toda la información relativa al desarrollo y resultados obtenidos, acompañados de los correspondientes análisis. El lenguaje utilizado deberá ser correcto y adecuado a la asignatura. El formato deberá cumplir con las especificaciones indicadas por el equipo docente.

- Las prácticas se realizan en grupo y cada grupo ha de entregar un informe de prácticas. De esta forma se fomenta el trabajo en grupo.

-El examen final representa el 70% de la nota. Sin embargo, a lo largo del curso, el profesorado podrá proponer ciertas actividades voluntarias de modo que los y las estudiantes que participen en ellas de manera activa y reciban una valoración positiva, podrán conseguir de este modo un porcentaje de la nota final. Estos trabajos adicionales como máximo supondrán el 30% de la nota de la asignatura. Por lo tanto, el valor del examen final puede variar del 40%, si hay el máximo de trabajos adicionales valorados positivamente, al 70% si no los hay. En cualquier caso, para aprobar la asignatura, la nota mínima correspondiente a este 70% de la nota final es de 3.5 puntos sobre 10.

- Renuncia a la convocatoria: de acuerdo con la normativa oficial para renunciar a la convocatoria ordinaria basta con no presentarse a la prueba escrita final.

-Los/las estudiantes que se acojan a la evaluación final, de acuerdo con lo especificado en el artículo 8.3 de la Normativa reguladora de la Evaluación del Alumnado en las titulaciones oficiales de Grado, deberán realizar un examen teórico (70% de la nota), y entregar un informe y realizar una prueba final de la práctica de laboratorio (30% restante). Los criterios de evaluación serán los mismos que en la evaluación continua.

- Otros criterios de evaluación: Tanto en el examen teórico como en los informes de prácticas se valorará especialmente el análisis de los resultados obtenidos.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

- Las/los estudiantes que lo deseen podrán mantener la nota de prácticas obtenida en la convocatoria ordinaria. De lo contrario deberán entregar un nuevo informe final. Este informe representa el 30% de la nota. El 70% restante se evaluará por medio de un examen final escrito.

-Los/las estudiantes que no hayan realizado las prácticas obligatorias serán evaluados mediante un examen final escrito (70% de la nota) y una prueba de laboratorio (30% de la nota).

-En cualquier caso, para aprobar la asignatura, la nota mínima a obtener en el examen final escrito será de un 3.5 sobre 10.

- Los criterios de evaluación son los mismos que en la convocatoria ordinaria.

- Para renunciar a la convocatoria extraordinaria será suficiente con no presentarse a la misma.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

* Karl J. Aström and Tore Häggglund. "PID Controllers: Theory, Design, and Tuning". International Society for Measurement and Control, 1995.

* Paul Zarchan, Howard Musoff. "Fundamentals of Kalman filtering: A practical approach". AIAA (American Institute of Aeronautics & Ast), 2005.

* Gene F. Franklin. "Feedback Control of Dynamic Systems". Prentice-Hall. 2006

* Graham C. Goodwin. "Control System Design". Prentice Hall. 2001.

* J. Balcells y J.L. Romeral, " Autómatas Programables ". Ed. Marcombo.

Bibliografía de profundización

* P.Albertos, A. Sala. "Multivariable control systems". Springer, 2004.

* "Practical PID control". Visioli, Springer, 2007

* R. Piedrafita Moreno, "Ingeniería de la Automatización Industrial". Ra-Ma.

* J.P. Romera, J.A. Lorite y S. Montoro. "Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables". Paraninfo

Revistas

* IEEE Control systems magazine

Direcciones de internet de interés

* MIT OpenCourseWare, Massachussets Institute of Technology: <https://ocw.mit.edu/index.htm>

* Scilab: <http://www.scilab.org>

* Matlab: <http://www.mathworks.com/academia/index.html>

OBSERVACIONES

La asignatura se imparte en castellano.

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo

Indiferente

Plan

GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso

5º curso

ASIGNATURA

26847 - Diseño de Sistemas Digitales

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

La asignatura Diseño de Sistemas Digitales es una asignatura optativa de 4º curso del Grado en Ingeniería Electrónica y de 5º curso del doble Grado en Física e Ingeniería Electrónica. En particular, la asignatura forma parte de la especialidad "Sistemas Electrónicos de Propósito General".

La asignatura se centra en proporcionar al alumno conocimientos y capacidades que le permitan afrontar un proyecto avanzado de diseño de un sistema digital en diferentes ámbitos de aplicación, utilizando dispositivos lógicos programables y las tecnologías más actuales de diseño con VHDL. Se abordan también de forma específica arquitecturas y diseños para alta velocidad, optimización de recursos y optimización del consumo.

Para abordar el diseño de sistemas digitales es necesario que el alumno haya cursado previamente la asignatura "Electrónica Digital" de 3º curso del Grado en Ingeniería Electrónica y de 4º curso del doble Grado en Física e Ingeniería Electrónica, ya que es en esta asignatura donde se introducen los fundamentos teóricos y prácticos necesarios.

En relación con el ámbito profesional, la asignatura Diseño de Sistemas Digitales es una asignatura eminentemente práctica que contribuye al desarrollo del perfil de salida del alumnado y su inserción laboral en diversos sectores donde el diseño de circuitos y sistemas electrónicos digitales tiene una amplia implantación: Electrónica de Consumo y Electrónica Profesional (Industrial, Electro-medicina, Defensa, Instrumentación, entre otros).

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura se espera que los estudiantes adquieran fundamentalmente las siguientes competencias:

1. Adquirir destreza en aspectos avanzados del análisis y diseño de circuitos y sistemas electrónicos digitales actuales.
2. Conocer y aplicar los métodos y técnicas más modernos utilizados en la concepción, diseño y funcionamiento de circuitos y sistemas electrónicos digitales complejos en diversas áreas de aplicación.
3. Conocer y manejar con soltura herramientas informáticas de ayuda al diseño de circuitos digitales sobre dispositivos reconfigurables, promoviendo la utilización de las TIC.
4. Ser capaz de seguir y comprender el desarrollo y la evolución de dispositivos y tecnologías electrónicas, especialmente en el ámbito de la electrónica digital.
5. Ser capaz de abordar la resolución de problemas prácticos reales, de forma autónoma o en grupo, en materia de desarrollo de sistemas electrónicos digitales.
6. Comunicar, tanto de forma oral como escrita, conocimientos, resultados e ideas relacionados con la electrónica digital.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Programa

1- Introducción a los sistemas digitales.

Evolución de la tecnología de los circuitos integrados. Ley de Moore. Circuitos integrados estándar. Circuitos integrados de aplicación específica (ASIC).

2- Dispositivos lógicos programables: tecnologías y arquitecturas

Antecedentes: dispositivos PROM, PAL, PLA, SPLD. Dispositivos de lógica programable complejos (CPLDs). Tecnologías EPROM y EEPROM. Matrices de puertas programables (FPGAs). Tecnología SRAM. Familias de dispositivos actuales.

Sistemas en un chip programables (SoPC).

3- Metodologías de diseño

Herramientas de ayuda al diseño de sistemas digitales. Flujo de diseño: entrada del diseño, síntesis, simulación e implementación. Los lenguajes de descripción hardware (HDL) estándar: VHDL y Verilog. Otros lenguajes usados en la descripción de sistemas.

4- Diseño de sistemas con VHDL I

Revisión de conceptos básicos del lenguaje VHDL para síntesis. Estructura del código. Tipos de datos, operadores y atributos. Señales y variables. Sentencias concurrentes. Sentencias secuenciales. Ejemplos de diseño: circuitos combinacionales, elementos de memoria, registros, contadores, máquinas de estados.

5- Diseño de sistemas con VHDL II

Diseño jerárquico. Uso de "packages" y componentes. Componentes genéricos. Diseño de subsistemas típicos: operaciones aritméticas y lógicas, caminos de datos, unidades de control, memorias, etc. Bloques de propiedad intelectual (bloques IP). Eficiencia, portabilidad y escalabilidad del código. Diseño de un sistema digital de interés práctico: especificación, síntesis, simulación e implementación sobre un dispositivo actual.

6- Arquitecturas de alta velocidad

Velocidad del sistema: parámetros de medida. Arquitecturas de alto rendimiento. Arquitecturas de baja latencia.

Temporización y señales de reloj.

7- Optimización de recursos

Reutilización de recursos lógicos. Control de la gestión de recursos. Recursos lógicos compartidos. Estructuras de "RESET": impacto sobre la optimización del área.

8- Optimización del consumo

Consumo de potencia en tecnología CMOS. Términos de consumo en CPLDs y FPGAs. Familias de bajo consumo. Técnicas de reducción del consumo en CPLDs y FPGAs.

METODOLOGÍA

La materia se desarrolla en clases magistrales (20hs), prácticas (10hs) y seminarios (5hs). Además de las prácticas de aula, la asignatura tiene también prácticas de laboratorio (15hs) y prácticas de ordenador (10 hs). La asignatura emplea métodos de aprendizaje activo basado en la experiencia del alumnado, que requieren un alto nivel de implicación del mismo. En particular, las prácticas de laboratorio fomentan el aprendizaje basado en problemas en las prácticas iniciales y finalizan con un problema o reto específico.

En la primera mitad de la asignatura se dedican las clases de teoría a presentar los fundamentos de la tecnología de los dispositivos programables, desde los primeros dispositivos hasta su estado actual. Las clases de teoría de la segunda mitad de la asignatura se dedican a desarrollar el lenguaje VHDL. En relación con los temas de teoría se proponen ejercicios de diseño de circuitos y sistemas digitales. Periódicamente se dedica una clase de aula a discutir las soluciones propuestas por los alumnos. El aprendizaje se complementa con el diseño, programación y verificación de sistemas digitales de interés práctico en el laboratorio utilizando herramientas computacionales de ayuda al diseño y tarjetas de desarrollo.

Además, se utilizará la herramienta eGela como medio de comunicación con el alumno y como plataforma de 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 | 20 | 5 | 10 | 15 | 10 | | | | |
| Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a | 30 | 7,5 | 15 | 22,5 | 15 | | | | |

Legenda: 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 60%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 30%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la evaluación de la asignatura de tipo continuo se valorará:

- Prácticas e informes: 30 %
- Exposición oral de trabajos: 10%
- Prueba escrita individual: 60% de la nota de la asignatura

La prueba escrita constará de problemas a resolver, cuestiones de teoría aplicadas a los problemas propuestos y preguntas relacionadas con las prácticas de laboratorio. La calificación final se obtendrá de la media ponderada de las calificaciones previas, pero es necesario sacar una nota mínima de 5 sobre 10 en la prueba final individual.

Además, la realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria para aprobar la asignatura por el sistema de evaluación continua.

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

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.

El sistema de evaluación final consistirá en una prueba escrita individual y un examen de prácticas

- Prueba escrita individual: 60% de la nota de la asignatura
- Examen de prácticas de laboratorio y exposición oral: 40% de la nota

La prueba escrita constará de problemas a resolver y cuestiones de teoría aplicadas a los problemas propuestos. La calificación final se obtendrá de la media ponderada de las calificaciones previas, pero es necesario sacar una nota mínima de 5 sobre 10 en la prueba escrita individual. El examen de prácticas de laboratorio se realizará después de haber aprobado el examen escrito e incluirá la redacción de informes y una exposición oral.

Dado que el peso de la prueba final es superior al 40% de la calificación de la asignatura, bastará con no presentarse a dicha prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada.

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.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Página WEB de la asignatura en eGela

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

1. Fundamentals of DIGITAL LOGIC with VHDL Design, Stephen Brown and Zvonko Vranesic, 3rd Edition, McGraw-Hill Education, 2009, ISBN: 978-0-07-352953-0.
2. Microelectronic Circuits, Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith, 7th Edition, Oxford University Press, New York, 2015, ISBN: 978-0-08-193391-3.
3. ADVANCED FPGA DESIGN: Architecture, Implementation, and Optimization, S. Kilts, John Wiley and Sons, 2007, ISBN: 978-0-470-05437-6.
4. FPGA PROTOTYPING BY VHDL EXAMPLES, P.P. Chu, John Wiley and Sons, 2008, ISBN: 978-0-470-18531-5.
5. RTL HARDWARE DESIGN USING VHDL. Coding for Efficiency, Portability, and Scalability, P.P. Chu, J. Wiley and Sons, 2006, ISBN: 978-0-471-72092-8.
6. FPGA-based Implementation of Signal Processing Systems, R. Woods, J. McAllister, Y. Yi, and G. Lightbody, 2nd Edition, J. Wiley and Sons, 2017, ISBN: 978-1-119-07795-4.

Notas de aplicación, manuales y hojas de datos de los fabricantes:

1. Xilinx, "7 Series FPGAs Data Sheet: Overview. Product Specification", DS180 (v2.6.1), 2020.
<https://www.xilinx.com/products/silicon-devices/fpga/artix-7.html>
2. Digilent, "Nexys A7 FPGA Board Reference Manual", 2019.
<https://reference.digilentinc.com/programmable-logic/nexys-a7/start>
3. Xilinx, "Vivado Design Suite Tutorial. Design Flows Overview", UG888 (v2020.1), 2020.
https://www.xilinx.com/support/documentation/sw_manuals/xilinx2020_1/ug888-vivado-design-flows-overview-tutorial.pdf

Bibliografía de profundización

1. DIGITAL SYSTEM DESIGN WITH FPGA. IMPLEMENTATION USING VERILOG AND VHDL, C. Ünsalan, and B. Tar, Mc Graw Hill Education, 2017, ISBN: 978-1-259-83790-6.
2. FPGA-BASED PROTOTYPING METHODOLOGY MANUAL. Best practices in Design-for-Prototyping, D. Amos, A. Lesea, and R. Richter, Synopsys Press, 2011, ISBN: 978-1-61730-003-5.
3. FPGA Implementations of Neural Networks, A.R. Omondi, and J.C. Rajapakse, Springer, 2006, ISBN: 978-0-387-28485-9.

Revistas

Direcciones de internet de interés

1. Enlace al software Vivado de Xilinx, versión WebPACK Edition (uso libre):

<https://www.xilinx.com/products/design-tools/vivado/vivado-webpack.html>

2. Enlace a la página WEB de los dos principales fabricantes de dispositivos programables, Xilinx e Intel (antes Altera):

<https://www.xilinx.com/>

<https://www.intel.com/content/www/us/en/products/programmable.html>

3. Enlace a la página WEB de otros fabricantes de dispositivos programables, que ocupan sectores concretos del mercado:

<https://www.microsemi.com/product-directory/1636-fpga-soc>

<https://www.latticesemi.com/en/Products>

<https://www.quicklogic.com/>

<https://www.microchip.com/>

<https://www.achronix.com/>

<http://www.tabula.com/>

OBSERVACIONES

La asignatura utilizará la herramienta eGela para la gestión, seguimiento e intercambio de información a lo largo del curso.

GUÍA DOCENTE 2023/24

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso 5º curso

ASIGNATURA

26653 - Electrodinámica

Créditos ECTS : 6

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Descripción relativista del campo electromagnético, radiación y formalismo lagrangiano.

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 de Física Fundamental (todas genéricas):

CM01. Ser capaz de describir las grandes ramas de la Física actual.

CM02. Ser capaz de plantear y resolver problemas básicos de estas ramas.

CM03. Ser capaz de transmitir ideas básicas de física fundamental a público no especializado.

CM04. Ser capaz de usar varios libros de texto por asignatura.

CM05. Ser capaz de dirigir y participar en trabajo de grupo.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

- 1- Ecuaciones de Maxwell
- 2- Radiación electromagnética
- 3- Relatividad especial
- 4- Formalismo covariante de la electrodinámica
- 5- Dinámica de partículas cargadas relativistas
- 6- Formulación lagrangiana del campo electromagnético

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/a | 54 | 4,5 | 31,5 | | | | | | |

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

No presentarse al examen final contará como renuncia de convocatoria.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

No presentarse al examen contará como renuncia de convocatoria.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, 3rd ed., Wiley & Sons (1999).
- L. D. Landau y E. M. Lifshitz, Teoría clásica de campos, Reverté (1986).
- Andrew Zangwill, Modern Electrodynamics, Cambridge Univ. Press (2012).

Bibliografía de profundización

- F. Rohrlich, Classical Charged Particles, Addison-Wesley (1990).
- A. O. Barut, Electrodynamics and Classical Theory of Fields and Particles, Dover (1980).
- B. Thidé, Electromagnetic field theory, Dover (2009).
- D. J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Prentice-Hall, New Jersey (1999).
- W. K. H. Panofsky, M. Phillips, Classical Electricity and Magnetism, 2nd. edition, Addison-Wesley, (1972).
- A. P. French, Relatividad Especial, Reverté (1996).
- J. Costa Quintana y F. López Aguilar, Interacción Electromagnética. Teoría Clásica, Editorial Reverté (2007).
- J. Vanderlinde, Classical Electromagnetic Theory, 2nd edition, John Wiley & Sons (1993).
- W. Greiner, Classical Electrodynamics, Springer-Verlag (1998).
- V. V. Batyagin y I. N. Toptygin, Problems in Electrodynamics, Academic Press (1978).

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo

Indiferente

Plan

GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso

5º curso

ASIGNATURA

26849 - Electrónica de Comunicaciones

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

Descripción: La asignatura se dedica a la introducción de aspectos generales del ámbito de las comunicaciones - utilización del espectro electromagnético, características de los canales de transmisión, técnicas de modulación y acceso y arquitectura de los sistemas electrónicos empleados en comunicaciones- y al estudio de circuitos y subsistemas electrónicos básicos empleados en comunicaciones analógicas y digitales. Se abordan diversos aspectos críticos relacionados con el diseño de la capa física y las soluciones oportunas en los niveles de sistema y circuito.

Contexto: La asignatura de Electrónica de Comunicaciones es una asignatura optativa del Grado de Ingeniería Electrónica que pertenece a la mención de "Sistemas electrónicos de propósito general". Está situada en el 4º curso, 1er cuatrimestre. Los estudiantes que la cursan tienen unos conocimientos de circuitos (amplificadores, osciladores, filtros) adquiridos en las asignaturas de Electrónica (2º) y Instrumentación I, Circuitos Lineales y no Lineales, Circuitos Analógicos que son fundamentales para esta asignatura. Asimismo, está relacionada con la asignatura optativa Sistemas de Alta Frecuencia, del 2º cuatrimestre de 4º curso, en la que se estudian las técnicas básicas de la Ingeniería de microondas.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Competencias:

Poseer destrezas en aspectos avanzados del análisis y diseño de circuitos y sistemas electrónicos para aplicaciones de comunicaciones.

Conocer y aplicar los métodos y técnicas más modernos utilizados en la concepción, diseño, fabricación, instalación y funcionamiento de circuitos y sistemas electrónicos complejos en comunicaciones.

Conocer y manejar herramientas informáticas avanzadas de simulación y síntesis de circuitos y sistemas electrónicos.

Ser capaz de seguir y comprender el desarrollo y la evolución de dispositivos y tecnologías electrónicas.

Estas competencias son una concreción de las capacidades que se trabajan en las competencias definidas a nivel de módulo y/o de asignatura en los planes de estudios del Grado de Ingeniería Electrónica

Ser capaz de abordar la resolución de problemas prácticos reales, de forma autónoma o en grupo, en materia de desarrollo de sistemas electrónicos de comunicaciones.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Programa

1- Introducción a los sistemas de comunicaciones

Utilización del espectro electromagnético. Técnicas de modulación y acceso. Ancho de banda y capacidad de transmisión de información. Sistemas electrónicos de comunicaciones.

2- Bloques básicos de un sistema de comunicaciones

Filtros, amplificadores, osciladores y mezcladores. Lazos de enganche de fase (PLL).

3- Características de los sistemas de comunicaciones

Ruido, distorsión lineal y no lineal, intermodulación. Figuras de mérito. Cálculo de los parámetros de un sistema. Tipos de transmisores y receptores.

4- Modulaciones analógicas

Modulación en amplitud, en frecuencia y en fase. Esquemas básicos de modulación y demodulación.

5- Modulaciones digitales

Modulaciones digitales de amplitud y/o fase. Señales IQ. Probabilidad de error y tasa de error.

Esquemas básicos.

METODOLOGÍA

La materia se desarrolla en clases magistrales, prácticas y seminarios.

En las clases magistrales se explicarán los conceptos teóricos relativos a la asignatura, ilustrándolos con sencillos ejemplos. Se proponen relaciones de problemas a resolver por el alumnado. En las prácticas de aula se desarrollarán ejemplos prácticos y se corregirán y discutirán los problemas propuestos impulsando la participación activa de los

alumnos.

El aprendizaje se complementa con el diseño, montaje y verificación en el laboratorio de instrumentación electrónica de un lazo de enganche de fase.

Finalmente, se lleva a cabo un proyecto colaborativo en grupos de dos o tres personas, que consiste en el diseño, montaje y medida en el laboratorio de un subsistema práctico representativo de los estudiados en clase.

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 | 30 | 5 | 10 | 5 | 10 | | | | |
| Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a | 45 | 7,5 | 15 | 7,5 | 15 | | | | |

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 50%
- Realización de un proyecto experimental en equipo.
(Solo para la evaluación continua) 50%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Evaluación continua:

Resolución de cuestiones en eGELA y realización de un proyecto de comunicaciones en equipo: 50%

Prueba escrita a desarrollar: 50%

En todo caso debe obtenerse al menos 3,5 puntos sobre 10 en el examen final para aprobar la asignatura.

Evaluación final:

Examen final: 100%

No presentarse al examen final implica la renuncia a la convocatoria de evaluación.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Prueba escrita a desarrollar: 100%

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

- Página de eGELA de la asignatura

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

* W. Tomasi, "Sistemas de Comunicaciones Electrónicas". Prentice Hall, 2003.

* M. Sierra-Pérez, B. Galocha, J.L. Fernandez y M. Sierra Castañer, "Electrónica de Comunicaciones". Editorial Prentice Hall. 2003.

Bibliografía de profundización

* D. O. Pederson, K. Mayaram, "Analog Integrated Circuits for Communication. Principles, Simulation and Design". Kluwer Academic Publishers

Revistas

Direcciones de internet de interés

<https://www.youtube.com/watch?v=pilujfV3Nsw&list=PLGF140BA5wtWgW9bAd6DtF3MaYbhPtFwd>

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo

Indiferente

Plan

GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso

5º curso

ASIGNATURA

26844 - Empresa y Proyectos

Créditos ECTS : 7,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura "Empresa y Proyectos" se imparte en el cuarto curso del grado de Ingeniería Electrónica y el quinto curso de el doble grado de Física e Ingeniería Electrónica. Es la síntesis de diferentes aspectos que los y las estudiantes de Ingeniería Electrónica deben conocer antes de iniciar su carrera profesional y/o investigadora. Es parte del módulo "Proyectos y Empresa" y se centra principalmente en conocer conceptos básicos de microeconomía, análisis financiero y proyectos. Por tanto, ninguna de las asignaturas del grado es indispensable para cursarla.

La situación financiera de la empresa (Microeconomía), su estructura funcional (Organización), sus técnicas operativas (planificación, gestión y dirección de proyectos) y los análisis económicos tanto de la Empresa como de cualquier proyecto (Análisis financiero) forman parte de esta asignatura.

El conocimiento de temas adicionales relativos a los nuevos espacios tecnológicos y el fomento de iniciativas empresariales (spin off y propiedad intelectual e industrial) son temas que también se abordan en la asignatura. Además, se trabajará la comunicación oral y escrita, junto con otras competencias transversales, debido a su importancia para los futuros egresados.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- 1- Conocer y manejar los elementos básicos de economía y gestión de proyectos y su aplicación en el ámbito de la IE.
- 2 - Ser capaz de comunicar por escrito conocimientos, resultados e ideas relacionadas con la IE, redactar y documentar informes sobre trabajos realizados.
- 3 - Tener habilidades de oratoria, presentación pública de conocimientos, resultados e ideas relacionadas con la IE. Exposición y defensa de trabajos en público y ante tribunales.
- 4 - Conocer los principios de responsabilidad ética y profesional de la actividad de IE.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

- 1- Introducción a la Microeconomía y Organización de empresas
Introducción a la Microeconomía. Análisis de la demanda. Análisis de la oferta. Conceptos adicionales en Microeconomía. Introducción a la Organización de Empresas.
- 2- Teoría General del Proyecto
Conceptos generales del proyecto. Técnicas de planificación de proyectos. Explotación de proyectos. Caso práctico.
- 3- Análisis económico y financiero. Aplicación a proyectos
Conceptos de economía de la empresa. Análisis económico y financiero de la empresa. Gestión financiera. Análisis de rentabilidad de inversiones. Fuentes de financiación.
- 4- Fomento de iniciativas empresariales
Propiedad intelectual e industrial. Historia y uso de Patentes. Bases de datos de Patentes. Conflictos y reclamación de patentes. Casos de estudio.
- 5- Presentaciones y temas complementarios
Presentación escrita de trabajos de curso. Presentación oral de trabajos de curso. Códigos de Ética. Trabajo en equipo.

METODOLOGÍA

La asignatura se divide en cinco bloques fundamentales:

- 1) Introducción a la Economía
- 2) Organización y Administración de Empresas
- 3) Propiedad Intelectual e industrial
- 4) Proyectos y Tecnología de Fabricación
- 5) Presentaciones (orales/escritas) y otras actividades

En las clases magistrales se imparten se exponen los contenidos teóricos y se realizan ejemplos con participación del alumnado.

Quince de las prácticas de aula se centran en la comunicación oral, escrita, "curriculum vitae" y temas varios.

Las otras cinco sesiones de prácticas de aula y los seminarios se utilizan para llevar a cabo ejercicios prácticos en los que el alumnado afianza los conocimientos adquiridos. Además, estas clases sirven para poder supervisar actividades que realizan mediante metodologías activas, como son aprendizaje basado en proyectos o aprendizaje cooperativo (metodologías utilizadas en varios de los módulos anteriormente citados).

TIPOS DE DOCENCIA

| Tipo de Docencia | M | S | GA | GL | GO | GCL | TA | TI | GCA |
|---|------|----|----|----|----|-----|----|----|-----|
| Horas de Docencia Presencial | 45 | 10 | 20 | | | | | | |
| Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a | 67,5 | 15 | 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 55%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Trabajos individuales 10%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Se implementa un sistema de evaluación continua asistido por un examen final. La calificación de la asignatura se obtendrá en base a los siguientes conceptos:

- * Evaluación de los ejercicios propuestos 10%
- * Evaluación de las exposiciones orales, trabajos escritos, debates, etc. 20%
- * Evaluación de prácticas e informes 10%
- * Evaluación de trabajo entregable 5%
- * Examen final individual que constará de varias preguntas a desarrollar y problemas a resolver 55%

El alumnado 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 renuncia se realizará por escrito, mediante documento de renuncia que se deberá entregar al profesorado debidamente cumplimentado y firmado. En este caso, se optará por una evaluación final y la calificación se obtendrá con un examen que consistirá en:

- * Examen final individual que constará de varias preguntas a desarrollar y problemas a resolver sobre los tres primeros módulos 60%
- * Examen práctico (40%) que se desarrollará en varios días consecutivos donde se valorarán las competencias de la asignatura que se adquieren en los dos últimos bloques: Comunicación oral, escrita, desarrollo de un proyecto, etc.

El alumnado que haya aprobado cualquiera de los módulos en la convocatoria ordinaria podrá conservar los resultados positivos de la misma para la convocatoria extraordinaria.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria se seguirán los mismos criterios expuestos anteriormente para el alumnado examinado mediante la evaluación final.

- * Examen final individual que constará de varias preguntas a desarrollar y problemas a resolver sobre los tres primeros módulos 60%
 - * Examen práctico (40%) que se desarrollará en varios días consecutivos donde se valorarán las competencias de la asignatura que se adquieren en los dos últimos bloques: Comunicación oral, escrita, desarrollo de un proyecto, etc.
- El alumnado que haya aprobado cualquiera de los módulos podrá conservar los resultados positivos de la misma durante un curso.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- * Tarela, J.M., "Introducción a la Economía para estudiantes de Física e Ingeniería Electrónica", Universidad del País Vasco, ISBN 8490822751 , 2016
- * Mochón, F., "Principios de Economía", 2a ed., McGraw Hill, 2001.
- * Samuelson, Paul A, "Microeconomics, 19th", Samuelson, McGrawHill Economics, ISBN 0073344222
-
- * M. Tarela, "Conceptos de ADE para estudiantes de Física e Ingeniería Electrónica," EHU 2016
- * Díez Torca I., "Cómo entender las finanzas hoy", Ed A. Bosh, ISBN 978-84-95348-54-8, Barcelona (España), 2010.
- * "Harvard Business Review on entrepreneurship", Harvard Business School Press, ISBN 0-87584- 910-5, Boston (USA), 1999.
-
- * Tarela, J. M. Mod III: Introducción a la Teoría General del Proyecto. 2017.
- * Horine, G., Absolute beginners guide to project management, PearsonTechnology Group. 2009.
- * Apaolaza, U., Martínez, A., Oyarbide, A., Proiektu-kudeaketaren oinarriak, Usurbil: Elhuyar (Unibertsitateko gaiak). 2009.
- * A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide), Project Management Institute; Edición: 6th ed, 2017.
- * Goleman, D., Emotional Intelligenece, Bantam; Anniversary edition, 2006
-
- * IPTK (IP Teaching Kit), producido por la EPO (Oficina Europea de Patentes), en cooperación con la EUIPO.
-

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

- * <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Electrical-Engineering-and-Computer-Science/index.htm>
- * <https://www.epo.org/index.html>
- * <http://www.spri.es>
- * <http://www.euskadi.eus/eusko-jauriaritza/ztbp-2020/>
- * <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>
- * <https://www.infoq.com/minibooks/kanban-scrum-minibook>

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo

Indiferente

Plan

GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso

5º curso

ASIGNATURA

26649 - Física del Estado Sólido II

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

Esta asignatura tiene por objetivo profundizar en los fenómenos fundamentales relacionados con las propiedades físicas de los sólidos cristalinos. Proporciona una preparación teórica básica para comprender la Física de la Materia Condensada y sus múltiples aplicaciones prácticas.

Presupone un buen conocimiento de Física Cuántica, Física Estadística, nociones prácticas de computación y el haber cursado con éxito la asignatura obligatoria "Física del Estado Sólido I".

Aunque no es necesario haber cursado las asignaturas optativas de "Mecánica Cuántica" y "Propiedades estructurales de los sólidos", el haberlo hecho facilitará la comprensión de algunos conceptos desarrollados en esta asignatura.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Se trabajarán especialmente las siguientes competencias

- Ser capaz de organizar, planificar y aprender autónomamente los conceptos fundamentales de la Física del Estado Sólido, basándose en el estudio independiente de bibliografía y en la resolución de ejercicios asignados regularmente.
- Comprender teóricamente los fenómenos físicos relacionados con las propiedades fundamentales de los sólidos.
- Interpretar y correlacionar los datos experimentales con modelos teóricos básicos.
- Ser capaz de efectuar cálculos computacionales sencillos sobre los fenómenos y modelos estudiados, desarrollando pequeños códigos de ordenador en el lenguaje MATHEMATICA.
- Capacidad para comprender e interpretar críticamente el contenido de artículos de investigación sencillos relacionados con la temática de la asignatura.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Física del Estado Sólido II (6ECTS, optativa, 4ºcurso)

0- Bandas electrónicas de cristales reales (3-4 semanas)

Bandas libres y superficie de Fermi en 2 y 3 dimensiones. Electrones cuasi-libres y pseudopotenciales. Hibridación de orbitales y método TB. Electrones independientes y DFT.

1- Dinámica de electrones en cristales (3-4 semanas)

Paquetes de onda electrónicos. Modelo semiclásico: ecuaciones del movimiento. Movimiento bajo campos eléctricos estáticos. Masa efectiva. Huecos. Movimiento en un campo magnético estático. Medida de la superficie de Fermi: El efecto Haas-van Alphen. Introducción al efecto Hall cuántico.

2- Scattering (1-2 semanas)

Introducción. Conservación del momento cristalino. Scattering de neutrones: Características. Sección eficaz. Scattering elástico (ley de Bragg) e inelástico (procesos de un sólo fonón). Medidas ópticas: Espectroscopías Raman y Brillouin.

3- Efectos anarmónicos (1-2 semanas)

Límite de la aproximación armónica. Aproximación cuasi-armónica: Expansión térmica. Parámetro de Grüneisen. Conductividad térmica.

4- Propiedades magnéticas (4 semanas)

Interacción de los sólidos con campos magnéticos. Susceptibilidad magnética. Diamagnetismo de Larmor. Paramagnetismo. Ley de Curie. Paramagnetismo de Pauli. Interacciones electrónicas y estructura magnética. Propiedades magnéticas de un sistema de dos electrones. Interacción de intercambio. Hamiltoniano de spin. Ferromagnetismo y antiferromagnetismo.

5- Defectos y propiedades ópticas (1 semana)

Defectos puntuales. Centros de color. Polarones y excitones. Espectroscopias ópticas. Efecto Franck-Condon

METODOLOGÍA

El libro de texto indicado en la bibliografía (Ashcroft y Mermin) se utilizará desde el primer día de clase y es imprescindible para poder seguir la asignatura, por lo que es muy recomendable que se disponga de él antes de empezar el curso. Aparte de ese libro, a través de eGela se distribuirá material adicional de lectura para cada tema.

Regularmente se asignarán páginas del libro de texto o del material adicional para estudiar fuera del aula. Al comienzo de cada clase los alumnos podrán intervenir para exponer sus dudas y comentarios, y el profesor orientará la clase en función de estas intervenciones, aclarando los puntos difíciles y ampliando el material distribuido por escrito.

Se distribuirán también ejemplos de código escritos en MATHEMATICA que permiten realizar cálculos y mostrar los resultados para diversos ejemplos relacionados con la materia. En base a esos códigos, podrán encargarse trabajos a los alumnos consistentes en su modificación o el diseño de otros nuevos que permitan obtener resultados para otros ejemplos.

Dependiendo de la marcha del curso, se podrá realizar también alguna práctica de aula evaluada, cuyo resultado se incluiría en la evaluación de la convocatoria ordinaria.

MUY IMPORTANTE: Se trata de una asignatura presencial en la que la asistencia regular a clase es fundamental. En cualquier caso, solo los alumnos que asistan regularmente a clase podrán entregar trabajos a lo largo del curso y presentarse a las prácticas de aula evaluadas.

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/a | 54 | 4,5 | 31,5 | | | | | | |

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

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

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

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Método de evaluación:

P= Calificación media de los parciales escritos realizados a lo largo del cuatrimestre ("prácticas de aula evaluadas") y de los trabajos entregados a través de eGela. Los trabajos no entregados dentro de plazo y las prácticas de aula no realizadas se calificarán con cero puntos.

E= Examen final escrito

La nota final será $F = 0,3 \cdot P + 0,7 \cdot E$

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente.

RENUNCIAS: La no asistencia al examen final dará lugar a la calificación de "no presentado".

- De acuerdo con la nueva normativa de la UPV/EHU, durante las nueve primeras semanas del cuatrimestre el alumno podrá entregar al profesor por escrito su renuncia a tener una nota de clase. En ese caso, su nota será íntegramente la del examen final, sin que se tenga en cuenta ningún trabajo entregado o práctica de aula evaluada a la que se haya podido presentar. Los alumnos sin nota de clase podrán tener que someterse a pruebas adicionales durante el examen final, para demostrar su competencia en aquellos aspectos de la asignatura evaluados en la nota de clase.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria el examen final constituye siempre el 100% de la nota de la asignatura.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

-Libro de texto de Ashcroft y Mermin.

-Programa "MATHEMATICA", que los alumnos de la UPV/EHU pueden descargar gratuitamente. En eGela se incluirán las instrucciones pertinentes.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- * Ashcroft, N.W., Mermin, N.D. "Solid State Physics", Holt, Rhinehart & Winston 1976.
- * Hook, J.R., Hall, H.E. "Solid State Physics", John Wiley 1991.
- * Sutton, A. P. "Electronic Structure of materials", Clarendon Press 1993.

Bibliografía de profundización

Se incluirá en eGela.

Revistas

Se indicarán referencias a lo largo del curso. Los alumnos de la UPV/EHU pueden descargar la VPN que da acceso a una gran cantidad de revistas científicas.

Direcciones de internet de interés

Se incluirán en eGela.

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica**Curso** 5º curso**ASIGNATURA**

26658 - Física de los Medios Continuos

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

Hoy día sabemos que la material, ya sea sólida, líquida o gaseosa, es discreta pues está formada por átomos y/o moléculas. Sin embargo, para la descripción y análisis de muchas de las propiedades de la materia, podemos hacer una aproximación de más alto nivel y prescindir de dicha discretitud, considerándola como un medio continuo. Ejemplos de esto podrían ser la descripción de la deformación elástica de un puente, de una prótesis de cadera o del álabe de la turbina del avión que nos ha llevado de vacaciones, para el caso de un sólido. Pero podemos también plantearnos el caso de la descripción del flujo de un río, de una ola de Tsunami, o simplemente la evolución atmosférica y la predicción del tiempo que nos presentan en el telediario.

En todos estos casos, la materia se analiza como si de un medio continuo se tratara, empleando ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden dependientes del tiempo y del espacio. Su solución puede ser simple o extremadamente compleja, requiriendo las aproximaciones pertinentes, o incluso pueden no tener solución analítica, debiendo acudir a los métodos computacionales para obtener una respuesta aproximada.

A lo largo del curso se planteará cómo se estudia la materia como un medio continuo, distinguiendo entre sólidos y fluidos (líquidos y gases). Se irá avanzando en complejidad, aprendiendo cómo realizar las aproximaciones adecuadas para poder abordar las diferentes situaciones de interés, y se estudiarán casos concretos.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Capacidad de relacionar los conceptos físicos, con las ecuaciones matemáticas que permiten describirlos cuantitativamente.

Capacidad de abordar el planteamiento de un problema real en el marco de un medio continuo.

Evaluación de la dificultad de un problema real, en un medio continuo, y capacidad para discernir las aproximaciones requeridas.

Capacidad para resolver problemas concretos en física de los medios continuos.

Capacidad para abordar, plantear y ejecutar un trabajo de carácter científico, individual y/o en grupo, desde cero.

Capacidad de comunicación de un trabajo científico mediante su presentación haciendo uso de las nuevas tecnologías de la comunicación.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Física de los Medios Continuos (6ECTS, optativa, 4ºcurso)

Programa de la asignatura:

Capítulo 1: Introducción.

Aproximación al concepto de medio continuo. Partículas Materiales. Fluctuaciones y continuidad en un medio continuo. Microestructura de los medios continuos sólidos. Concepto de campo. Configuraciones.

Capítulo 2: Sólido Estático 1.

Tensor de tensiones y campo de tensiones. Fuerza total y equilibrio mecánico. Teorema de Gauss. Campo de desplazamientos. Tensor gradiente de desplazamientos. Tensor de deformaciones de Cauchy (lineal) y de Almansi-Hamel (no-lineal).

Capítulo 3: Sólido Estático 2.

Comportamiento elástico. Ley de Hooke. Conceptos básicos. Forma tensorial: constantes elásticas. Sólidos anisótropos. Sólidos isótropos: Constantes de Lamé. Elasticidad No-Lineal, efectos anarmónicos.

Capítulo 4: Fluido en reposo 1.

Concepto básico de presión. Fluidos incompresibles. Campo de presiones: Ley de Pascal, Teorema de Gauss. Equilibrio hidrostático: Principio de Arquímedes.

Capítulo 5: Fluido en reposo 2.

Generalización del principio de Arquímedes. Equilibrio de los momentos de giro. Estabilidad de los cuerpos flotantes. Centro de flotación. Metacentro. Condiciones de estabilidad.

Capítulo 6: Comportamiento del sólido dependiente del tiempo.

Deformación de un sólido dependiente del tiempo. Conceptos de plasticidad y fluencia. Ecuaciones constitutivas. Concepto de anelasticidad. Comportamiento anelástico cuasi-estático. Comportamiento anelástico dinámico: Ecuaciones de Debye. Espectroscopía mecánica y fricción interna. Tiempo de relajación: relación de Arrhenius.

Capítulo 7: Dinámica de Fluidos 1.

Introducción. Campo de velocidades: líneas de flujo. Flujo incompresible. Ley de Leonardo. Ley de conservación de la masa. Ecuación de continuidad. Derivada temporal local en un medio. Ecuaciones de la dinámica del continuo. Ecuaciones de campo.

Capítulo 8: Dinámica de Fluidos 2: Flujo casi ideal.

Ecuaciones de Euler. Flujo estacionario incompresible. Teorema de Bernoulli. Efecto Venturi. Ley de Torricelli. Punto de estancamiento. Tubo de Pitot. Vorticidad. Ecuaciones de movimiento de la vorticidad.

Capítulo 9: Viscosidad. Ecuaciones de Navier-Stokes.

Concepto de viscosidad. Fluidos Newtonianos. Dinámica de los fluidos Newtonianos incompresibles. Ecuaciones de Navier-Stokes. Número de Reynolds: Flujo laminar versus flujo turbulento.

Capítulo 10: Flujo Viscoso e Incompresible.

Ecuación de Navier-Stokes simplificada: Flujo estacionario. Análisis del flujo entre dos placas. Análisis del flujo en una tubería: Solución de Poiseuille. Concepto de pérdidas. Principio de Bernoulli en el caso viscoso: Pérdida de carga.

Capítulo 11: Movimiento en un fluido viscoso

Flujo de Stokes. Arrastre y sustentación. Flujo alrededor de una esfera. Ley de Stokes. Velocidad terminal. Efecto Magnus: el efecto de una pelota en los deportes. Vuelo subsónico.

METODOLOGÍA

La asignatura se basará en las clases magistrales de los profesores, que alternarán el empleo de sesiones clásicas de pizarra, con sesiones empleando medios audiovisuales que irán desde el retroproyector, el empleo PPTs por ordenador, o la presentación de temas mediante tableta electrónica y proyector multimedia.

En la medida de lo posible se les entregará a los alumnos la documentación de las clases magistrales e información complementaria, ya sea directamente o a través de la plataforma e-gela.

En paralelo se realizarán sesiones de GA, orientadas a resolver problemas que se plantearán como complemento y aclaración de las clases magistrales.

Como evaluación continua, los alumnos deberán entregar un cierto número de trabajos o problemas resueltos y/o explicarlos en clase a sus compañeros. Eventualmente, los alumnos realizarán por parejas un trabajo específico, propuesto por el profesor, relacionado con temas afines a la asignatura. Dichos trabajos serán presentados oralmente, por los integrantes del grupo, frente a sus compañeros y el profesor. Ello permitirá no solo plantear diversos temas "secundarios o colaterales" de la asignatura, para la formación de todos, sino que servirá también de marco para la práctica de cómo se realiza un trabajo científico, y cómo se presenta frente a una audiencia profesional. El trabajo y su presentación contribuirá también a la evaluación continua.

A lo largo del curso se realizarán entre 3 seminarios enfocados a que el alumno se familiarice con las técnicas experimentales reales para el estudio de los medios continuos. Ello incluirá la visita a determinados laboratorios, la descripción de los equipos y su relación con la teoría planteada en las clases magistrales.

Finalmente el examen final permitirá realizar una evaluación individual del conocimiento de los contenidos de la asignatura. El examen será escrito y presencial. De forma extraordinaria, y en el caso en que restricciones sanitarias graves impidan la realización del examen presencial, los profesores de la asignatura articularán medios alternativos de evaluación, incluyendo tecnología on-line, que garanticen, en la medida de lo posible, la adecuada evaluación individual de los estudiantes.

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/a | 54 | 4,5 | 31,5 | | | | | | |

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 70%
- Trabajos individuales 20%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Benny Lautrup
Physics of Continuous Matter. (2ª Edición)
CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, 2011.

Bruce R. Munson et al.
Fluid Mechanics. (7ª Edición)
John Wiley & Sons, Singapore, 2013.

Bibliografía de profundización

J.F. Nye
Physical Properties of Crystals
Oxford University Press, Oxford, 1992.

Michael Ashby et al.
Materials.
Butterworth-Heinemann, Oxford, 2014.

Jianguo Liu
Fundamentals of Materials Modelling for Metals Processing Technologies.
Imperial College Press, London, 2015.

Frank M. White
Fluid Mechanics (7ª Edición)
McGraw-Hill, New York, 2011.

Patrick Tabeling
Introduction to Microfluidics.
Oxford University Press, Oxford, 2005.

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo

Indiferente

Plan

GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso

5º curso

ASIGNATURA

26654 - Gravitación y Cosmología

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

// Objetivos Centrales del Curso //

- Que el alumnado se sienta cómodo con los conceptos fundamentales de la teoría de la gravitación de Einstein y sea capaz de aplicar dichos conceptos tanto para los sistemas compactos como para estudiar la evolución del universo a gran escala.
- Adquirir conocimientos básicos en cálculo y geometría diferencial, soluciones exactas de las ecuaciones de Einstein, interpretación de ciertas soluciones y evolución temporal del universo desde los primeros instantes hasta hoy.
- Aprender a calcular las trayectorias geodésicas, los tensores de curvatura en un espacio-tiempo arbitrario (en particular, en espacios con alto grado de simetría).
- Quedarse con el gusto de que la gravitación de Einstein es probablemente la teoría más bella de la física moderna.

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 de Física Fundamental // (Todas genéricas):

- CM01. Ser capaz de describir las grandes ramas de la Física actual.
- CM02. Ser capaz de plantear y resolver problemas básicos de estas ramas.
- CM03. Ser capaz de transmitir ideas básicas de física fundamental a público no especializado.
- CM04. Ser capaz de usar varios libros de texto por asignatura.
- CM05. Ser capaz de dirigir y participar en trabajo de grupo.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

// Programa //

- * Introducción. Elementos de cálculo tensorial.
- * El principio de equivalencia.
- * Las ecuaciones de Einstein del campo gravitatorio. La solución de Schwarzschild.
- * Las pruebas experimentales clásicas de la relatividad general. Agujeros negros. Radiación gravitatoria
- * Cosmología física.
- * Modelos cosmológicos.

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 | 6 | 18 | | | | | | |
| Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a | 54 | 9 | 27 | | | | | | |

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 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Trabajos individuales 15%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

No presentarse al examen final (escrito) equivale a renuncia de la evaluación. Dicho examen supondrá un 70% de la

nota, un trabajo escrito contará como un 15% y la realización de tareas propuestas durante el curso conformará el restante 15%

"Este método de evaluación podría sufrir cambios si las directrices de las autoridades sanitarias así lo estableciesen. Las modificaciones se anunciarían oportunamente, contando con las estrategias y herramientas necesarias para garantizar el derecho del alumnado a ser evaluado con equidad y justicia."

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

"Este método de evaluación podría sufrir cambios si las directrices de las autoridades sanitarias así lo estableciesen. Las modificaciones se anunciarían oportunamente, contando con las estrategias y herramientas necesarias para garantizar el derecho del alumnado a ser evaluado con equidad y justicia."

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Bibliografía

- * M.P. Hobson et al. (2006) General Relativity: An Introduction for Physicists (Cambridge University Press)
- * R. D'Inverno (1992) Introducing Einstein's Relativity
- * S. Weinberg (1972) Gravitation and Cosmology: Principles and applications of the general theory of relativity (John Wiley & Sons, Inc)
- * B. Schutz, A First Course in General Relativity - 2nd Edition (Cambridge University Press)
- * R.M. Wald (1996) General Relativity (University of Chicago Press)
- * W. Rindler (1997) Relativity: Special, General, and Cosmological - 2nd Edition (Oxford University Press)
- * Ø. Grøn, S. Hervik (2007) Einstein's General Theory of Relativity: With Modern Applications in Cosmology (Springer)
- * A.P. Lightman et al. (2017) Problem Book in Relativity and Gravitation (Princeton University Press)
- * P.J.E. Peebles (1993) Principles of physical cosmology (Princeton University Press)
- * B. Schutz (2003) Gravity from the ground up (Cambridge University Press)
- * J.V. Narlikar (2010) Introduction to Relativity (Cambridge University Press)
- * J.V. Narlikar (2008) Introduction to Cosmology (Cambridge University Press)
- * T. Padmanabhan (2010) Gravitation: Foundations and Frontiers (Cambridge University Press)
- * S. Carroll (2003) Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity (Pearson Education)
- * H. Stephani (2008) Relativity: An Introduction to Special and General Relativity - 3rd edition (Cambridge University Press)
- * S. Weinberg (2008) Cosmology (Oxford University Press)
- * L. Landau (1980) The Classical Theory of Fields: Volume 2 (Course of Theoretical Physics Series) -4th edition (Butterworth-Heinemann)
- * B. Janssen (2002) Gravitación y geometría. Una introducción moderna a la Teoría de la Relatividad General (Editorial Universidad de Granada)

Bibliografía de profundización

Material extra

1. J. D. Bekenstein, "Black-hole thermodynamics," Physics Today, 24-31 (Jan. 1980).
2. Michael S. Morris and Kip S. Thorne, "Wormholes in spacetime and their use for interstellar travel: A tool for teaching general relativity," American Journal of Physics 56, 395-412 (1988).
3. A. Vilenkin and E. P. S. Shellard (2000) Cosmic Strings and Other Topological Defects (Cambridge University Press)
4. Andrei Linde, (2005) "Inflation and String Cosmology," eConf C040802 (2004) L024; J. Phys. Conf. Ser. 24 (2005) 151–60; arΧiv:hep-th/0503195 v1 2005-03-24.
5. R. Penrose (1989) The Emperor's New Mind (Oxford University Press)

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 5. maila**IRAKASGAIA**

28278 - Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN.

Irakasgai hau hautazkoa da FIE gradu bikoitzeko 5. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak eta testu-genero ohikoena. Horretarako, espezializazio maila desberdinetako idatzizko eta ahozko testuak landuko dira: ikerketa-artikuluak, dibulgazioak, testu didaktikoak, lexikografikoak, eta ahozko aurkezpen akademikoak. Berariaz sakonduko da idatzizko komunikazio zientifikoan. Espezialitate-alorreko terminologia eta adierazpideak ere landuko dira aipatutako testu-generoekin lotuta.

Irakasgai honek (IKZTEK) lotura zuzena du gradu berean eskaintzen den Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (AKZTE) hautazko irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere; bigarren lauhilekoan). AKZTE irakasgaietan, idatzizko komunikazio zientifikoak landuko bada ere, areago sakonduko da ahozko testu moten ezaugarrietan.

Halaber, IKZTE irakasgaietan lantzen diren edukiek eta trebetasunek lotura zuzena dute Fisikako Gradu eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu zenbait gaitasun zehatzekin:

FISIKAKO GRADUA:

- G006: Gai bat aztertze, laburtze, eta kritikoki arrazoitze gai izan.
- G008: Zientziaren arloko ideiak, arazoak eta emaitzak azaltze gai izan, bai idatziz eta bai ahoz.

INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADUA:

- CT1: Autonomoki analisiak eta sintesiak egiteko eta talde-lanerako metodologiak aplikatzeko gai izatea.
- CT3: Plangintzarako, kudeaketarako, antolakuntzarako eta komunikaziorako (ahozkoa, idatzia zein multimedia) gaitasunak izatea.

Horretaz gain, Gradu Amaierako Lana prestatzen ari diren ikasleei oso baliagarri izango zaie irakasgai hau, testuak planifikatzeko, ekoizteko eta berrikusteko baliabideak landuko baitira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

- 1-Goi-mailako tituludunek euskararen erabileran eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan
- 2- Informazio zientifikoak bilatzea, ulertzea, sintetizatzea eta kritikoki aztertzea.
- 3-Ikerkuntzarekin, aholkularitza teknikoarekin eta irakaskuntzarekin lotutako arazoei aurre egiteko bideak adostea, aurkeztea eta argudiatzea, elkarlana baliatuta.
- 4-Kontsulta-tresnak erabiltzen jakitea (bereziki Interneten eskuragarri daudenak), askotariko komunikazio-egoeretan sor daitezkeen premiei egokiro erantzuteko mailan.
- 5-Unibertsitate- eta lanbide-esparruetako dokumentuak egokiro sortzea (curriculumak, inprimakiak, protokoloak, eskabideak...).
- 6-Zientzia arloko gaiak komunikatzea, komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta: txostenak, artikulak zientifikoak, testu didaktikoak, dibulgazio-testuak, testu lexikografikoak.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**EGITARAU TEORIKOA**

1. GAIA: Komunikazioaren oinarriak: testuen kalitatea
 - 1.1. Testua komunikazio-unitate linguistikoa: testuinguratzea, egituratzea eta testuratzea
 - 1.2. Testuen berrikuspena
 - 1.3. Komunikazio espezializatuaren bereizgarri batzuk
 - 1.4. Ahozko eta idatzizko testuak
 - 1.5. Testu-sorkuntzarako eta berrikuspenerako kontsulta-baliabideak
2. GAIA: Zientzia-testuak: testu prototipikoen bereizgarri linguistikoak
 - 2.1. Parametro pragmatikoak eta zientzia-testuak
 - 2.2. Testu didaktikoak eta testu entziklopedikoak
 - 2.3. Ikerketa-testuak eta dibulgazio-testuak
 - 2.4. Zientzia-testuetan maiz erabiltzen diren zenbait diskurtso-eragiketa: testu-antolatzaileak, diskurtso-errutinak,

aditzen hautapena.

2.5. Erregistro akademikoen zenbait bereizgarri: hitz elkartuen osaera eta idazkera, baliabide sinbolikoak diskurtsoan txertatzeko estrategiak eta izen-sintagma konplexuak.

3. GAIA: Terminologia eta fraseologia zientifikoak

3.1. Testu espezializatuak, terminologia eta fraseologia

3.2. Hizkuntza gutxituen biziberritzea eta terminologia

3.3. Termino-sorkuntza: hiztegi-sorkuntzarako bideak

3.4. Terminologia-aldakortasuna garatutako hizkuntzetan eta normalizazio bidean dauden hizkuntzetan

3.5. Zenbait okerbide euskarazko terminoen sorkuntzan

3.6. Kontsulta-baliabideak: hiztegi eta datu-base terminologikoak vs corpusak

EGITARAU PRAKTIKOA

Ordenagailu-gelako praktketan hiru proiektu eramango dira aurrera.

A proiektua: Komunitate akademikoaren kideekin komunikatzea: eskabidea eta mezu elektronikoa

Helburua: Komunikazioaren, testu-ekoizpenaren eta berrikuspenaren oinarriak lantzea (beti ere, kontsulta-baliabideak erabiliz: ortografia-zuzentzaileak, hiztegiak eta testu-corpusak).

B proiektua: Terminologia, jakintza espezializatua errepresentatzeko tresna.

Helburua: Goi-mailako tituludunek jakintza espezializatua euskaraz errepresentatzeko baliabideak sortzeko orduan duten erantzukizunaz kontzientzia hartzea.

C proiektua: Komunikazio espezializatua eta testu espezializatuak.

Helburua: Informazio espezializatua kudeatzea, ikerketa-testuak sortzeari begira. Ohiko ikerketa-testu ahozkoak eta idatzizkoak landuko dira eta, bestalde, terminologiaren komunikazio-funtzioa landuko da, komunikazio-egoera eta testu mota desberdinetan.

METODOLOGIA

Eskola eta jarduera gehienak praktikoak izango dira, eta, ahal dela, informatika-gelan egingo dira. Horretarako, eGela erabiliko da.

- Banakako lanak
- Talde-lanak
- Ordenagailu praktikak
- Eskola teorikoak (ariketetan jorraturiko arazo eta egiturak azaltzeko)
- Ahozko aurkezpenak

IRAKASKUNTZA MOTAK

| Eskola mota | M | S | GA | GL | GO | GCL | TA | TI | GCA |
|---|------|---|------|----|----|-----|----|----|-----|
| Ikasgelako eskola-orduak | 15 | | 15 | | 30 | | | | |
| Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a | 22,5 | | 22,5 | | 45 | | | | |

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikus ohiko deialdirako eta ezohiko deialdirako orientazioak % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa jarraitua izango da. Ebaluazio jarraituak eskatzen du saio guztietara bertaratzea eta zeregin guztiak garaiz entregatzea. Ebaluazio jarraitua egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik bakarrik bukaerako azterketaren bidez ebaluatuak izatea aukeratzen duten ikasleek bukaerako azterketa egiteko eskubidea dute (ebaluazioaren % 100). Eskubide hori gauzatu ahal izateko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat helarazi behar dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, lauhilekoaren hasierako 9 astean barruan (1.- 9. asteetan). Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira.

UPV/EHUKo Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikularen arabera, azken probaren pisua irakasgaiko kalifikazioaren % 40 edo txikiagoa bada, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino gutxienez hilabete lehenago eskaria egin beharko dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu beharko zaio. Hori horrela, deialdiari uko egiten dioten ikasleek «AURKEZTEKE» kalifikazioa jasoko dute aktan; deialdiari uko egiten ez dioten ikasleek, azken probara aurkezten ez badira, aktan GUTXIEGI kalifikazioa izango dute (zenbakizko kalifikazioa: 0).

EBALUAZIO JARRAITUA: KALIFIKAZIO-TRESNAK ETA EHUNEKOAK:

- Galdetegiak: % 20 (NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA)
- Ahozko aurkezpenak: % 30
- Portfolioa: % 50

EBALUAZIO EZ-JARRAITUA:

Bukaerako azterketarako orientazioak ezohiko deialdirako zehaztutako berberak dira.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren % 100 azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoeekin lotutako gaitasunak ebaluatu ahal izateko. Ahozkoa ere ebaluatuko da. Horretarako, azterketa egunean, idatzia bukatu ondoren, 10 minutuko ahozko aurkezpena egingo dute azterketara aurkezten diren ikasleek ordenagailu-gelan bertan. Aurkezpena egiteko diapositibak prest ekarri beharko dituzte azterketa egiten duten ikasleek.

TEST MOTAKO PROBA % 20 (NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA)

ARIKETA PRAKTIKOA(K) % 25

IDAZLANA % 25

AHOZKO AURKEZPENA % 30

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak emandakoa: apunteak, artikulak eta ikasleak berak erabili beharko dituenak lanak prestatzeko.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

EZEIZA, J; ALDEZABAL, I., ELORDUI, A., ZABALA, I., UGARTEBURU, I., ELOSEGI, K. (2010) PREST: Unibertsitateko komunikazio-gaitasunen eskuliburua. EHUKo Euskara Errektoreordetzaren sareko argitalpena:

<http://testubiltegia.ehu.es/Prest-komunikazio-gidaliburua>

ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMArene estilo-liburua

[http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/eu/contenidos/informacion/dih/es_5490/adjuntos/estilo_liburua/Zientzia_22_06.pdf)

[573/eu/contenidos/informacion/dih/es_5490/adjuntos/estilo_liburua/Zientzia_22_06.pdf](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/eu/contenidos/informacion/dih/es_5490/adjuntos/estilo_liburua/Zientzia_22_06.pdf)

ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniarietan. Bilbo. EHU eta UEU

EUSKALTZAINDIA (2018) Euskara Batuaren Eskuliburua (EBE).

https://www.euskaltzaindia.eus/index.php?option=com_ebe&view=bilaketa&task=sarrera&Itemid=1161

EUSKALTZAINDIA "Euskara Batuaren Ahoskera Zaindua" (Euskaltzaindiaren 87 araua)

https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua_0087.pdf

EUSKALTZAINDIA "Adierazpena euskalkien erabileraz: irakaskuntzan, komunikabideetan eta administrazioan"

(Euskaltzaindiaren 137 araua) https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua_0137.pdf

Gehiago sakontzeko bibliografia

ALVARADO CANTERO, L. (2017) "Géneros académicos orales: Estructura y estrategias de la exposición académica" Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas.

ALCOBA, S. (1999) La oralización. Barcelona: Ariel Practicum.

BONDI, M. eta LORÉS, R. (ed.) (2014) Abstracts in Academic Discourse. Berna: Peter Lang

CASTELLÓ, M. (koord.) (2007) Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias. Crítica y fundamentos. Barcelona: Graó

EUSKALTZAINDIA. (1986). Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindiaren erabakiak

EUSKALTZAINDIA (1992) Hitz elkartuen osaera eta idazkera

GOTTI, M. (ed.) (2012) Academic Identity Traits. Berna: Peter Lang

GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Burgos: Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua. Colección Beltenebros.

ITURBE, J. eta TXURRUKA, J.M. (2020) Amets bikoitza. Euskara zientifikotzen eta zientzia euskaratzen. EHUKo Argitalpen Zerbitzua.

KAUR, K., AFIDA, M.A. (2018) "Exploring the Genre of Academic Oral Presentations: A Critical Review" International Journal of Applied Linguistics & English Literature. Vol.7, 1

UZEI. 1982. Maileguzko hitzak: ebakera eta idazkera

VALEIRAS, J., RUIZ, M.N., JACOBS, G. (2018) "Revisiting persuasion in oral academic and professional genres: Towards

a methodological framework for Multimodal Discourse Analysis of research dissemination talks" Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos (AELFE), Nº. 35: 93-118

VÁZQUEZ, G. (2001) El discurso académico oral. Guía didáctica para la comprensión auditiva y visual de clases magistrales. Madrid: ADIEU.

YOUNG, K.S. eta TRAVIS, H. P. (2018) Oral communication: skills, choices, and consequences. Illinois: Waveland press. (4. argitalpena, 1. argitalpena 2012)

ZUAZO, K. (2005) Euskara batua. Ezina ekinez egina. Elkar.

ZUAZO, K. (2008) Euskalkiak euskararen dialektoak. Elkar.

Aldizkariak

Elhuyar aldizkaria <http://aldizkaria.elhuyar.eus/>
Ekaia. Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia Aldizkaria <http://www.ehu.es/ojs/index.php/ekaia>

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.euskaltzaindia.eus/>
<http://www.hiztegia.net/>
<http://hiztegiak.elhuyar.eus/>
http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/kontsultak/
<http://ehu.eus/ehg/zehazki/>
<http://www.euskara.euskadi.eus>
<http://www.ei.ehu.es>
<http://www.elhuyar.eus/>
<https://www.ehu.es/eu/web/euskara/ehulku-aurkibidea/>
<http://ehuskaratuak.ehu.eus/kontsulta/>
http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.eus/p267-http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu <http://31eskutik.eizie.eus/>
<http://www.erabili.eus/>
<http://gaika.ehu.eus/eu>
<https://zientziakaiera.eus/>
<http://teknopolis.elhuyar.eus/?lang=eu>
<https://ahotsak.eus/>

OHARRAK

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo

Indiferente

Plan

GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso

5º curso

ASIGNATURA

26845 - Instrumentación II

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

La asignatura de Instrumentación II es una asignatura optativa que se enmarca dentro del módulo de instrumentación y control. Tiene como objetivo completar la formación de los estudiantes en el ámbito de la instrumentación electrónica, que es la parte de la electrónica que hace referencia a los procesos, sistemas y dispositivos electrónicos por medio de los cuales se adquiere y se procesa la información del mundo físico. Instrumentación II, junto con la asignatura de Sensores y Actuadores, complementa los conocimientos y competencias adquiridas en Instrumentación I y en el resto de asignaturas de electrónica previas relativas a este área.

Una parte de la asignatura se centra en las técnicas e instrumentos de medida en el dominio de la frecuencia, imprescindibles para los sistemas de comunicaciones. Por ello, esta parte de la asignatura se relaciona de manera especial con las asignaturas de Electrónica de Comunicaciones y Sistemas de Alta Frecuencia, si bien se puede cursar sin problema de forma independiente.

El resto de la asignatura tiene como objeto de estudio la instrumentación digital: se estudian las principales características de los sistemas digitales de adquisición y procesamiento de datos y se aborda el control de instrumentos y el uso de buses digitales para los sensores inteligentes.

Los sistemas digitales de adquisición de datos presentan hoy en día una gran variedad de configuraciones y se aplican en prácticamente todos los sistemas de instrumentación y medida; asimismo, son parte indispensable dentro de un esquema de control. Por otro lado, el control de instrumentos es de gran interés en el desarrollo y automatización de laboratorios de instrumentación.

En el ámbito profesional, un ingeniero o ingeniera electrónica puede trabajar tanto utilizando la instrumentación como un medio para adquirir y procesar información como desarrollando nuevos instrumentos, sensores o sistemas de medida.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al final del curso se pretende que el alumno o alumna:

- identifique con claridad la estructura básica de un sistema digital de adquisición de datos, así como sus principales elementos y características.
- analice razonadamente los aspectos clave de una tarea de adquisición de datos y determine con argumentos si una arquitectura concreta es adecuada o no para el problema.
- utilice correctamente las herramientas software y hardware propuestas para realizar proyectos de adquisición de datos y control de instrumentos.
- maneje adecuadamente un analizador de espectros, identificando y seleccionando de manera crítica los parámetros más importantes en el funcionamiento del mismo.
- describa contenidos, ejemplos y problemas relacionados con la instrumentación electrónica usando la terminología propia de la asignatura, de manera tanto oral como escrita.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

1. Introducción a los sistemas digitales para adquisición y procesamiento de datos.

Elementos que forman parte de un sistema de instrumentación. Conversión analógica-digital. Tipos de convertidores A/D, D/A. Codificación, cuantificación. Muestreo.

2. Tarjetas de adquisición de datos para PCs.

3. Buses para instrumentación.

4. Instrumentación en el dominio de la frecuencia. Análisis espectral.

5. Adquisición de datos y control de instrumentos mediante Labview

METODOLOGÍA

El curso se desarrolla por medio de clases magistrales en las que se presenta el contenido teórico de la asignatura. Se fomenta la participación de los estudiantes mediante diversas actividades en grupo que ayudan a asimilar y sintetizar los contenidos teóricos. Además, se realizan seminarios en los que se pretende abordar, con la participación de los alumnos y alumnas, contenidos complementarios como ejemplos de aplicación, manejo de información proporcionada por diferentes fabricantes, etc. En las prácticas de aula se introducen aspectos relacionados con las prácticas para favorecer el trabajo autónomo en las sesiones de laboratorio.

El curso se completa mediante prácticas de laboratorio y ordenador. Las sesiones de ordenador tienen como objetivo familiarizarse con la herramienta de software que se va a utilizar (LabVIEW) y en las prácticas de laboratorio se llevan a cabo tareas de manejo de instrumentos y control y adquisición de datos mediante tarjetas AD/DA.

El curso correspondiente en e-gela servirá para intercambiar informaciones, materiales y tareas relacionadas con la

asignatura.

TIPOS DE DOCENCIA

| Tipo de Docencia | M | S | GA | GL | GO | GCL | TA | TI | GCA |
|---|----|-----|-----|------|-----|-----|----|----|-----|
| Horas de Docencia Presencial | 20 | 5 | 5 | 25 | 5 | | | | |
| Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a | 30 | 7,5 | 7,5 | 37,5 | 7,5 | | | | |

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 continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 50%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 50%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

-La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria. El examen escrito representa el 50% de la nota final. Las prácticas y trabajos el otro 50%

-Criterios de evaluación:

En el examen se valora que se responda a las cuestiones planteadas de acuerdo a los contenidos vistos en clase, de manera sintética y utilizando el lenguaje propio de la materia. Los ejemplos realizados en clase servirán de guía para presentar los criterios de evaluación y servirán de evaluación formativa.

Las prácticas deben realizarse de forma que se alcance el objetivo previsto. Dependiendo del tipo de práctica, la realización de la misma y/o la resolución de un cuestionario final serán suficientes para adquirir y acreditar las competencias correspondientes, en otras ocasiones será necesario entregar asimismo un informe de prácticas. Este informe deberá describir de manera correcta tanto el proceso de resolución como los resultados logrados. El formato y el lenguaje deberán ser adecuados. Se debe incluir siempre el análisis crítico de las tareas realizadas así como las conclusiones que se deducen de ellas.

Relacionado con el trabajo práctico se podrá proponer el estudio de un caso, para ello los/las estudiantes tendrán que analizar las características de la tarea y del hardware necesario para ella, proponiendo de manera razonada una solución. Se valorará que la propuesta sea adecuada, completa y argumentada.

-Los/las estudiantes que se acojan a la evaluación final, de acuerdo con lo especificado en el artículo 8.3 de la Normativa reguladora de la Evaluación del Alumnado en las titulaciones oficiales de Grado, deberán realizar un examen escrito (50% de la nota) y entregar los informes correspondientes a todas las prácticas de laboratorio (50% restante). Los criterios de evaluación serán los mismos que en la evaluación continua.

- Renuncia a la convocatoria: de acuerdo con la normativa oficial para renunciar a la convocatoria ordinaria basta con no presentarse a la prueba escrita final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

-Convocatoria extraordinaria: Al igual que en la convocatoria ordinaria, el examen final supone el 50% de la nota. Con respecto al 50 % restante, correspondiente a las prácticas obligatorias y trabajos, las/los estudiantes que lo deseen podrán mantener la nota obtenida en la convocatoria ordinaria. En caso contrario, deberán entregar nuevos informes.

-Los/las estudiantes que no hayan realizado las prácticas obligatorias serán evaluados mediante un examen escrito (50% de la nota final) y una prueba práctica de laboratorio, junto con su correspondiente informe (50% restante).

-Los criterios de evaluación son los mismos que en la convocatoria ordinaria.

-Para renunciar a la convocatoria extraordinaria será suficiente con no presentarse a la misma.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Serán de uso obligatorio los materiales (apuntes, problemas, guiones de prácticas, etc.) proporcionados por la profesora a través de e-gela.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- * R.J.Collier y A.D. Skinner, "Microwave Measurements". The Institution of Engineering and Technology (IET),2007.
- *M. A. Pérez et al, "Instrumentación Electrónica". Thomson Editores Spain Paraninfo, 2004.
- *J. Park y S. Mackay, "Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems". Elsevier, 2003.
- * R. H. King, "Introduction to Data Acquisition with LabVIEW". McGraw-Hill, 2009.
- *J. Essick, "Hands-On Introduction to LabVIEW for Scientists and Engineers". Oxford University Press, 2013.

Bibliografía de profundización

- * N. Kehtarnavad y N. Kim, "Digital Signal Processing System-Level Design Using LabVIEW". Elsevier Inc., 2005.

Revistas

- *"IEEE Instrumentation and Measurement Magazine", issn: 1094-6969, publicada por la asociación IEEE Instrumentation and Measurement Society.

Direcciones de internet de interés

- *Productos y recursos académicos para estudiantes de National Instruments,
<https://www.ni.com/academic/students/learn/esa/>

OBSERVACIONES

La asignatura se imparte en castellano.

GUÍA DOCENTE 2023/24

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso 5º curso

ASIGNATURA

26652 - Mecánica Cuántica

Créditos ECTS : 6

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Estados puros y mezclas. Simetría. Métodos de aproximación. Teoría de colisiones.

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 de Física del Estado Sólido:

CM01. Adquirir los conocimientos necesarios para llegar a una comprensión global de los principios teóricos básicos de la Física de la Materia Condensada.

CM02. Plantear correctamente y resolver problemas que involucren los principales conceptos de Física del Estado Sólido con el fin de adquirir los conocimientos básicos de esta rama de la Física.

CM03. Documentarse y plantear de manera organizada temas relacionados con la Física de la Materia Condensada para afianzar o ampliar conocimientos y para discernir entre lo importante y lo accesorio.

CM04. Exponer oralmente problemas y cuestiones sobre Física de la Materia Condensada para aprender a desarrollar destrezas en la comunicación oral científica.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Programa

* Estados puros y mezclas: matriz densidad. Imágenes de Schrödinger, Heisenberg e interacción.

* Simetría: momento angular, operadores tensoriales y teorema de Wigner-Eckart. Simetrías discretas.

* Métodos de aproximación: WKBJ. Perturbaciones dependientes del tiempo: la regla de oro de Fermi. Interacción electromagnética.

* Teoría de colisiones. Aproximación de Born. Desarrollo en ondas parciales. Resonancias. Colisiones inelásticas.

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/a | 54 | 4,5 | 31,5 | | | | | | |

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 70%

- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 30%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

No presentarse a examen equivale a renuncia de convocatoria.

Este método de evaluación podría sufrir cambios si las directrices de las autoridades sanitarias así lo estableciesen. Las modificaciones se anunciarían oportunamente, contando con las estrategias y herramientas necesarias para garantizar el derecho del alumnado a ser evaluado con equidad y justicia.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

No presentarse a examen equivale a renuncia de convocatoria.

Este método de evaluación podría sufrir cambios si las directrices de las autoridades sanitarias así lo estableciesen. Las modificaciones se anunciarían oportunamente, contando con las estrategias y herramientas necesarias para garantizar el derecho del alumnado a ser evaluado con equidad y justicia.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Bibliografía

* J. J. Sakurai, with San Fu Tuan, Ed., Modern Quantum Mechanics, revised ed., Addison-Wesley, Reading, Mass., 1994.

* R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, 2nd edition, Plenum Press, New York, 1994.

* K. Gottfried and T.-Mow Yan, Quantum Mechanics: Fundamentals, Second Edition, Springer 2003.

* S. Weinberg, Lectures on Quantum Mechanics, Cambridge University Press 2013.

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo

Indiferente

Plan

GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso

5º curso

ASIGNATURA

26848 - Microelectrónica y Microsistemas

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

La asignatura Microelectrónica y Microsistemas es una asignatura optativa de 4º curso del Grado en Ingeniería Electrónica, enmarcada en el módulo M06: "Sistemas Electrónicos de Propósito General".

Para cursar esta materia el alumno debe poseer conocimientos previos sobre las propiedades básicas de los materiales semiconductores así como sobre la estructura y operación de dispositivos electrónicos básicos.

La asignatura está centrada en los procesos tecnológicos y en las características y diseño de circuitos y microsistemas integrados. Sus contenidos tienen una importante relación con las siguientes asignaturas del Grado en Ingeniería Electrónica: Dispositivos Electrónicos y Optoelectrónicos, Sensores y Actuadores, y Diseño de Sistemas Digitales.

La asignatura Microelectrónica y Microsistemas contribuye a la formación en el diseño de sistemas electrónicos integrados, proporcionando una visión amplia del proceso tecnológico de diseño y fabricación en sala blanca de micro- y nano-dispositivos.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objeto de la asignatura es el estudio de los fundamentos teóricos y tecnológicos para la fabricación de dispositivos y sistemas micro-nanoelectrónicos. Se explican los procesos básicos de fabricación e integración de circuitos electrónicos y de micromecanizado. Se discuten diferentes ámbitos de aplicación, incluyendo distintas tecnologías de integración, diseño y fabricación de dispositivos electrónicos, MEMS, microsensores, etc.

Los objetivos de la asignatura son los siguientes :

OBJ1: Conocer los materiales, las características de las instalaciones y las implicaciones económicas relativos a la industria de semiconductores.

OBJ2: Describir el proceso de fabricación de obleas semiconductoras y conocer los principales parámetros que intervienen en su caracterización.

OBJ3: Describir y modelar los procesos de fabricación de circuitos integrados, así como los equipos y sistemas tecnológicos relacionados con ellos, a través de parámetros de diseño y factores de rendimiento.

OBJ4: Comprender la secuencia de procesos específicos de una tecnología básica de fabricación microelectrónica e interpretar las implicaciones de las características de los procesos en el diseño de la secuencia de fabricación.

OBJ5: Conocer y comprender las características específicas de la fabricación de microsistemas.

Las Competencias del Módulo M06, Sistemas Electrónicos de Propósito General, del Grado en Ingeniería Electrónica vinculadas con la asignatura son las siguientes:

CM02: Conocer y aplicar los métodos y técnicas más modernos utilizados en la concepción, diseño, fabricación, instalación y funcionamiento de circuitos y sistemas electrónicos complejos en diversas áreas de aplicación.

CM04: Ser capaz de seguir y comprender el desarrollo y la evolución de dispositivos y tecnologías electrónicas.

CM05: Ser capaz de abordar la resolución de problemas prácticos reales, de forma autónoma o en grupo, en materia de desarrollo de sistemas electrónicos.

Las Competencias Específicas y Transversales de la Titulación vinculadas con la asignatura a través de las competencias del Módulo M06 citadas anteriormente son las siguientes:

CM02: CE6, CE7, CE9, CE10, CE11, CE12, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8

CM04: CE6, CE7, CE10, CE11, CE12, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8

CM05: CE7, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Tema 1 - INTRODUCCIÓN A LA INDUSTRIA MICROELECTRÓNICA

Materiales. Fabricación de obleas. Control de la contaminación. Parámetros del proceso de producción.

Tema 2 - PROCESOS DE FABRICACIÓN DE CIRCUITOS INTEGRADOS

Procesos de lavado. Procesos térmicos. Implantación iónica. Litográfico y grabado. Capas delgadas. Planarización.

Tema 3 - TECNOLOGÍAS DE INTEGRACIÓN ELECTRÓNICA

Pozos, aislamientos y contactos. CMOS. Bipolar de Si. GaAs FET

Tema 4 - DISEÑO FÍSICO DE UN CIRCUITO VLSI.

Layout. Capas. Reglas de diseño. Ejemplo básico de diseño.

Tema 5 - TECNOLOGÍA DEL MICROMECHANIZADO DE SILICIO

Micromecanizado en volumen. Micromecanizado en superficie. Proceso LIGA, micromoldeado. Soldaduras de obleas de silicio.

Tema 6 - INTEGRACIÓN DE MICROSISTEMAS

Estructuras. Compatibilidad con el proceso de ICs. Preprocesado y postprocesado. Fabricación integrada.

Tema 7 - DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MICROSENSORES

Tema 8 - EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS

Nuevos materiales y procesos. Nanotecnología.

METODOLOGÍA

La asignatura se imparte en clases magistrales, clases prácticas en aula para la resolución de problemas propuestos en guías, seminarios y sesiones de laboratorio.

En las clases magistrales se exponen los temas utilizando presentaciones con ordenador y explicaciones en pizarra.

En las clases prácticas de aula se analizan ejemplos ideados para que el alumno llegue a conclusiones relacionadas con las lecciones teóricas. Además se resuelven y discuten ejercicios y problemas propuestos para cada tema teórico con la participación activa del alumno.

Los seminarios se plantean como sesiones complementarias de apoyo al alumno o de interés particular.

En las sesiones de laboratorio se realizan algunos de los procesos estudiados en las clases de aula.

El material docente se pondrá a disposición del alumno en la web del Campus Virtual de la UPV/EHU a través del gestor de aulas virtuales eGela.

TIPOS DE DOCENCIA

| Tipo de Docencia | M | S | GA | GL | GO | GCL | TA | TI | GCA |
|---|----|-----|-----|----|----|-----|----|----|-----|
| Horas de Docencia Presencial | 30 | 5 | 5 | 20 | | | | | |
| Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a | 45 | 7,5 | 7,5 | 30 | | | | | |

Legenda:

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 65%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 20%
- Trabajos individuales 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 5%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

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

10% - Trabajos y ejercicios: resolución de ejercicios en clase y/o entrega de ejercicios resueltos manuscritos.

10% - Prácticas de laboratorio.

Actividad obligatoria que se realizará durante el periodo lectivo en las fechas establecidas por los profesores, de acuerdo a la disponibilidad de los laboratorios.

Para aprobar la asignatura será necesario realizar esta actividad de forma satisfactoria, obteniendo una calificación mínima de 5 sobre 10.

10% - Memoria de un trabajo individual.

Actividad obligatoria.

Para aprobar la asignatura será necesario realizar esta actividad de forma satisfactoria, obteniendo una calificación mínima de 5 sobre 10.

5% - Exposición pública de un trabajo individual.

Actividad obligatoria.

Para aprobar la asignatura será necesario realizar esta actividad de forma satisfactoria, obteniendo una calificación mínima de 5 sobre 10.

Con respecto a los trabajos, ejercicios, informes, memorias y otras actividades que generen entregables, se valorará:

- * el planteamiento, desarrollo y resultado del tema o problema
- * las explicaciones
- * las conclusiones
- * la presentación
- * la estructura
- * la redacción

A lo largo del curso se darán las orientaciones para guiar al alumno en la mejora de sus trabajos.

En la fecha oficial establecida en el periodo de exámenes los alumnos realizarán una prueba escrita con la siguiente ponderación:

65% - Prueba escrita: incluirá todos los contenidos de la asignatura.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 4 sobre 10.

RENUNCIA A LA EVALUACIÓN CONTINUA

El alumno podrá renunciar a la evaluación continua hasta un mes antes de la finalización de las clases de acuerdo con el calendario académico del centro. Para renunciar a la evaluación continua el alumno deberá entregar al profesor el documento disponible en la plataforma egela, debidamente cumplimentado y firmado.

En este caso el alumno será evaluado mediante sistema de evaluación final, realizando una prueba escrita en la fecha oficial establecida en el periodo de exámenes, y cuya calificación corresponderá al 90% de la evaluación de la asignatura. Esta prueba no será necesariamente la misma que la prueba que los alumnos evaluados mediante el sistema de la evaluación continua realizarán en el periodo oficial de exámenes.

El 10% restante de la evaluación corresponderá a la nota obtenida en las prácticas de laboratorio, que se habrán realizado durante el periodo lectivo en las fechas establecidas por los profesores, de acuerdo a la disponibilidad de los laboratorios

PRUEBA ESCRITA

Con respecto a la prueba escrita que se realiza en el periodo oficial de exámenes:

- * consistirá en la resolución de ejercicios, problemas y cuestiones teóricas relacionadas con la teoría y con las prácticas de laboratorio.
- * no se permitirá utilizar libros, apuntes u otro tipo de información relacionada con la asignatura, salvo la aportada por el profesor el día de la prueba.
- * se tendrá en cuenta cualquier otra recomendación o indicación que diera el profesor durante el periodo formativo.

RENUNCIA A LA CONVOCATORIA ORDINARIA

Para renunciar a la convocatoria ordinaria será suficiente con no presentarse a la prueba programada en el periodo de exámenes, independientemente del sistema de evaluación.

ALTERNATIVA DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la fecha oficial establecida en el periodo de exámenes de la convocatoria extraordinaria los alumnos realizarán una prueba escrita una prueba escrita cuya calificación corresponderá al 90% de la evaluación de la asignatura. El 10% restante de la evaluación corresponderá a la nota obtenida en las prácticas de laboratorio, que se habrán realizado durante el periodo lectivo en las fechas establecidas por los profesores, de acuerdo a la disponibilidad de los laboratorios

Con respecto a la prueba escrita destinada a evaluar al alumno en la convocatoria extraordinaria:

- * consistirá en la resolución de ejercicios, problemas y cuestiones teóricas relacionadas con la teoría y con las prácticas de laboratorio.
- * no se permitirá utilizar libros, apuntes u otro tipo de información relacionada con la asignatura, salvo la aportada por el profesor el día de la prueba.
- * se tendrá en cuenta cualquier otra recomendación o indicación que diera el profesor durante el periodo formativo.

RENUNCIA A LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

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

ALTERNATIVA DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Página WEB de la asignatura en el gestor de aulas virtuales eGela.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Michael Quirk and Julian Serda, "Semiconductor Manufacturing Technology", Prentice Hall, 2001.
- Stephen A. Campbell, "The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication", Oxford University Press, 2002.
- Nadim Maluf, "An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering", Second Edition. Artech House Publishers; 2 edition (June 2004).
- Marc J. Madou, "Fundamentals of Microfabrication: The Science of Miniaturization", Second Edition. CRC; 2 edition (March 13, 2002).

Bibliografía de profundización

- Van Zant P., "Microchip Fabrication: a practical guide to semiconductor processing", Mc.Graw-Hill, 2000.
- Sze, S.M.. "VLSI Technology". Mc.Graw-Hill. 1984.

Revistas

- IEEE Nanotechnology Magazine

Direcciones de internet de interés

- "Electronic Materials", H. Föll, University of Kiel, Kiel (Alemania)
http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/elmat_en/index.html
- "Microelectronic Devices and Circuits", course 6.012, Prof. Clifton Fonstad Jr., MIT (Massachusetts Institute of Technology)
<http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-012-microelectronic-devices-and-circuits-fall-2009/>

- International Technology Roadmap for Semiconductors
<http://www.itrs.net/links/2011ITRS/Home2011.htm>

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE 2023/24

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso 5º curso

ASIGNATURA

26657 - Propiedades Estructurales de Sólidos

Créditos ECTS : 6

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

En este curso se presentan los elementos básicos necesarios para describir las propiedades microscópicas de la materia cristalina y las propiedades físicas macroscópicas. En el primer tema se introducen los elementos necesarios para una clasificación basada en el ordenamiento geométrico de los átomos. En el siguiente tema se discute la clasificación de sólidos en función de la estructura electrónica de la valencia de los átomos. El tercer tema describe las propiedades físicas y el efecto de la simetría sobre éstas. Finalmente se presentan las bases de la difracción por cristales como técnica para la determinación de estructuras cristalinas.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Conocer y manejar los fundamentos físicos y matemáticos de los métodos experimentales de difracción de Rayos-X y de electrones para el análisis estructural de la materia.
- Desarrollo de habilidades para visualizar tridimensionalmente estructuras y reconocer estructuras tipo.
- Identificar los elementos y las operaciones de simetría, tipos de redes, sistemas cristalinos, grupos puntuales y grupos espaciales, así como sistemas de notación.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Propiedades estructurales de sólidos (6ECTS, optativa, 4ºcurso)

Programa

1. Simetría cristalina

Introducción a la estructura de los sólidos. Elementos y transformaciones de simetría. Operaciones propias e impropias. Ejes helicoidales y planos de deslizamiento. Redes de Bravais. Grupos puntuales. Sistemas cristalinos y redes de Bravais en 2 y 3 dimensiones. Celda de Wigner-Seitz. Grupos espaciales. Setting estándar. Transformaciones entre $\{settings\}$ diferentes. Grupos simórficos y no simórficos. Quiralidad y enantiomorfismo. Posiciones de Wyckoff. Estructuras tipo.

2. Clasificación de los sólidos y energía de cohesión

Enlaces moleculares. Sólidos moleculares, iónicos y covalentes. Radios iónicos. Estabilidad de las estructuras iónicas. Enlace de hidrógeno. Cohesión, conceptos generales. Los sólidos de gases nobles. Potencial de Lennard-Jones. Constante de Madelung. Energía de cohesión en metales.

3. Propiedades físicas de los cristales

Anisotropía de los cristales. Propiedades físicas tensoriales. Simetría de las propiedades físicas: reducción de los tensores. Principio de Curie-Neumann. Tensores de rango 1: polarización. Tensores de rango 2: tensión y deformación. Propagación de ondas elásticas: constantes elásticas. Piezoelectricidad. Propiedades termodinámicas de los cristales: efecto termoelástico, calor de deformación, efectos directos, efectos acoplados. Piroelectricidad. Ejemplos de tensores ópticos.

4. Difracción y determinación de la estructura de los sólidos

Bases físicas de la difracción. Red recíproca. Rayos X, neutrones y electrones. Geometría de la difracción. Difracción por gases, líquidos y sólidos. Ecuaciones de Laue. Ley de Bragg. Factor de estructura.

METODOLOGÍA

Desarrollo del contenido del curso mediante lecciones en clase. Resolución de ejercicios por parte del profesor y exposición de trabajos de los alumnos.

El curso se complementa con los contenidos expuestos en el correspondiente curso en Egela, donde pueden encontrarse en formato pdf todo el contenido del curso, así como colecciones de ejercicios.

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/a | 54 | 4,5 | 31,5 | | | | | | |

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 continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 50%
- Exposición de trabajos, lecturas... 50%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

P: Participación en sesiones de prácticas de aula. Incluye la entrega periódica de ejercicios resueltos en clase.
T: Exposición de trabajos realizados individualmente o en grupo.
E: Examen final.

Para el cálculo de la nota final se contemplan tres opciones:

Opción 1: Evaluación continua 1: P+T

Opción 2: Evaluación continua 2: $0.7(P+T) + 0.3E$

Opción 3: Examen final: E.

Por defecto se asumirá la opción (1). Para acogerse a la opción (3) deberá comunicarse por escrito al profesor la intención de renunciar a la evaluación continua antes del día 15 de noviembre.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen final cuyo resultado será el 100% de la nota final

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Curso en E-gela: <https://egela.ehu.eus>

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- C. Malgrange - C. Ricolleau - M. Schlenker. Physical Properties of Crystals. Springer, 2014, ISBN 978-94-017-8993-6 (eBook)
- N. W. Ashcroft y N. D. Mermin, Solid State Physics, Saunders College Publishing 1976.
- C. Giacovazzo, Fundamentals of Crystallography, Oxford Univ Press, 1992.
- J. F. Nye, Physical Properties of Crystals: Their Representation by Tensors and Matrices, Oxford Univ Press, 1985.

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

Bilbao Crystallographic Server: www.cryst.ehu.eus

Inorganic Crystal Structure Database (ICSD): webbdcrista1.ehu.es/icsd/index.php

Materials Project: materialsproject.org

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica**Curso** 5º curso**ASIGNATURA**

26632 - Sensores y Actuadores

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

En esta asignatura se describe el funcionamiento y uso de los sensores y actuadores más comunes, tanto clásicos como modernos, con especial énfasis en los principios subyacentes, pero sin soslayar los aspectos prácticos. Se repasan las características generales de los sensores que definen sus prestaciones. Se estudian los sensores, mayoritariamente de magnitudes físicas, clasificados por la magnitud o propiedad que emplean para la transducción: resistivos, capacitivos, digitales, etc. Se acompaña su descripción con ejemplos de uso y sus circuitos de acondicionamiento de señal. En el caso de principios reversibles, los actuadores correspondientes se estudian conjuntamente con los sensores. Se completa el curso con una breve descripción de actuadores electromecánicos (motores eléctricos).

La asignatura tiene un carácter mixto en el sentido de que conjuga el aprendizaje teórico con el práctico mediante la asistencia al laboratorio, resolución de problemas orientados a casos prácticos y seminarios especializados de temas de interés relacionados con la asignatura.

El programa es, en gran medida, auto-contenido, siendo solamente indispensables los conocimientos adquiridos en los cursos del primer ciclo: Mecánica, Electromagnetismo y Métodos Matemáticos. Aunque algunos de los contenidos del curso puedan ser asimilados más rápidamente si se han cursado las asignaturas de Circuitos Lineales y No-Lineales, Dispositivos Electrónicos e Instrumentación I, se procura en el desarrollo del curso explicar los conceptos involucrados y facilitar el acceso a los recursos necesarios para su comprensión.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Las competencias generales a adquirir en el curso se describen en conjunto con otras asignaturas relacionadas, que en el caso de los Grado de Física e Ingeniería Electrónica, se encuentran encuadradas en el módulo de Instrumentación y Control:

- 1) Manejar métodos de diseño de sistemas electrónicos para la adquisición de datos y acondicionamiento de señales, incluyendo sensores de distinta naturaleza
- 2) Ser capaz de utilizar laboratorios de instrumentación en diferentes aplicaciones, incluyendo el uso de instrumentos para automatización de medidas y aplicaciones de control automático.
- 3) Diseñar controladores en lazo cerrado para aplicaciones reales, incluyendo el uso de actuadores, y considerando problemáticas como procesamiento del ruido y efecto de las perturbaciones.
- 4) Conocer la implementación de sistemas informáticos en tiempo real para su utilización en un entorno de un laboratorio de instrumentación y control.
- 5) Ser capaz de comunicar por escrito conocimientos, resultados e ideas, redactar y documentar informes sobre trabajos realizados.

Podemos, sin embargo enumerar las competencias particulares que un alumno que cursa la asignatura de Sensores y Actuadores adquiere:

- 1) Comprender el principio de funcionamiento de los principales tipos de sensores y actuadores, atendiendo a las magnitudes que utilizan en la transducción y a las configuraciones que aprovechan estos principios para implementar dispositivos útiles con las máximas prestaciones.
- 2) Asimilar los fundamentos de los circuitos electrónicos básicos de acondicionamiento de señal.
- 3) Adquirir criterios de selección de los elementos que componen los sistemas de medida y control ante los requerimientos de una aplicación, atendiendo tanto a los dispositivos clásicos (como termopares, galgas o codificadores), como modernos (fibras ópticas o magnetorresistencias, por ejemplo), hasta los más avanzados sensores inteligentes y microsensores.
- 4) Practicar en el laboratorio el uso práctico sensores y actuadores, y las funciones de estos dispositivos en la automatización de los procesos industriales y en los sistemas de medida y control.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

El programa de contenidos teóricos se presenta en nueve temas cuyos títulos y principales epígrafes son los siguientes:

1. Introducción.

Los sensores y actuadores en los sistemas de medida y control. Clasificación de los sensores y actuadores.

Características estáticas y dinámicas.

2. Sensores resistivos de magnitudes mecánicas.

Potenciómetros y galgas extensométricas.

3. Sensores y actuadores electromagnéticos

Circuitos magnéticos. Corriente trifásica. Motores eléctricos. Tacogeneradores. Síncros y resolvers

4. Sensores inductivos y capacitivos.

Detectores de proximidad y presencia. LVDT.

5. Sensores de temperatura y humedad.

RTDs, NTC, termopares, pirómetros ópticos. Sensores de humedad.

6. Sensores y actuadores piezoeléctricos.

El efecto piezoeléctrico. Sensores piezoeléctricos. Actuadores piezoeléctricos. Sensores y actuadores basados en ultrasonidos.

7. Codificadores de posición y otros sensores digitales.

Codificadores incrementales y absolutos. Sensores autoresonantes. Otros sensores digitales.

8. Sensores ópticos.

Fotodiodos, fotorresistencias, fotomultiplicadores, captadores de imagen. Fibras ópticas.

9. Sensores y actuadores magnéticos.

Sensores de campo magnético. Sensores magnetoelásticos. Actuadores magnetostrictivos. Otros actuadores magnéticos.

Las sesiones prácticas se estructuran en torno a las siguientes actividades:

1. Linealidad de un sensor capacitivo de nivel.
2. Galgas extensométricas.
3. Análisis del funcionamiento de una celda de carga.
4. Sensores de temperatura.
5. Circuitos magnéticos. Motores eléctricos.
6. Codificador incremental de posición.
7. Etiquetas magnetoelásticas.

METODOLOGÍA

El profesor utilizará las horas de teoría (M) para la exposición de los contenidos de que disponen los alumnos en los apuntes de la asignatura, orientando la clase a la explicación de los aspectos más difíciles y fomentando la discusión con los alumnos en torno a dichos contenidos.

Tanto en las prácticas de aula como en las clases de seminario se llevan a cabo metodologías activas, dedicando principalmente las prácticas de aula (GA) a la discusión y resolución de problemas y las clases de seminario (S) para la exposición y discusión de temas relacionados con la asignatura y no tratados en el temario, escogidos y preparados por los alumnos. Se fomenta el trabajo en grupo, tanto en la preparación y exposición de los seminarios, como en la resolución de problemas.

Las clases de laboratorio (GL + GO) se dedican a la ejecución de prácticas, consistentes en su mayoría, al uso real de dispositivos y a la realización de trabajo experimental.

El alumnado dispone de un horario oficial de tutorías que puede consultarse en GAUR. En todo caso, el profesor atenderá, dentro de su disponibilidad, a los alumnos y alumnas en cualquier momento, bien sea de forma presencial como telefónica o por medio del correo electrónico. Si se considera que la sesión de tutoría puede alargarse más de lo habitual, es conveniente concertar una cita con el profesor para reservar el tiempo necesario.

TIPOS DE DOCENCIA

| Tipo de Docencia | M | S | GA | GL | GO | GCL | TA | TI | GCA |
|---|------|-----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|
| Horas de Docencia Presencial | 35 | 5 | 5 | 10 | 5 | | | | |
| Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a | 52,5 | 7,5 | 7,5 | 15 | 7,5 | | | | |

Legenda: 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 35%
- Prueba tipo test 10%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 20%
- Trabajos individuales 30%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 5%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Se implementa un sistema de evaluación continua asistido por una evaluación final. De esta manera, se valoran el desenvolvimiento y el contenido de los informes de las sesiones prácticas, los ejercicios entregados en cada tema, la participación en los seminarios, y la actitud y participación del alumnado en el desarrollo de la clase de manera individual. Además, se valorará también la capacidad de trabajar en equipo.

En el caso de la evaluación continua, la calificación de la asignatura se obtendrá en base a los siguientes conceptos:

1. Entrega individual de problemas y trabajos seleccionados, asistencia, actitud y participación en clase. 30% de la calificación final.
2. Realización de trabajos en equipo. 5% de la calificación final
3. Realización de prácticas e informes. 20% de la calificación final.
4. Examen final de los contenidos (estará permitido el uso de la calculadora). 45% de la calificación final.

Para aprobar la asignatura será suficiente con conseguir un 50% de la calificación máxima, es decir, un 5 sobre 10. Si el alumno sigue de manera activa y provechosa el desarrollo del curso, puede obtener el aprobado (máximo un 5.5) sin necesidad de acudir a la prueba final.

El examen final consta de tres apartados:

- 1) Un bloque de 15 preguntas tipo test.
- 2) Un bloque de 5 preguntas cortas a desarrollar brevemente.
- 3) Un bloque de problemas (2 típicamente).

En el Moodle de la asignatura pueden encontrarse modelos de examen para hacerse una idea del tipo de preguntas y problemas que se proponen.

El alumnado tiene derecho a decidir, en el plazo de nueve semanas desde el comienzo del curso, si se acoge al sistema de evaluación continua o al de evaluación final. En este último caso, deberá presentar la renuncia por escrito y la calificación se obtendrá de un único examen en el que se incluirán cuestiones y problemas relativos a las prácticas (15 % de la nota) y a los seminarios (15 % de la nota) desarrollados en el curso, además de la prueba escrita y el test del examen que deben realizar los alumnos y alumnas que se acogen a la evaluación continua (70%).

Renuncia de convocatoria: Dado que el peso de la prueba final es superior al 40% de la calificación de la asignatura, bastará con no presentarse a dicha prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentada o no presentada.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Evaluación en la convocatoria extraordinaria: La calificación se obtendrá de un único examen en el que se incluirán cuestiones y problemas relativos a las prácticas (15 % de la nota) y a los seminarios (15 % de la nota) desarrollados en el curso, además de una prueba escrita y un test del tipo del de la convocatoria ordinaria (70%).

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Consulta de los textos descritos en la bibliografía básica. Hay ejemplares disponibles en la Biblioteca Universitaria del Campus de Leioa (y en otras de la Universidad).

Todos los recursos utilizados en el curso (apuntes, transparencias, hojas de problemas, soluciones a los mismos, documentos para la preparación de seminarios, documentos de apoyo, enlaces, etc.) se encuentran disponibles en el aula virtual de apoyo del curso (Moodle-Egela).

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- 1) Instrumentación Electrónica. Miguel A. Pérez García y otros. Editorial Thomson, Madrid 2004. 50 euros aprox. Existen 2 ejemplares en la Biblioteca de Alumnos (BceA).
- 2) Sensores y acondicionadores de señal. Ramón Pallás Areny. 4ª Ed. Editorial Marcombo, Barcelona. 2005. 45 euros aprox. Existe 1 ejemplar en la Biblioteca de Alumnos (BceA).
- 3) Instrumentación aplicada a la Ingeniería. J. Fraile-Mora y otros. 3ª ed. Editorial Garceta, Madrid 2013. 45 euros aprox.

Bibliografía de profundización

- 4) Sensors and Actuators. Control System Instrumentation. Clarence W. De Silva. Editorial CRC Press. 2007. 85 euros aprox. Existe 1 ejemplar en la Biblioteca de Investigación (Bcel).
- 5) Máquinas Eléctricas. S. J. Chapman. 4ª Ed. Editorial Mc. Graw Hill. 2005. 61 euros aprox. Existe 1 ejemplar en la Biblioteca de Alumnos (BceA).

Revistas

- * Sensors and Actuators A: Physical (ISSN: 0924-4247). Elsevier. www.journals.elsevier.com/sensors-and-actuators-a-physical
- * Sensors (ISSN 1424-8220). MDPI. www.mdpi.com/journal/sensors
- * IEEE Sensors Journal (ISSN: 1530-437X). IEEE. www.ieee-sensors.org/journals

Direcciones de internet de interés

- * <http://www.sensorsportal.com/>

* <http://spectrum.ieee.org/>

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo

Indiferente

Plan

GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso

5º curso

ASIGNATURA

26850 - Sistemas de Alta Frecuencia

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

El área de la radiofrecuencia y microondas, aún con sus profundas raíces en el tiempo, sigue evolucionando en ámbitos diversos: radiocomunicaciones (redes inalámbricas de área local, telefonía móvil, comunicaciones por satélite,...), teledetección (radar, radiometría, redes de sensores, RFID, telemetría,...), aplicaciones médicas (imágenes de tejidos, terapias contra el cancer), industriales (calentamiento y secado industrial), domésticas (hornos, domótica), etc.

La asignatura ofrece los fundamentos para analizar, diseñar y caracterizar experimentalmente componentes, circuitos y sistemas que trabajan con radiofrecuencias y microondas.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La asignatura introduce las técnicas de análisis necesarias para comprender aspectos avanzados del funcionamiento de los circuitos y sistemas electrónicos que trabajan con señales de alta frecuencia. Así mismo, se estudian fundamentos y técnicas de diseño de funciones electrónicas básicas en radiofrecuencias y microondas utilizados en diferentes aplicaciones: instrumentación de RF y microondas, radiocomunicaciones, radar, radiometría, RFID, etc.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Programa

1- Introducción

Aplicaciones en RF y microondas. Particularidades del análisis y diseño de circuitos y sistemas en alta frecuencia. Tecnologías de dispositivos e integración.

2- Medios de transmisión y redes

Líneas de transmisión ideales. Diagrama de Smith. Análisis de Redes: Matriz de parámetros de Scattering [S]. Adaptación de impedancias. Líneas de transmisión físicas. Guías de onda

3- Bloques básicos

Arquitectura de cabeceras de RF. Circuitos resonantes y filtros. Amplificadores. Generadores de señal. Mezcladores y moduladores

4- Aplicaciones

Radiocomunicaciones, radionavegación, radar, radiometría, RFID, aceleración de partículas, etc.

METODOLOGÍA

La materia se desarrolla en clases magistrales, prácticas y seminarios. Además de las prácticas de aula, la asignatura ofrece también prácticas de caracterización experimental y de análisis y simulación de circuitos por ordenador.

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 alumnos. En las prácticas de aula se desarrollarán ejemplos prácticos y se corregirán y discutirán los problemas propuestos impulsando la participación activa de los alumnos. Finalmente, con objeto de impulsar el aprendizaje colaborativo, se realizarán también seminarios teórico/prácticos de profundización de algunos de los temas tratados.

En las prácticas de análisis y simulación mediante ordenador se pretende afianzar los conceptos teóricos, aplicar técnicas básicas de análisis y diseño de circuitos y entender las limitaciones de los modelos equivalentes frente al comportamiento real de dispositivos y circuitos.

El aprendizaje se complementa con la verificación en el laboratorio de instrumentación electrónica del comportamiento y prestaciones de circuitos de interés práctico.

Con carácter voluntario, se tiene la posibilidad de diseñar, implementar y caracterizar prototipos.

Además, se utilizará la herramienta Moodle como medio de comunicación con el alumno y como plataforma de 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 | 30 | 5 | 5 | 10 | 10 | | | | |
| Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a | 45 | 7,5 | 7,5 | 15 | 15 | | | | |

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 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 5%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

- Criterios de evaluación en convocatoria continua ordinaria:

La evaluación se realizará a partir de informes y exposiciones de los trabajos de teoría, de problemas y de prácticas, así como de un examen final. Los criterios de evaluación y porcentajes son:

Exposiciones públicas 5%
Trabajos/ejercicios entregables 10%
Prueba de clase 0%
Prácticas e informes 15%
Examen final 70%

Nota: La realización de las prácticas es obligatoria.

La renuncia a la evaluación continua deberá solicitarse en los plazos y condiciones oficiales establecidas e informarse de forma inmediata al profesor coordinador de la asignatura.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Aquellos alumnos que hayan sido evaluados en la convocatoria ordinaria mediante evaluación continua, realizarán en esta convocatoria extraordinaria un examen escrito en la fecha oficial establecida a tal fin, que supondrá un 90% de la nota final. Podrán conservar los resultados positivos de los trabajos y ejercicios entregables y exposiciones públicas, restándose el porcentaje correspondiente al examen escrito hasta el límite del 70%, si esto resulta en su beneficio.

Los alumnos que hayan optado por la evaluación final, habrán de realizar el examen escrito y obtener al menos 4,5 sobre 10 en dicho examen. Deberán además, en ese caso, realizar y superar satisfactoriamente una prueba específica de prácticas. La prueba de prácticas supondrá un 10% de la nota final y el 90% restante vendrá determinado por el resultado del examen escrito.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Apuntes de clase

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- * David M. Pozar, "Microwave Engineering", John Wiley & Sons.
- * Reinhold Ludwig, Pavel Bretchko, "RF Circuit Design". Prentice Hall.
- * Behzad Razavi, "RF Microelectronics". Prentice Hall.

Bibliografía de profundización

- * David M. Pozar, "Microwave and RF Design of Wireless Systems", John Wiley & Sons.
- * I. A. Glover, S.R. Pennock, P.R. Shepherd, "Microwave Devices, circuits and subsystems", John Wiley & Sons.
- * R. Sorrentino, G. Bianchi, "Microwave and RF engineering". John Wiley & Sons.

Revistas

- * IEEE Microwave Magazine (en inglés)

Direcciones de internet de interés

- * www.ieee.org (en inglés)
- * www.eumwa.org (en inglés)
- * www.microwaves101.com/encyclopedias (en inglés)

OBSERVACIONES

COURSE GUIDE

2023/24

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GDFIIE30 - Double Degree in Physics and Electronic Engineering**Year** Fifth year**COURSE**

26657 - Structural Properties of Solids

Credits, ECTS: 6**COURSE DESCRIPTION**

In this course the basic elements necessary to describe the microscopic properties of crystalline matter are presented. The first topic introduces the necessary elements for a classification based on the geometric ordering of atoms. The next topic discusses the classification of solids based on the valence electronic structure of the atoms. The third theme describes the physical properties and the effect of symmetry on them. Finally, the bases of crystal diffraction are presented as a technique for the determination of crystalline structures.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

- To know and to handle the physical and mathematical fundamentals of the diffraction of X-rays and electrons for the structural analysis of matter.
- Development of skills to visualize three-dimensional structures and recognize different structures.
- Identify the symmetry-elements and operations, lattice-types, crystalline systems, point-groups and space-groups, as well as notation systems.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Structural Properties of Solids (6ECTS, optional, 4th year)

Syllabus

Crystal symmetry

1. Introduction to the structure of solids. Symmetry-elements and transformations. Proper and improper operations. Helical axes and sliding planes. Bravais lattice. Point groups. Crystal systems and Bravais lattices in 2 and 3 dimensions. Wigner-Seitz lattice. Space groups. Setting standard. Transformations between different settings. Symmorphic and non-symmorphic groups. Chirality and enantiomorphism. Wickoff positions. Type structures.

2-Classification of solids and cohesion energy
Molecular bonds. Molecular, ionic and covalent solids. Ionic radii. Stability of ionic structures. Hydrogen bond. Cohesion, general concepts. The noble gas solids. Lennard-Jones potential. Madelung's constant. Cohesion energy in metals.

3-Physical properties of solids
Crystal anisotropy. Tensor physical properties. Symmetry of physical properties: reduction of tensors. Curie-Neumann principle. Rank 1 tensors: polarization. Rank 2 tensors: tension and deformation. Propagation of elastic waves: elastic constants. Piezoelectricity.

Thermodynamic properties of crystals: thermoelastic effect, heat of deformation, direct effects, coupled effects. Pyroelectricity. Examples of optical tensors.

4-Diffraction and solid structure determination
Physical bases of diffraction. Reciprocal lattice. X-rays, neutrons and electrons. Diffraction geometry. Diffraction by gases, liquids and solids. Laue equations. Bragg's law. Structure factor.

Thermodynamic properties of crystals: thermoelastic effect, heat of deformation, direct effects, coupled effects. Pyroelectricity. Examples of optical tensors.

4-Diffraction and solid structure determination

Physical bases of diffraction. Reciprocal lattice. X-rays, neutrons and electrons. Diffraction geometry. Diffraction by gases, liquids and solids. Laue equations. Bragg's law. Structure factor.

TEACHING METHODS

The development of course content will be done through in-class lessons. The resolution of exercises will be done by the teacher and students will have to do the presentation of their work. The course is complemented with the contents presented in the corresponding course in Egela, where collections of exercises and exams from previous courses can be found.

TYPES OF TEACHING

| Types of teaching | M | S | GA | GL | GO | GCL | TA | TI | GCA |
|---|----|-----|------|----|----|-----|----|----|-----|
| Hours of face-to-face teaching | 36 | 3 | 21 | | | | | | |
| Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a | 54 | 4,5 | 31,5 | | | | | | |

Legend: M: Lecture-based

S: Seminar

GA: Applied classroom-based groups

GL: Applied laboratory-based groups

GO: Applied computer-based groups

GCL: Applied clinical-based groups

TA: Workshop

TI: Industrial workshop

GCA: Applied fieldwork groups

Evaluation methods

- Continuous evaluation
- End-of-course evaluation

Evaluation tools and percentages of final mark

- Exercises, cases or problem sets 50%
- Oral presentation of assigned tasks, Reading 50%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

P : Participation in classroom practice sessions. It includes periodic delivery of exercises resolved in class.

T : Exhibition of works carried out individually or in groups.

E: Final exam.

Three options are considered for the calculation of the final grade:

Option 1: Continuous evaluation 1: $P + T$

Option 2: Continuous evaluation 2: $(P + T) \times 0.7 + E \times 0.3$

Option 3: Final exam: E.

By default, option (1) will be assumed. To take advantage of option (3) the intention to renounce continuous assessment must be communicated in writing to the teacher before November 15.

People who appear on the day of the exam without having renounced the continuous evaluation will take advantage of option (2).

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

Final exam, whose result will be 100 % of the final grade.

MANDATORY MATERIALS

Curso en Egela: <https://egela.ehu.es/course/view.php?id=21799>

BIBLIOGRAFÍA

Basic bibliography

- Malgrane, C., Ricolleau, C., Schlenker, M., Physical Properties of Crystals. Ed. Springer 2014, ISBN 978-94-017-8993-6 (eBook).
- Ashcroft, N.W., Mermin, N.D. Solid State Physics. Holt, Rhinehart and Winston 1976.
- Giacovazzo, C., Fundamentals of Crystallography Oxford Univ Press, 1992.
- Nye, J.F., Physical Properties of Crystals: Their Representation by Tensors and Matrices Oxford Univ Press, 1985.

Detailed bibliography

Journals

Web sites of interest

Bilbao Crystallographic Server: www.cryst.ehu.es

Inorganic Crystal Structure Database (ICSD): webbdcrista1.ehu.es/icsd/index.php

Materials Project: materialsproject.org

OBSERVATIONS

GUÍA DOCENTE 2023/24

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso 5º curso

ASIGNATURA

26650 - Técnicas Experimentales IV

Créditos ECTS : 6

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura experimental se realizan prácticas asociadas a diversos contenidos teóricos de distintas asignaturas principalmente relacionadas con la física del estado sólido. Estas prácticas aportan una perspectiva complementaria a los fenómenos descritos en las materias teóricas

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Realizar experimentos físicos de forma autónoma.
- Analizar críticamente los resultados y extraer conclusiones. Evaluar la indeterminación de los resultados y comparar con lo esperado de forma teórica.
- Trabajar el tratamiento de datos y expresar tanto oralmente como por escrito los conocimientos, resultados e ideas adquiridos.
- Utilizar la bibliografía para la investigación y diseño de proyectos.
- Familiarizarse con técnicas experimentales básicas.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Contenidos prácticos:

1. Diagrama de polvo de rayos X
2. Espectro de rayos X
3. Efecto Zeeman
4. Efecto Hall en metales y semiconductores
5. Comportamiento dieléctrico. Modelo de Debye.
6. Resonancia de spin electrónico
7. Superconductividad.

Contenidos teóricos:

Distintos temas relevantes para las técnicas experimentales.

METODOLOGÍA

Contenido experimental:

Las prácticas experimentales se realizarán en diferentes sesiones repartidas a lo largo del cuatrimestre en horario de tarde.

La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria.

En cada sesión se realiza una práctica diferente.

Antes de cada sesión de prácticas los alumnos deben estudiar en profundidad el guión y la teoría relevante de la práctica que tiene que realizar ese día..

Siguiendo el guión, cada práctica es realizada por los estudiantes de forma autónoma, principalmente por parejas, bajo la supervisión del profesor.

Al finalizar cada sesión cada grupo debe entregar el informe de la práctica realizada dentro de la semana siguiente a la realización de la misma.

Contenido teórico:

Al comienzo de la asignatura, previamente al comienzo de las sesiones de laboratorio, se impartirán una serie de clases teórico-prácticas sobre aspectos relevantes a las técnicas experimentales.

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/a | | 6 | | 84 | | | | | |

Legenda: 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

- Trabajo en el laboratorio, informes, exposición y posible examen (hasta 80%)
- Exposición oral (hasta 80%)
- Exámenes (hasta 80%) 100%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen teórico-práctico.

Requisito: Debido al carácter práctico de la asignatura es necesario haber realizado al menos un 80% de las prácticas de laboratorio (de carácter obligatorio).

Para poder renunciar a esta convocatoria, el alumno no podrá haber realizado más del 40% de las prácticas de laboratorio o alguna prueba teórica.

Si la situación sanitaria obligase a un cambio de docencia, la evaluación se modificaría, si fuera necesario, y se notificaría oportunamente.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Requisito: Debido al carácter práctico de la asignatura es necesario haber realizado al menos un 80% de las prácticas de laboratorio (de carácter obligatorio)

Si la situación sanitaria obligase a un cambio de docencia, la evaluación se modificaría, si fuera necesario, y se notificaría oportunamente

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Guiones de prácticas (facilitados al inicio de la asignatura)

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- H. Ibach y H. Lüth, Solid State Physics. An Introduction to Theory and Experiment, Springer - Verlag 1991.
- M.W. Woolfson, An Introduction to X-ray Crystallography, Cambridge University Press, Cambridge 1997.
- N.W. Ashcroft y N.D. Mermin, Solid State Physics, Saunders Collage Publishing, 1976.
- J.S. Blakemore, Solid State Physics, Cambridge University Press, Cambridge 1985.
- F. Reif, Fundamentos de Física Estadística y Térmica, Ediciones del Castillo, Madrid, 1968.

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo

Indiferente

Plan

GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica

Curso

5º curso

ASIGNATURA

26656 - Temas de Física

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

Su contenido irá rotando entre distintos temas de física, con la intención de tratar tantos temas como sea posible en un mismo curso. Como ejemplos, posibles temas son "Física de la belleza", "Láser", "Agujeros Negros", "Geofísica", "Lentes gravitatorias", "Nanofísica", "Grafeno", "Historia de la Física", "El concepto de tiempo", "Entrelazamiento cuántico" y un largo etcétera. También temas tradicionales como "Mecánica Teórica" tienen cabida, o incluso cuestiones fronterizas tales como "Sociedad y Física", "Física y periodismo", "Mujeres en la ciencia". Los temas concretos a tratar cada curso dependerán de los intereses de los alumnos. El formato requiere una fuerte implicación y participación de los mismos, poniendo menos peso en la presentación magistral, y destacando el trabajo en grupo, la participación y la presentación de temas.

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 de Física Fundamental (todas genéricas):

CM01. Ser capaz de describir las grandes ramas de la Física actual.

CM02. Ser capaz de plantear y resolver problemas básicos de estas ramas.

CM03. Ser capaz de transmitir ideas básicas de física fundamental a público no especializado.

CM04. Ser capaz de usar varios libros de texto por asignatura.

CM05. Ser capaz de dirigir y participar en trabajo de grupo.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Esta asignatura, a modo del "Caput Studiorum" de otras universidades, tendrá un contenido variable, de modo que cada año, o conjunto de años, se ofrezca un contenido de especial interés por su actualidad, especialista disponible para impartirla, interés del alumnado u otras circunstancias.

METODOLOGÍA

Clases participativas, discusiones sobre temas de interés, y algunas (pocas) clases magistrales.

Presentación por parte de los y las estudiantes de los temas que hayan escogido.

TIPOS DE DOCENCIA

| Tipo de Docencia | M | S | GA | GL | GO | GCL | TA | TI | GCA |
|---|----|----|----|----|----|-----|----|----|-----|
| Horas de Docencia Presencial | 10 | 40 | 10 | | | | | | |
| Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a | 15 | 60 | 15 | | | | | | |

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

- Trabajos individuales 60%

- Exposición de trabajos, lecturas... 40%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Los estudiantes tiene derecho a renunciar a la convocatoria por escrito un mes antes del comienzo del periodo de exámenes.

- La nota se basará en el trabajo escogido presentado, y en la presentación oral del mismo.
- No presentarse al examen final (convocatoria ordinaria) equivale a la renuncia a la convocatoria.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Cualquier libro de actualidad, junto con las revistas:

Investigación y Ciencia

Physics World

Suplemento Tercer Milenio (EL Heraldo de Aragón).

También los artículos que aparecen en arXiv.

Blogs de divulgación científica.

Bibliografía de profundización

Revistas

Investigación y Ciencia

Physics World

Suplemento Tercer Milenio (EL Heraldo de Aragón).

New Scientist

Direcciones de internet de interés

<https://francis.naukas.com>

<https://culturacientifica.com/catedra-de-cultura-cientifica/>

<https://naukas.com>

<http://www.newpackettech.com/Resources/Susskind/>

OBSERVACIONES

Para más detalle sobre los criterios de evaluación del TFG consultar Normativa Trabajo fin de Grado en Física

www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea => Grados => TFG: Información general

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En el TFG se evaluarán dos apartados, la memoria y la defensa, cuya ponderación será:

* Memoria presentada: 60 %

* Defensa: 40 %

Para más detalle sobre los criterios de evaluación del TFG consultar Normativa Trabajo fin de Grado en Física

www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea => Grados => TFG: Información general

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

1. Normativa Trabajo Fin de Grado en Física
2. Normativa Trabajo Fin de Grado de la ZTF-FCT
3. Normativa Trabajo Fin de Grado de la UPV/EHU

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea => Grados => TFG: Información general

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26853 - Trabajo Fin de Grado

Créditos ECTS : 10,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

ƒEl objetivo fundamental del trabajo es que el/la estudiante demuestre su madurez a la hora de abordar un tema propio, teórico o práctico, de la titulación de manera independiente y de modo que refuerce aquellas competencias que capacitan para el ejercicio profesional.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El TFG deberá estar orientado a la aplicación de las competencias generales asociadas a la titulación, a capacitar para la búsqueda, gestión, organización e interpretación de datos relevantes, normalmente de su área de estudio, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica y/o tecnológica, y que facilite el desarrollo de un pensamiento y juicio crítico, lógico y creativo. Las actividades formativas podrán ser de carácter amplio y estarán orientadas al desarrollo y aplicación de las competencias adquiridas a lo largo de toda la titulación de Grado.

En concreto, el TFG deberá estar orientado a la aplicación de las siguientes competencias asociadas a la titulación:

M08CM01 - Conocer y ser capaz de aplicar los métodos y técnicas utilizados en la concepción, fabricación, instalación y funcionamiento de circuitos y sistemas electrónicos sobre un problema concreto

M08CM02 - Mostrar la capacidad de adquirir nuevos conocimientos y de abordar la resolución de problemas prácticos reales de forma autónoma

M08CM03 - Poseer habilidad en la utilización de herramientas informáticas de apoyo al diseño, desarrollo y explotación de dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos

M08CM04 - Conocer y manejar los elementos básicos de economía y gestión de proyectos y su aplicación en el ámbito de la Electrónica

M08CM05 - Ser capaz de comunicar por escrito conocimientos, resultados e ideas relacionadas con la IE, redactar y documentar informes sobre trabajos realizados

M08CM06 - Tener habilidades de oratoria, presentación pública de conocimientos, resultados e ideas relacionadas con la IE. Exposición y defensa de trabajos en público y ante tribunales

M08CM07 - Conocer los principios de responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Electrónico.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Ver Normativa Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Electrónica

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

METODOLOGÍA

El TFG comprenderá las siguientes actividades:

- 1) Tutorías individualizadas. A decidir por el director o directora.
- 2) Trabajo autónomo del estudiante o de la estudiante guiado por su director o directora en las fases de desarrollo, entrega, exposición y defensa del TFG.
- 3) Seminarios. El TFG incluye la obligación de asistir una serie de seminarios. La lista de seminarios es la siguiente:

* Búsqueda bibliográfica

* Normas básicas para la presentación y defensa del TFG

* Organización del TFG

Esto no impide que cada TFG particular no necesite de seminarios especializados a requerimiento del director/a o directores.

TIPOS DE DOCENCIA

| Tipo de Docencia | M | S | GA | GL | GO | GCL | TA | TI | GCA |
|---|---|---|----|----|----|-----|----|----|-----|
| Horas de Docencia Presencial | | | | | | | | | |
| Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a | | | | | | | | | |

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

- Defensa oral 35%
- Memoria 65%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

- * Defensa: 35 %
- * Memoria presentada: 65 %

Para más detalle sobre los criterios de evaluación del TFG consultar Normativa Trabajo fin de Grado en Ingeniería Electrónica:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

- * Defensa: 35 %
- * Memoria presentada: 65 %

Para más detalle sobre los criterios de evaluación del TFG consultar Normativa Trabajo fin de Grado en Ingeniería Electrónica:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

1. Normativa Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Electrónica
2. Normativa Trabajo Fin de Grado de la ZTF-FCT
3. Normativa Trabajo Fin de Grado de la UPV/EHU

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

OBSERVACIONES