



GRADO EN FISICA

**GUÍA PARA EL ESTUDIANTADO DE 4º CURSO
(GRUPO 01- CASTELLANO)**

CURSO ACADÉMICO 2026-27

Tabla de contenido

1.- Información del grado en Física	3
Presentación.....	3
Competencias de la titulación	3
Estructura de los estudios de grado.....	3
Estructura cronológica.....	4
Asignaturas optativas.....	4
Plan Director del Euskera	5
Estructura modular.....	5
Las asignaturas del cuarto curso en el contexto del grado	6
Competencias desarrolladas en el cuarto curso	6
Tipos de actividades a realizar.....	6
Trabajo de Fin de Grado	7
Programa de movilidad	7
Prácticas externas	7
Requisitos académicos para realizar la matrícula.....	8
Tutorías académicas.....	8
Plan de Acción Tutorial (PAT)	8
Coordinación.....	8
Otra información de interés.....	9
2.- Información específica para el grupo	9
Asignación de estudiantes a grupos docentes	9
Calendario, horario y exámenes.....	9
Profesorado	9
3.- Información detallada sobre las asignaturas de cuarto curso	10

1.- Información del grado en Física

Presentación

La Física es el paradigma 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 estudiantado adquirir en cuatro años 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 formación adquirida por el graduado/a en Físicas posibilita a éste/a acceder a un amplio espectro de empleos: investigación, docencia, física médica, industria y servicios (informática, electrónica, telecomunicaciones, acústica, medio ambiente, calidad, prevención de riesgos laborales, tecnología espacial y aeronáutica, administración pública, finanzas, consultoría, etc.)

Competencias de la titulación

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

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

Estructura de los estudios de grado

Duración y nº de créditos ECTS:

4 años (240 créditos ECTS).

Formación básica:

1^{er} curso (60 ECTS)

Obligatorios:

2º curso (60 ECTS),

3^{er} curso (54 ECTS),

4º curso (12 ECTS)

Optativos:

3^{er} curso (6 ECTS),

4º curso (36 ECTS)

Prácticas externas:

Voluntarias

Trabajo de fin de Grado:

4º curso (12 ECTS)

Créditos totales:

240 ECTS

El grado en Física mantiene un tronco común con el Grado en Ingeniería Electrónica al compartir un mínimo de 120 créditos básicos u obligatorios. Esta sintonía entre ambas titulaciones dota al plan de estudios de gran flexibilidad y alto valor añadido, y permite al estudiantado retrasar la toma de decisión sobre la especialización hasta los últimos cursos, al tiempo que abre la posibilidad de obtener la doble titulación.

La mayoría de las asignaturas se imparten en euskara y castellano, y a medida que la demanda y los recursos lo hagan posible se irán incorporando asignaturas en inglés.

Estructura cronológica

1º curso

Asignatura	Carácter	ECTS	Calendario
Álgebra Lineal y Geometría I	Básica	12	Anual
Cálculo diferencial e Integral I	Básica	12	Anual
Física General	Básica	12	Anual
Introducción a la Computación	Básica otras ramas	6	1º cuatrimestre
Química I	Básica	6	1º cuatrimestre
Química II	Básica	6	2º cuatrimestre
Técnicas Experimentales I	Básica	6	2º cuatrimestre

2º curso

Asignatura	Carácter	ECTS	Calendario
Análisis Vectorial y Complejo	Obligatoria	9	Anual
Métodos Matemáticos	Obligatoria	12	Anual
Mecánica y Ondas	Obligatoria	15	Anual
Electromagnetismo I	Obligatoria	6	1º cuatrimestre
Electrónica	Obligatoria	6	1º cuatrimestre
Física Moderna	Obligatoria	6	2º cuatrimestre
Técnicas Experimentales II	Obligatoria	6	2º cuatrimestre

3º curso

Asignatura	Carácter	ECTS	Calendario
Física Cuántica	Obligatoria	12	Anual
Termodinámica y Física Estadística	Obligatoria	12	Anual
Métodos Computacionales	Obligatoria	9	Anual
Técnicas Experimentales III	Obligatoria	9	Anual*
Óptica	Obligatoria	6	1º cuatrimestre
Electromagnetismo II	Obligatoria	6	1º cuatrimestre
1 asignatura optativa	Optativa	6	2º cuatrimestre

(*) 1 créditos en el 1º cuatrimestre y 8 créditos en el 2º cuatrimestre

4º curso

Asignatura	Carácter	ECTS	Calendario
Trabajo Fin de Grado	Obligatoria	12	Anual
Física del Estado Sólido I	Obligatoria	6	1º cuatrimestre
Física Nuclear y de Partículas	Obligatoria	6	2º cuatrimestre
6 asignaturas optativas de 6 créditos	Optativas	36	

Asignaturas optativas

Las asignaturas optativas se ofrecen en tres grupos. El estudiantado puede elegir las como desee hasta completar los créditos a cubrir, pero sólo si completa las cinco asignaturas de una de las especialidades tendrá derecho a que la correspondiente mención figure en su título. Algunas optativas pueden cursarse en 3º o 4º, mientras que otras sólo pueden cursarse en 4º por los conocimientos previos que requieren y la compatibilidad de horarios.

Especialidad de Física Fundamental

Asignatura	Curso	ECTS	Calendario
Mecánica Cuántica	4º	6	1º cuatrimestre
Electrodinámica	4º	6	1º cuatrimestre
Gravitación y Cosmología	4º	6	2º cuatrimestre
Astrofísica	3º ó 4º	6	2º cuatrimestre
Temas de Física Avanzada	4º	6	2º cuatrimestre

Especialidad de Estado Sólido

Asignatura	Curso	ECTS	Calendario
Mecánica Cuántica	4º	6	1º cuatrimestre
Propiedades Estructurales de los Sólidos	4º	6	1º cuatrimestre
Física del Estado Sólido II	4º	6	2º cuatrimestre
Técnicas Experimentales IV	4º	6	2º cuatrimestre
Física de los Medios Continuos	3º ó 4º	6	2º cuatrimestre

Especialidad de Instrumentación y Medida

Asignatura	Curso	ECTS	Calendario
Señales y Sistemas	4º	6	1º cuatrimestre
Sensores y Actuadores	4º	6	1º cuatrimestre
Instrumentación I	3º ó 4º	6	2º cuatrimestre
Electrónica Analógica	4º	6	2º cuatrimestre
Control Automático I	4º	6	2º cuatrimestre

Plan Director del Euskera

Además de las asignaturas optativas de los anteriores bloques el estudiantado puede elegir las siguientes asignaturas impartidas en euskera:

Asignatura	Curso	ECTS	Calendario
Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz	3º ó 4º	6	1º cuatrimestre
Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz	3º ó 4º	6	2º cuatrimestre

Estructura modular

El grado está estructurado en módulos en los que se trabajan grupos más específicos de competencias y se desarrollan destrezas concretas. Los módulos del grado y las asignaturas de que constan son los siguientes:

Módulo	Asignaturas
Matemáticas	Álgebra Lineal y Geometría I
	Cálculo Diferencial e Integral I
	Análisis Vectorial y Complejo
	Métodos Matemáticos
Conceptos Básicos	Física General
	Química I
	Química II
	Mecánica y Ondas
	Electromagnetismo I
	Electrónica
	Termodinámica y Física Estadística
	Óptica
Técnicas Experimentales	Electromagnetismo II
	Técnicas Experimentales I
	Técnicas Experimentales II
	Técnicas Experimentales III
	Técnicas Experimentales IV
Herramientas Computacionales	Introducción a la Computación
	Métodos Computacionales
Estructura de la Materia	Física Moderna
	Física Cuántica
	Física del Estado Sólido I
	Física Nuclear y de Partículas
Física Fundamental	Electrodinámica
	Gravitación y Cosmología
	Astrofísica
	Temas de Física Avanzada

Módulo	Asignaturas
Física del Estado Sólido	Mecánica Cuántica
	Propiedades Estructurales de los Sólidos
	Física del Estado Sólido II
	Física de Medios Continuos
Instrumentación y Medida	Señales y Sistemas
	Sensores y Actuadores
	Electrónica Analógica
	Control Automático I
Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado
Plan Director del Euskara	Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz
	Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz

Las asignaturas del cuarto curso en el contexto del grado

El cuarto curso del grado supone la profundización y consolidación de los conceptos adquiridos durante los cursos anteriores. Los conceptos y destrezas adquiridos específicamente durante este último curso deben permitir al estudiantado adquirir la madurez necesaria para desarrollar las competencias correspondientes a este curso, así como las correspondientes a las generales del Grado.

Competencias desarrolladas en el cuarto curso

- Ser capaz de organizar un discurso lógico con apoyo matemático.
- Adquirir algunos de los conocimientos necesarios para comprender con claridad los principios importantes de las principales ramas de la física y sus aplicaciones.
- Plantear correctamente y resolver problemas que involucren los principales conceptos de Física.
- Exponer por escrito y oralmente problemas y cuestiones sobre Física, para desarrollar destrezas en la comunicación científica.
- Ser capaz de realizar experimentos de forma independiente (sin supervisión), individualmente y/o en grupo.
- Ser capaz de analizar críticamente los resultados y de extraer conclusiones válidas, evaluando el nivel de incertidumbre de los resultados y comparándolos con los resultados esperados, predicciones teóricas o datos publicados, así como evaluar su relevancia.
- Familiarizarse con el tratamiento numérico de datos y ser capaz de presentar e interpretar la información gráficamente y de presentar resultados científicos propios.
- Ser capaz de programar en un lenguaje relevante para el cálculo científico.
- Adquirir destrezas en el análisis numérico de datos y en la interpretación gráfica de los resultados.
- Plantear correctamente y resolver problemas que involucren los principales conceptos de las asignaturas cursadas, con el fin de adquirir los conocimientos básicos de la rama de la Física correspondiente.
- Tener conciencia de que falsificar y/o representar datos fraudulentamente y/o plagiar resultados constituye un comportamiento científico no ético.

Tipos de actividades a realizar

Las actividades docentes utilizadas para progresar en el aprendizaje son las siguientes: clases magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio y/o de ordenador. Todas ellas se utilizan desde el primer curso, si bien van adquiriendo progresivamente mayor peso relativo en el aprendizaje de cada una de las materias, a medida que se avanza en el Grado. El cuarto curso cuenta, además, con el Trabajo de Fin de Grado (TFG) como actividad de especial relevancia.

- Asignaturas “teóricas”: no tienen prácticas de laboratorio (Física del Estado Sólido I, Física Nuclear y de Partículas, así como gran parte de las optativas de las especialidades de Estado Sólido y de Física Fundamental.).
- Asignatura “experimental”: se desarrolla prácticamente en su totalidad en el laboratorio (Técnicas Experimentales IV, de la especialidad de Estado Sólido). Son las prácticas asociadas las asignaturas de dicha especialidad.
- Asignaturas “con prácticas”: Se desarrollan tanto clases teóricas como prácticas, ya sea en laboratorio experimental o utilizando ordenadores. (Principalmente las asignaturas de la Especialidad de Instrumentación y Medida).

En general, en todas las asignaturas habrá clases magistrales en las que se trabajarán los conceptos teóricos, así como prácticas de aula orientadas a la realización de problemas, se utilizarán los seminarios para la profundización de conceptos teórico/prácticos de diversos aspectos de la asignatura en grupos reducidos de estudiantes. En la

mayoría de las asignaturas las "clases de problemas" se basarán en la participación activa del estudiantado, exponiendo sus propuestas de resolución a ejercicios planteados por el profesorado, surgidos en el aula, etc.

Trabajo de Fin de Grado

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/a 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.

En la Normativa sobre la elaboración y defensa del TFG de la FCT-ZTF se detallan datos, entre otros, sobre inscripción, matriculación y convocatorias. Cabe recordar las siguientes fechas para el curso 2026/27:

Preinscripción (8-10 de julio de 2026, ambos inclusive): preinscripción mediante formulario online: https://www.ehu.eus/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:

- **1-4 de septiembre de 2026** (ambos inclusive): el profesorado inscribe los **trabajos acordados** con el estudiantado, a la vez que registran la **oferta de trabajos no acordados** para su posterior selección por el estudiantado.
- **16-18 de septiembre de 2026** (ambos inclusive): Selección en GAUR de temas por el estudiantado que **no** haya **acordado** previamente un trabajo. Se podrán elegir del listado un máximo de cinco temas.

Adjudicación (21-25 de septiembre de 2026, 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 2026/27 serán:

Convocatoria	Matrícula y Entrega memoria	Defensa
Febrero	10-12 de febrero de 2027	2-4 de marzo de 2027
Junio	16-18 de junio de 2027	6-8 de julio de 2027
Agosto	20-22 de julio de 2027	7-9 de septiembre de 2027

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

Normativa específica del Grado en Física:

https://www.ehu.eus/documents/19559/37321287/FISICA_TFG_es.pdf/be644aea-fb43-3279-2953-1590f70ea3d5?t=1676619808421

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/as coordinadores/as de intercambio de cada titulación. Los/as coordinadores/as aconsejan al estudiantado 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 estudiantado en la Universidad de destino.

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

Prácticas externas

Previo aprobación de la Comisión de Estudios del Grado de Física, el estudiantado podrá realizar prácticas externas para convalidar un máximo de 6 créditos ECTS optativos. Esas prácticas consistirán en la participación en actividades de una empresa, organismo de investigación o centro docente que puedan servir para enriquecer la formación del estudiantado. Para garantizar la consecución de este objetivo, la Comisión de Estudios del Grado de Física asignará un tutor/a al/a estudiante.

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

Requisitos académicos para realizar la matrícula

1. Al final del primer año de matrícula, se deberá tener aprobado, como mínimo, el 15% de los créditos del primer curso.
2. Al final del segundo año de matrícula, se deberá tener aprobado, como mínimo, el 30% de créditos del primer curso.
3. Para poder matricularse de 3º curso tienen que tener aprobados 54 créditos básicos.
4. Para poder matricularse en la asignatura Técnicas Experimentales III es necesario, por lo menos, haberse matriculado en las asignaturas Termodinámica y Física Estadística y Óptica.
5. Para poder matricularse de 4º curso tienen que tener aprobados 54 créditos básicos.

Tutorías académicas

La tutoría académica es un proceso que consiste básicamente en brindar asesoría y orientación académica al estudiantado a través del profesorado. Esta asesoría está encaminada a apoyar al estudiantado 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 al estudiantado 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 al estudiantado en su proceso de formación integral, en su aspecto tanto académico como personal y profesional.
- favorecer la integración del estudiantado en la actividad académica de la Facultad.
- informar al estudiantado 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 del estudiantado.

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

Coordinación

La coordinación del Grado recae en la Comisión de Estudios de Grado (CEG). Esta realiza funciones de apoyo al desarrollo curricular, seguimiento, revisión y mejora del Grado. A la hora de redactar esta guía, la CEG del Grado en Física está formada por:

Tipo	Coordinador/a	Datos de contacto
Grado	Irene Urcelay Olabarria Dpto. Física	irene.urcelay@ehu.eus 946012662 CD4.P2.15
1º curso Prácticas Laboratorio	Andoni Lasheras Aransay Dpto. Física	andoni.lasheras@ehu.eus 946015337 CD4.P2.3
2º curso	Iñigo Gonzalez de Arrieta Martínez Dpto. Física	inigo.gonzalezdearrieta@ehu.eus 946015332 CD3.P2.1
3º curso Prácticas Externas	Ibon Alonso Villanueva Dpto. Física	ibon.alonso@ehu.eus 946012427 CD3.P2.4
4º curso TFG	Miguel García Echevarría Dpto. Física	miguel.garciae@ehu.eus 946012596 F3.S2.22
PAT	Jesús Martínez Perdiguero Dpto. Física	jesus.martinez@ehu.eus 946015481 CD5.P2.15

Se puede consultar información actualizada de la CEG del Grado en Física en el siguiente enlace:
<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#ComisionesdeEstudios4>

Además, para cada asignatura del 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 Grado en Física puede consultarse en el siguiente enlace:

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

Otra información de interés

En algunas asignaturas del 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 estudiantado 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 estudiantado.

Cada estudiante matriculado/a en el Grado en Física dispone de una cuenta de correo electrónico corporativa, cuya dirección y contraseña le fueron entregadas al realizar la matrícula como estudiantado 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 Estudiantado de la Facultad de Ciencia y Tecnología (SAECYT) asesora al estudiantado 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 Grado en Física:

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

Página web de la Facultad:

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

2.- Información específica para el grupo

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 grado:

<https://www.ehu.eus/es/web/graduak/grado-fisica/profesorado>

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

3.- Información detallada sobre las asignaturas de cuarto curso

Las asignaturas vienen ordenadas por orden alfabético.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa Zehaztugabea

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 Fisika Graduko 3. eta 4. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak eta testu-genero ohikoenak. Horretarako, espezializazio maila desberdinetako idatzizko eta ahozko testuak landuko dira: ikerketa-artikuluak, dibulgazioak, poster zientifikoak, ahozko aurkezpenak, dibulgazio-hitzaldiak e.a. Berariaz sakonduko da ahozko komunikazioan. Fisikaren 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 irakasgaiaren 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 Graduko zenbait gaitasun zehatzekin ere:

- G006: Gai bat aztertzeke, laburtzeke, eta kritikoki arrazoitzeke gai izan.
- G008: Zientziaren arloko ideiak, arazoak eta emaitzak azaltzeke gai izan, bai idatziz eta bai ahoz.

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 erabilera 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.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**EGITARAU TEORIKOA**

1. GAIA: Hizkuntzen kudeaketa ingurune akademiko eta profesional eleaniztunean
 - 1.1. Hizkuntza-eskubideak eta hizkuntza gutxiak
 - 1.2. Hizkuntza gutxiak 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 errepertorio linguistikoa eta komunikazio formala
 - 2.7. Euskara Batuaren Ahoskera zaindua
3. GAIA: Ahozko diskurtso-estrategiak
 - 3.1. Ahozko komunikazio akademikoak

- 3.2. Hiztegi eta fraseologia akademikoak: terminoak, kolokazioak eta diskurtso-formulak
 3.3. Pertuasioa 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: GrAren 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

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

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 aukeratzen 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 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 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

EBALUAZIO EZ-JARRAITUA:

Ebaluazio ez-jarraiturako orientazioak ezohiko deialdirako zehaztutako berberak dira.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdian, baita ebaluazio ez-jarraituan ere, irakasgai osoa edo gehiena azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoekin lotutako gaitasunak ebaluatu ahal izateko. Ahozkoa ere ebaluatuko da. Horretarako, azterketa egunean, idatzia bukatu ondoren, 10 minutuko ahozko aurkezpena egingo dute azterketara aurkeztzen 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 AURKEZPENAK %50

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak eGelan jarritako materialak.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko 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 ingeniartzan. 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. Barcelona: 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), 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.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

ASIGNATURA

26629 - Control Automático I

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

El control automático tiene como objetivo el diseño y realización de sistemas que, de manera automática, es decir, sin intervención de un operador humano, actúen sobre un sistema dinámico para mantener su salida dentro de un rango de comportamiento establecido. Los sistemas a controlar pueden ser de distinta naturaleza (físicos, químicos, biológicos, etc.) y para lograr los objetivos de control se utiliza fundamentalmente la realimentación. El ámbito de aplicación del control automático es muy amplio, incluyendo sistemas de instrumentación y medida, control de procesos industriales, control de sistemas eléctricos, electromecánicos, mecatrónicos, etc.

En esta asignatura se estudian los fundamentos de los sistemas de control realimentados. Los sistemas a controlar serán sistemas LTI (lineales e invariantes en el tiempo), tanto continuos como discretos, descritos por medio de lo que se conoce como representación externa, esto es, la función de transferencia. A lo largo del curso se presentan las herramientas necesarias para representar, analizar y diseñar controladores para sistemas LTI.

Para cursar la asignatura se recomienda superar previamente la asignatura Señales y Sistemas, en la que se introducen las herramientas matemáticas que se van a utilizar para describir los sistemas LTI. Asimismo, es aconsejable tener conocimientos básicos de matemáticas y física. La matemática básica incluye la resolución de ecuaciones diferenciales de coeficientes constantes, el cálculo matricial y el análisis de funciones de variable compleja. En cuanto a la Física se requieren conocimientos básicos de mecánica y de electricidad (las leyes de Newton, las leyes de Kirchhoff).

Este curso es obligatorio para la obtención del grado en Ingeniería Electrónica y del doble grado en Física y en Ingeniería Electrónica. Además, esta asignatura es básica para estudiantes de Física que elijan la especialidad de Instrumentación y Medida.

Las técnicas desarrolladas para el análisis de sistemas que se aprenden en este curso son aplicables a un amplio espectro de procesos físicos (eléctricos, mecánicos, químicos, termodinámicos, hidráulicos, etc.). Asimismo, dichas técnicas también pueden ser aplicadas a procesos de otra naturaleza como pueden ser procesos económicos, dinámica de poblaciones, procesamiento de imágenes, etc. Como consecuencia, este curso es básico para cualquier estudiante de ingeniería ya que las competencias y conocimientos adquiridos durante el curso le serán de gran utilidad en su futura carrera profesional. De igual forma, dichos conocimientos son básicos para estudiantes de Física cuya carrera profesional se oriente hacia la Física experimental, donde es requisito fundamental poseer conocimientos y competencias en Instrumentación y Medida.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

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

-Domine los fundamentos de la teoría clásica de control, siendo capaz de aplicar estos conocimientos a sistemas de distinta naturaleza. Esto implica ser capaz de:

*manejar las herramientas matemáticas para la representación de los sistemas físicos, utilizando la representación externa (modelado de sistemas);

*aplicar las técnicas de análisis de la dinámica de los sistemas, tanto en lazo abierto como cerrado, en los dominios temporal y frecuencial; y

*seleccionar y ajustar los parámetros de controladores sencillos

Estas tres fases se aplican a sistemas lineales de parámetros constantes, tanto en el caso continuo como en el discreto.

Además, el estudiante deberá:

-Utilizar adecuadamente herramientas informáticas para la representación, simulación y análisis de sistemas dinámicos tanto en continuo como en discreto

-Manejar correctamente la terminología propia de la materia para explicar, tanto de forma oral como escrita, conceptos, ideas y resultados relacionados con la asignatura.

-Ser capaz de trabajar en equipo para la realización de prácticas.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Programa teórico:

1- Revisión de conceptos: Modelado y descripción externa de sistemas dinámicos
Representación de sistemas físicos mediante modelos matemáticos. Descripción externa. Estabilidad y régimen transitorio. Respuesta frecuencial.

2- Sistemas realimentados continuos y discretos
Conceptos básicos. Precisión. Lazo de control continuo y discreto. Sistema discreto equivalente.

3- Lugar de las raíces (LR)
Construcción del LR. Análisis de sistemas realimentados mediante el LR.

4- Estabilidad de sistemas realimentados
Criterio de estabilidad de Nyquist. Márgenes de ganancia y fase.

5- Diseño de sistemas de control.
Controladores PID, redes de compensación de fase. Diseño en frecuencia en el diagrama de Bode. Diseño en el Lugar de las Raíces.

Programa práctico:

Uso del software matemático Scilab para la representación, análisis y diseño de sistemas de control.

METODOLOGÍA

La docencia de la asignatura se lleva a cabo mediante clases magistrales, en las que se emplea el ordenador y la pizarra para presentar y desarrollar los contenidos teóricos, y clases prácticas, en las que se resuelven problemas tanto "a mano" como mediante herramientas informáticas de simulación (en concreto, el programa Scilab).

En las clases de problemas, se hará uso de Scilab como herramienta de cálculo. En ellas, las alumnas y alumnos deben participar resolviendo ejercicios propuestos de antemano. Se pretende así que las clases de problemas sirvan para aumentar la interacción entre el alumnado y el profesorado así como de evaluación formativa. Además se intenta fomentar la participación del estudiante tanto en las clases presenciales como a través del aula virtual en e-gela.

Además, con el fin de afianzar y profundizar en los conceptos vistos en las clases de aula, se realizan prácticas de laboratorio y de ordenador. En las prácticas de ordenador se debe resolver un problema propuesto con la ayuda de herramientas de simulación. En las prácticas de laboratorio, los y las estudiantes tienen que resolver un problema de control real de una maqueta de laboratorio. Con la guía del profesorado, los y las estudiantes se van enfrentando a las distintas etapas de un problema de control, y de manera activa y cooperativa van completando las tareas.

El curso correspondiente en e-gela servirá para intercambiar materiales, informaciones 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	25	5	15	5	10				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	37,5	7,5	22,5	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 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

-Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

- La realización de las prácticas de laboratorio y entrega de informes es obligatoria, por tanto, la no asistencia a las

mismas conlleva no aprobar la asignatura.

- En los exámenes o pruebas escritas que se realicen a lo largo del curso se utilizará Scilab como herramienta principal de cálculo. Por este motivo, dichas evaluaciones se llevarán a cabo en un aula informática equipada con este software. Durante las pruebas, el alumnado dispondrá de material de referencia proporcionado por el profesorado en formato digital. Este material podrá incluir formulas, guías de comandos de Scilab y resúmenes teóricos y estará disponibles con antelación a través de la plataforma e-gela, con el fin de facilitar una preparación adecuada para los exámenes.

- En los exámenes o pruebas se considera que un problema o cuestión han sido adecuadamente resuelto si se obtiene el resultado correcto utilizando los métodos y herramientas propias de la asignatura y si dicho resultado se analiza o comenta de manera crítica. El lenguaje empleado deberá ser correcto y adecuado a la asignatura.

- 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 cumplir con las especificaciones indicadas por el equipo docente, tanto en lo que respecta al formato como a los contenidos. El lenguaje utilizado deberá ser correcto y adecuado a la asignatura. La evaluación de las prácticas se realiza de manera continua a lo largo del curso, pudiendo también complementarse con una prueba final.

- Las prácticas se realizan en grupo y cada grupo ha de entregar un único informe final de prácticas. De esta forma se trata de fomentar 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 (resolución de problemas, examen parcial, etc.) 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.

- 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.

- 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.

- 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 hayan realizado las prácticas durante el curso 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. Si la discrepancia entre las notas de las partes teórica y práctica fuese muy grande, se realizará una prueba adicional para evaluar la parte práctica.

- 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

Serán de uso obligatorio los materiales entregados por los profesores a lo largo del curso (apuntes, problemas, guiones de prácticas, etc.) a través de eGela.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- * Feedback Control of Dynamic Systems. Gene F. Franklin. Prentice-Hall. 2006
- * Automatic Control Systems. Benjamin C. Kuo, F. Golnaraghi. John Wiley and Sons, 2010.
- * Sistemas de Control Moderno. Richard C. Dorf, Robert H. Bishop. Pearson Prentice Hall. 2005
- * Sistemas de control continuos y discretos: Modelado, identificación, diseño, implementación. John Dorsey. McGraw-Hill, 2005.
- * Control system engineering. Norman S. Nise, John Wiley and Sons, 2008
- * Erregulazio automatikoa, A. Tapia eta J. Florez. Elhuyar, 1995.
- * Kontrol digitalaren oinarriak, Arantza Tapia, Gerardo Tapia eta Julian Florez. Elhuyar, 2007.

Bibliografía de profundización

- * Control System Design. G. C. Goodwin, S. F. Graebe y M. E. Salgado. Prentice Hall. 2001.
- * Modeling and Simulation in Scilab/scicos. Jean-Philippe Chancelier, Stephen L. Campbell, Ramine Nikoukhah. Springer, 2006.
- * Feedback systems. An introduction for scientists and engineers. Karl J. Aström, Richard M. Murray. Princeton University Press, 2008.
- * PID Controllers: Theory, Design, and Tuning. Karl J. Aström and Tore Hägglund. International Society for Measurement and Control, 1995.
- * Digital Control of Dynamic Systems. Gene F. Franklin, J. D. Powell and M. L. Workman. Addison-Wesley, 1998.

Revistas

Direcciones de internet de interés

- * Scilab: <http://www.scilab.org>
- * Matlab: <http://www.mathworks.com/academia/index.html>
- * MIT OpenCourseWare, Massachusetts Institute of Technology: <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm>
- * EHU OpenCourseWare, Curso de Automática, Página principal: <https://ocw.ehu.eus/>

OBSERVACIONES

La asignatura se imparte en euskera y castellano.

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GFISIC30 - Grado en Física**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26653 - Electrodinámica

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

En esta asignatura se profundizará en las ecuaciones del electromagnetismo estudiadas en cursos anteriores de los grados de Física e Ingeniería Electrónica y, en particular, se analizará la relación entre el electromagnetismo y la relatividad especial. Se calcularán los campos y la radiación electromagnética generados tanto por cargas en movimiento como por cargas oscilantes localizadas. Se presentarán aplicaciones interesantes de estos problemas, como los aceleradores de partículas y la dispersión de la luz. Se desarrollará el formalismo lagrangiano del campo electromagnético.

Para la adecuada comprensión de la asignatura serán necesarios los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Electromagnetismo I y II y Mecánica y Ondas cursadas en años anteriores. Asimismo, se requerirá una base matemática sólida, incluyendo el uso de tensores para desarrollar la covariancia de la electrodinámica.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura el alumnado adquirirá una comprensión más profunda del electromagnetismo. Los conocimientos obtenidos le serán de gran utilidad en el futuro para el estudio de otras materias, como la Electrodinámica Cuántica, la Teoría Cuántica de Campos, la Gravitación y la Cosmología, así como para trabajar en ámbitos como los aceleradores de partículas, los sincrotrones o el desarrollo de nuevas tecnologías.

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- Introducción: 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
- 7- Límites de la teoría de la electrodinámica clásica

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 80%

- Defensa oral 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Los criterios de evaluación para la convocatoria ordinaria, que determinarán la nota final, serán los siguientes:

- 1) Pruebas escritas: 80%
- 2) Resolución de problemas: 10% resolución de problemas en la pizarra
- 3) Presentaciones: %10

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados, incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas, en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

No presentarse al examen contará como renuncia de convocatoria.

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados, incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas, en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, 3rd ed., Wiley & Sons (1999).
- A. Zangwill, Modern Electrodynamics, Cambridge Univ. Press (2012).

Bibliografía de profundización

- J. Vanderlinde, Classical Electromagnetic Theory, 2nd edition, John Wiley & Sons (1993).
- L. D. Landau, E. M. Lifshitz, Teoría clásica de campos, Reverté (1993).
- H. C. Ohanian, Classical Electrodynamics, Jones & Bartlett Learning (2006).
- F. Rohrlich, Classical Charged Particles, Addison-Wesley (1990).
- W. Greiner, Classical Electrodynamics, Springer-Verlag (1998).
- J. Costa Quintana, F. López Aguilar, Interacción Electromagnética. Teoría Clásica. Reverté (2007).
- A. O. Barut, Electrodynamics and Classical Theory of Fields and Particles, Dover (1980).
- B. Thidé, Electromagnetic field theory, Dover (2009).
- R. M. Wald, Advanced Classical Electrodynamics, Princeton University Press (2022).
- M. Maggiore, A Modern Introduction to Classical Electrodynamics, Oxford University Press (2023).

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GFISIC30 - Grado en Física**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

25992 - Electrónica Analógica

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

La asignatura Electrónica Analógica es una asignatura obligatoria de 3º curso del Grado de Ingeniería Electrónica, de 4º curso del doble grado en Física y en Ingeniería Electrónica y una asignatura optativa de 4º curso del Grado en Física. En el Grado en Ingeniería Electrónica se sitúa dentro del módulo "Técnicas de Diseño en la Ingeniería Electrónica" y en el Grado en Física en el módulo "Instrumentación y Medida".

La asignatura está centrada en el análisis y diseño de circuitos y funciones analógicas básicas y avanzadas. Se aborda el diseño de amplificadores de carácter general en sus configuraciones más comunes, utilizando diferentes tecnologías de dispositivos. Así mismo, se incluye una introducción al diseño de circuitos analógicos integrados que trata temas como etapas de salida, fuentes de corriente, cargas activas y otras funciones básicas.

Esta asignatura parte de los resultados de aprendizaje obtenidos en las asignaturas "Electrónica" y "Técnicas Experimentales II" de 2º curso del Grado en Ingeniería Electrónica, del Grado en Física y del Doble Grado en Física y en Ingeniería Electrónica. Así mismo requiere conocimientos de física de semiconductores, especialmente en relación con el estudio de los efectos de segundo orden que limitan el comportamiento de los circuitos integrados. Para ello la asignatura hace uso de conocimientos adquiridos bien en la asignatura "Dispositivos Electrónicos y Optoelectrónicos" de 3º curso del Grado en Ingeniería Electrónica y de 4º curso del Doble Grado en Física y en Ingeniería Electrónica, o bien en la asignatura "Física del Estado Sólido I" de 4º curso del Grado en Física. Finalmente es muy aconsejable tener habilidad para resolver circuitos electrónicos sencillos combinando la teoría de circuitos y el funcionamiento simplificado de los dispositivos electrónicos.

En relación con el ámbito profesional, la asignatura aporta conocimientos y habilidades que contribuyen al desarrollo del perfil de salida del alumnado y su inserción en diversos sectores: Componentes, Electrónica de Consumo y Electrónica Profesional (Industrial, Electromedicina, Defensa, Instrumentación, entre otros).

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

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

1. Analizar e interpretar la funcionalidad de circuitos analógicos, discretos e integrados, a partir de su esquema circuital a distintos niveles de abstracción.
2. Resolver circuitos y sistemas analógicos utilizando la metodología adecuada.
3. Diseñar adecuadamente, mediante técnicas discretas e integradas, los distintos módulos que componen los circuitos amplificadores así como su interconexión para conseguir las especificaciones requeridas.
4. Manejar simuladores analógicos como herramientas de ayuda al diseño de circuitos electrónicos analógicos.
5. Utilizar correctamente equipos de medida e instrumentación electrónica para realizar medidas en circuitos analógicos promoviendo el trabajo en equipo.
6. Abordar de forma autónoma y eficiente la búsqueda y tratamiento de información en el contexto del diseño electrónico como un medio para fomentar la actualización de conocimientos.
7. Comunicar por escrito conocimientos, resultados e ideas relacionados con la electrónica analógica.

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

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Programa

1- Introducción a los circuitos analógicos

Circuitos analógicos frente a circuitos digitales. Circuitos discretos y circuitos integrados. Fundamentos de amplificación.

2- Etapas amplificadoras básicas

Polarización del transistor bipolar en circuitos discretos. Etapas amplificadoras: emisor común, base común y colector común. Polarización del transistor de efecto de campo en circuitos discretos. Etapas amplificadoras: fuente común, puerta común y drenador común. Respuesta en frecuencia.

3- Etapas amplificadoras de varios transistores

Amplificador Cascodo. El par Darlington. Amplificadores multietapa con acoplo RC. Circuitos realimentados (Teorema de Miller).

4- Etapas de salida

Clasificación de las etapas de salida. Etapa de salida clase A. Etapa de salida clase B. Etapas de salida clase AB.

5- El amplificador diferencial

Amplificación diferencial: conceptos y definiciones. Análisis de gran señal. Operación del par diferencial en pequeña señal: análisis del modo diferencial, análisis del modo común, superposición del modo común y diferencial, Razón de Rechazo del Modo Común (RRMC).

6- Fuentes de corriente (bipolar y CMOS)

Espejo de corriente CMOS básico. Control de las corrientes y salidas múltiples. Espejos bipolares. Espejos de alta impedancia de salida: espejo Cascodo, espejo Wilson. Fuente Widlar.

7- Etapas amplificadoras y cargas activas.

Etapas amplificadoras CMOS básicas con cargas activas. Amplificador diferencial básico con cargas activas. Amplificador diferencial Cascodo.

8- Circuitos integrados analógicos lineales

Amplificador operacional CMOS. Estudio de un circuito integrado analógico (tecnología bipolar, CMOS, ...).

METODOLOGÍA

La materia se desarrolla en clases magistrales, prácticas y seminarios. Además de las prácticas de aula, la asignatura tiene también prácticas de laboratorio y prácticas de 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 el alumnado. En las prácticas de aula se desarrollarán ejemplos prácticos y se corregirán y discutirán los problemas propuestos impulsando la participación activa del alumnado. 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 ordenador se realizarán prácticas de simulación para fijar los conceptos teóricos, entender las limitaciones de los circuitos reales y para trabajar las propias simulaciones analógicas, que constituyen una herramienta indispensable para el análisis y diseño de circuitos electrónicos.

El aprendizaje se complementa con el diseño, montaje y verificación en el laboratorio de instrumentación electrónica de un conjunto de circuitos de interés práctico.

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

Por último, se quiere subrayar la importancia de las tutorías. Los horarios de tutorías del profesorado son accesibles desde GAUR.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5	10	10	5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5	15	15	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 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 20%
- Trabajos individuales 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados (incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas) en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA:

-A lo largo del periodo formativo el alumnado realizará diversas pruebas y actividades para valorar su progreso. Dichas pruebas y actividades tendrán la siguiente ponderación en la evaluación de la asignatura:

20 %: Prácticas e informes.

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

Calificación mínima requerida: 5 sobre 10.

10 %: Trabajos y ejercicios entregables.

La no entrega de los trabajos y/o ejercicios entregables implica la pérdida de la nota correspondiente.

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

-En la fecha oficial establecida en el periodo de exámenes se realizará una prueba escrita con la siguiente ponderación en la evaluación de la asignatura:

70% : Prueba escrita individual.

La prueba escrita constará de problemas a resolver, cuestiones de teoría aplicadas a los problemas propuestos y preguntas relacionadas con las prácticas de instrumentación y simulación analógica realizadas en los laboratorios.

Calificación mínima requerida: 4.5 sobre 10.

La calificación final de la asignatura se obtendrá de la media ponderada de las calificaciones previas. En caso de no obtener la calificación mínima requerida en las prácticas y/o en la prueba escrita individual, la nota final de la asignatura será como máximo de 4.5 sobre 10.

RENUNCIA A LA EVALUACIÓN CONTINUA:

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. En este caso, la evaluación se realizará mediante el sistema de evaluación final.

SISTEMA DE EVALUACIÓN FINAL:

El sistema de evaluación final consistirá en una prueba escrita individual y un examen de prácticas con las siguientes ponderaciones:

80% : Prueba escrita individual.

La prueba escrita constará de problemas a resolver, cuestiones de teoría aplicadas a los problemas propuestos y preguntas relacionadas con las prácticas de instrumentación y simulación analógica realizadas en los laboratorios.

Calificación mínima requerida: 4.5 sobre 10.

20% : Examen de prácticas de laboratorio.

El examen de prácticas de laboratorio solo se realizará si se ha obtenido la nota mínima requerida en el examen escrito e incluirá la redacción de informes.

Calificación mínima requerida: 5 sobre 10.

La calificación final de la asignatura se obtendrá de la media ponderada de las calificaciones previas. En caso de no obtener la calificación mínima requerida en la prueba escrita individual, la nota final de la asignatura será la de la prueba escrita. En caso de no obtener la calificación mínima en el examen de prácticas de laboratorio, la nota final de la asignatura será como máximo de 4.5 sobre 10.

RENUNCIA A LA CONVOCATORIA ORDINARIA:

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

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación de esta asignatura se realizará a través del sistema de evaluación final (ver apartado anterior).

No obstante, el alumnado que haya sido evaluado mediante evaluación continua en la convocatoria ordinaria conservará los resultados positivos obtenidos en la evaluación continua (el 20 % relativo a las prácticas e informes y, si es para su beneficio, también el 10 % relativo a los trabajos y ejercicios entregables). En caso de no obtener la calificación mínima requerida en la prueba escrita individual, la nota final de la asignatura será como máximo de 4.5 sobre 10.

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

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

- Simulador analógico PSPICE (versión estudiante)
- Página WEB de la asignatura en eGela

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- * A.S. Sedra y K.C. Smith, CIRCUITOS MICROELECTRÓNICOS, Mc Graw-Hill, 2006 (5º ed), ISBN: 9701054725

Bibliografía de profundización

- * P.R. Gray, R.G. Meyer; ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS INTEGRADOS ANALÓGICOS, Ed. Prentice Hall, 1995 (3º ed), ISBN: 968-880-528-9
- * D.A. Johns, K. Martin, ANALOG INTEGRATED CIRCUIT DESIGN, John Wiley and Sons, 1997, ISBN: 0-471-14448-7

Revistas

Direcciones de internet de interés

- Analog Devices: <http://www.analog.com>
- Texas Instruments: <http://www.ti.com>

OBSERVACIONES

COURSE GUIDE

2026/27

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GFISIC30 - Bachelor's Degree in Physics**Year** Fourth year**COURSE**

26661 - Final Year Project

Credits, ECTS: 12**COURSE DESCRIPTION**

El 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.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

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.

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

- * Aprender a plantear y resolver problemas correctamente:
- Aprender a construir modelos físicos.
- Comprender teóricamente los fenómenos físicos.
- * Ser capaz de analizar, interpretar, sintetizar y razonar críticamente los resultados obtenidos resultados experimentales y/o teóricos.
- * Ser capaz de organizar, planificar y aprender autónomamente.
- * Ser capaz de comunicar por escrito conocimientos resultados e ideas, redactar y documentar informes sobre los trabajos realizados.
- * Ser capaz de relacionar el TFG con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Theoretical and Practical Contents**TEACHING METHODS**

- 1) Tutorías individualizadas. A decidir por el/la Director/Directora.
- 2) Trabajo autónomo del/de la estudiante guiado por su Director/a en las fases de desarrollo, entrega, exposición y defensa del TFG.
- 3) Seminarios de carácter voluntario. Cada curso, la Comisión de Estudios de Grado de Física (CEGF) podrá ofertar seminarios de interés general para el alumnado que se encuentre realizando el TFG. Aunque participar en ellos no es un requisito formal para completar el TFG, sí se considera recomendable. En particular, y siempre que la CEG cuente con capacidad para ello, se organizará a comienzos de curso un seminario sobre cómo elaborar un TFG en el Grado de Física (estilo de redacción de textos, nociones básicas de LaTeX, realización de presentaciones ...)

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching									
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a									

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

- End-of-course evaluation

Evaluation tools and percentages of final mark

- Oral defence 40%
- Memoria 60%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

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(http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/p240-content/es/contenidos/informacion/normativa_academica/es_normativ/nor_tfg.html)

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

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

<http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/> => Trabajo Fin de Grado

MANDATORY MATERIALS

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

Detailed bibliography

Journals

Web sites of interest

http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/p240-content/es/contenidos/informacion/normativa_academica/es_normativ/nor_tfg.html

OBSERVATIONS

ASIGNATURA

26648 - Física del Estado Sólido I

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

Esta asignatura tiene por objetivo familiarizar a los y las estudiantes con los fenómenos físicos relacionados con la dinámica de los electrones y de la red en un sólido, y le proporciona la preparación teórica básica para comprender la Física de la Materia Condensada y sus múltiples aplicaciones prácticas.

Presupone un buen conocimiento de la Física Cuántica y extiende su dominio de aplicación de los átomos y moléculas a los sólidos cristalinos.

Aquellas personas interesadas en profundizar sus conocimientos en este campo pueden cursar además la asignatura optativa "Física del Estado Sólido II".

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Se trabajarán especialmente las siguientes competencias (se indica entre paréntesis las correspondientes competencias específicas de la titulación y las del Módulo M07: Física de Estado Sólido):

-Ser capaz de organizar, planificar y aprender autónomamente los conceptos fundamentales de la Física del Estado Sólido, basándose en el estudio independiente de la bibliografía obligatoria y en la resolución de ejercicios asignados regularmente (G001, G005, G006, M07CM02 y M07CM03)

-Comprender teóricamente los fenómenos físicos relacionados con la dinámica electrónica y de red en el sólido y conocer los modelos teóricos más relevantes: Modelo de Drude, teorema de Bloch y teoría de bandas electrónicas, aproximación tight-binding, aproximación armónica a las vibraciones de red y teoría de los semiconductores. (G002 y M07CM01)

-Interpretar y correlacionar los datos experimentales más importantes con los distintos modelos de dinámica electrónica y de la red en el sólido. (G004 y M07CM01)

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

1- Introducción

Aproximación de Born-Oppenheimer. Electrones en sólidos. Partículas independientes. Bandas de energía. Metales, aislantes y semiconductores.

2- El modelo de Drude

Introducción. Conductividad dc. Efecto Hall y magnetorresistencia. Conductividad ac. Conductividad térmica y efectos termoeléctricos.

3- El modelo de Sommerfeld

Modelo de electrones libres. El estado base del gas de electrones. Estadística de Fermi-Dirac. Propiedades térmicas del gas de electrones. Conducción eléctrica y térmica.

4- Redes cristalinas

Redes de Bravais. Ejemplos. Celdas primitiva, convencional y de Wigner-Seitz. Estructuras cristalinas. Ejemplos. Red recíproca: definiciones y ejemplos. Zona de Brillouin.

5- Electrones en cristales

Potencial periódico. Teorema de Bloch. Condiciones de Born-von Karman. Superficie de Fermi. Densidad de estados. Electrones casi libres: Teoría de perturbaciones. Aparición de gaps de energía. Bandas en 1D y 3D. Electrones fuertemente ligados: método LCAO. Formulación en 1D y 3D.

6- Dinámica vibracional

Aproximación armónica. Vibraciones de red. Ejemplos: Red monoatómica unidimensional. Condiciones de contorno. Red unidimensional con una base. Modos acústicos y ópticos. Red tridimensional monoatómica. Matriz dinámica. Relaciones de dispersión. Conexión con la teoría de la elasticidad. Condicionamientos de la simetría. Modos transversales y

longitudinales. Ley de Dulong-Petit.

7- Teoría cuántica del cristal armónico

Cuantización. Relaciones generales. Operadores de creación y aniquilación. Energía vibracional. Distribución térmica de fonones. Calor específico. Expresiones generales discreta y continua. Densidad de modos. Modelos de Einstein y de Debye. Temperatura de Debye.

8- Semiconductores

Propiedades generales. Estructura de bandas. Portadores en equilibrio térmico. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Semiconductores inhomogéneos. La unión p-n.

METODOLOGÍA

El libro de texto indicado en la bibliografía (Ashcroft y N. D. 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.

Alternativamente también se recomienda el texto de H. Ibach & H. Lüth (Solid-State Physics), disponible en formato electrónico en la biblioteca de la UPV/EHU.

Una parte de las prácticas de aula (GA) serán evaluadas como exámenes parciales escritos (véase aclaraciones sobre la evaluación), que comprenderán los temas 1-4, el tema 5 y los temas 6-7.

Durante el curso 2021-22, debido a la situación creada por el COVID-19, es posible que no puedan impartirse los cursos de manera presencial, o se altere el método de impartición de los cursos lectivos, transformándose en cursos on-line mediante tele-docencia o métodos similares.

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						

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

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

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Método de evaluación:

P= Pruebas escritas reaqlizadas durante el curso

E= Examen final escrito

Nota asignatura = el mejor resultado de los dos siguientes:

(1) $0.5 \cdot P + 0.5 \cdot E$

(2) E

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria (junio-julio) el examen final constituye siempre el 100% de la nota de la asignatura.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

* N. W. Ashcroft y N. D. Mermin, "Solid State Physics", Saunders College Publishing 1976.

* Egela: <https://egela.ehu.eus/course/view.php?id=21798>

* Harald Ibach & Hans Lüth. Solid-State Physics. Springer (2009), ISBN 978-3-540-93803-3

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- * N. W. Ashcroft y N. D. Mermin, Solid State Physics, Saunders College Publishing 1976.
- * Harald Ibach & Hans Lüth. Solid-State Physics. Springer (2009), ISBN 978-3-540-93803-3
- * C. Kittel, Introducción a la Física del Estado Sólido, Springer 1995.
- * Jesús Maza, Jesús Mosqueira y José Antonio Veira, Física del Estado Sólido, Ejercicios resueltos. Universidade de Santiago de Compostela, Servicio de publicaciones 2009.
- * Fuxiang Han, Problems in solid state physics with solutions. World scientific, Singapore 2012.

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

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.
- 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 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.

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

- 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.

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

ASIGNATURA

26659 - Física Nuclear y de Partículas

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

Introducción a las partículas e interacciones elementales y a la física nuclear.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Competencias del grado:

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 Estructura de la Materia:

CM01. Adquirir los conocimientos necesarios para llegar a una comprensión global de los principios teóricos básicos de las asignaturas que componen el módulo de Estructura de la Materia.

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

CM03. Documentarse y plantear de manera organizada temas relacionados con las asignaturas que componen el módulo de Estructura de la Materia para afianzar o ampliar conocimientos y para discernir entre lo importante y lo accesorio.

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

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

1. Introducción a la física nuclear. Introducción general. Elementos de relatividad especial y mecánica cuántica. Simetrías discretas y continuas. Hadrones. Sistema nucleón-nucleón (el deuterón). Interacción nucleón-nucleón (potenciales fenomenológicos, intercambio de mesones).
2. Estructura nuclear. Fenomenología nuclear (distribuciones de carga y masa, momentos, estabilidad y reacciones). Modelos nucleares (gota líquida, gas de Fermi, modelo de capas, deformaciones).
3. Procesos nucleares. Radiactividad. Desintegraciones alpha, beta y gamma. Fisión.
4. Introducción a la física de partículas. Introducción general. Relatividad especial, ecuaciones relativistas y grupos. Dispersión relativista y diagramas de Feynman.
5. QED y QCD (Electrodinámica y Cromodinámica Cuánticas). QED. Dispersión inelástica profunda. Gluones y jets. Simetría de color y QCD (teoría gauge no abeliana). Propiedades de la QCD (masa nula de los gluones, autointeracción, libertad asintótica).
6. Interacción débil y unificación electrodébil. Rotura de paridad y la teoría V-A. Rotura espontánea de simetría (mecanismo de Higgs). Unificación electrodébil. Rotura de simetría CP y matriz CKM. Masas y oscilaciones de neutrinos.

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 continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 100%
- Prueba tipo test 0%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Durante el curso habrá dos exámenes de una hora de duración, con un cuestionario de elección múltiple. El primero al término de la parte de Física Nuclear, y el segundo antes de empezar el tema de Interacción Débil. Sean P1 y P2 sus correspondientes notas.

Además existe examen final, cuya nota denotamos F. El examen final consistirá en preguntas de desarrollo y cómputo.

La nota final del curso, K, resulta ser

F, si $F < 5$

$K =$

$\max[F, 0.7 \cdot F + 0.15 \cdot (P1 + P2)]$, si $F \geq 5$

No presentarse al examen final contará como renuncia de convocatoria.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

No presentarse al examen final contará como renuncia de convocatoria.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Nuclear Physics in a Nutshell, Carlos A. Bertulani, Princeton University Press.
- Elementary Particle Physics: An Intuitive Introduction, Andrew J. Larkoski, Cambridge University Press.
- Concepts of Elementary Particle Physics, Michael E. Peskin, Oxford University Press.

Bibliografía de profundización

1. General

- (a) Nuclear and Particle Physics. An Introduction, B. R. Martin and G. Shaw, Wiley.
- (b) Particles and Nuclei: An Introduction to the Physical Concepts, Bogdan Povh, Klaus Rith, Christoph Scholz and Frank Zetsche, Springer.
- (c) Física Nuclear y de Partículas, Antonio Ferrer Soria, Universitat de València.
- (d) The Basics of Nuclear and Particle Physics, A. Belyaev and D. Ross, Springer.

3. Nukleoak: osagarriak / Nuclear: complementarios

- (a) Introductory Nuclear Physics, K. S. Krane, Wiley.
- (b) An Introduction to Nuclear Physics, W. N. Cottingham and D. A. Greenwood, Cambridge University Press.

4. Partikulak: osagarriak / Partículas: complementarios

- (a) Introduction to Elementary Particles, David Griffiths, Wiley.
- (b) Modern Particle Physics, Mark Thomson, Cambridge University Press.
- (c) Elementary Particle Physics in a Nutshell, Christopher G. Tully, Princeton University Press.
- (d) An Introduction to the Standard Model of Particle Physics, W. N. Cottingham and D. A. Greenwood, Cambridge University Press.
- (e) Introduction to High Energy Physics, Donald H. Perkins, Cambridge University Press.
- (f) Introduction to Elementary Particle Physics, Alessandro Bettini, Cambridge University Press.

5. Mekanika Kuantikoa / Mecánica Cuántica

- (a) Principles of Quantum Mechanics, R. Shankar, Springer.
- (b) Modern Quantum Mechanics, J.J. Sakurai and Jim Napolitano, Cambridge University Press.

Revistas

Direcciones de internet de interés

<http://pdg.web.cern.ch/pdg/index.html>

<https://www.nndc.bnl.gov/nudat2/>

OBSERVACIONES

COURSE GUIDE

2026/27

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GGEOLO30 - Bachelor's Degree in Geology**Year** First year**COURSE**

26838 - Geology

Credits, ECTS: 9**COURSE DESCRIPTION**

This course is designed to introduce the Planet Earth as a whole, which includes basic geological principles, as well as the relationship with humanity and the natural environment. It also covers how geological processes can impact on humans and vice-versa. Therefore, this course is fundamental for both the Degree in Geology and the Degree in Biology.

The course addresses the two traditional areas of Geology: physical and historical. Physical Geology studies the materials that form the Earth, as well as the processes that act on it. Historical Geology attempts to understand the origin of the Earth and its evolution over time, by sequencing the physical and biological changes that have occurred throughout geological time. To do that, we will study the geologic record: the history of Earth as recorded in the rocks.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

Specific competences:

M01GM1.1 To know and to understand the concepts and general principles of each of the basic subjects.

M01GM1.2 To be able to use the different units, dimensions, scales and tools of all the basic disciplines needed in Geology.

M01GM1.3 To develop a spatial vision and abstraction abilities.

M01GM1.6 To be familiar with fieldwork techniques.

Cross-disciplinary competencies:

G002 To develop the ability to solve problems.

G006 To develop the ability to work in a team.

Theoretical and Practical Contents**THEORETICAL CONTENT**

1. INTRODUCTION TO GEOLOGY. Concept and definition of Geology. Geological disciplines and their relationship with other sciences. Fundamental principles: actualism. Geologic time. Relative chronological scales: fossils. Absolute chronological scales: radiometric methods. The geologic timescale.
2. STRUCTURE OF THE EARTH. Physical properties of the Earth: internal energy, volcanism and seismicity. Terrestrial magnetism. Structure and composition of the Earth: crust, mantle and core. Lithosphere and asthenosphere. Earth materials. Minerals: composition and physicochemical properties.
3. PLATE TECTONICS. Lithospheric plates and their boundaries. Basic process: the Wilson cycle. Causes of lithospheric plate movement. Deformation and orogenesis. Earthquakes and volcanoes. The rock cycle. Changes in sea level and climate change. Biogeography and Evolution.
4. INTRODUCTION TO PETROLOGY. Igneous rocks: mafic and felsic rocks, intrusive and extrusive. Sedimentary rocks: detrital and chemical rocks. Geobiological processes. Biosedimentation. Metamorphic rocks: contact metamorphism and regional metamorphism.
5. STRATIGRAPHY AND SEDIMENTOLOGY. Processes and sedimentary environments. Sedimentary structures. Strata and stratification. The stratigraphic column. Stratigraphic correlations. Stratigraphic discontinuities. Sedimentary basins. Vertical and lateral facies evolution.
6. PALEONTOLOGY AND THE FOSSIL RECORD. Fossilization processes. Taphonomy and Paleobiology. Paleontology and evolution. Origin and evolution of the Biosphere. The primitive atmosphere and the origin of life. History of life in the Precambrian. Origin of eukaryotes and the appearance of metazoans in the fossil record. Diversification of life in the Phanerozoic.
7. THE SIZE AND SHAPE OF THE EARTH. The geographical network. Interpretation of topographic maps. Reading of geological maps.
8. GEOMORPHOLOGY. Initial and sequential landforms. Fluvial geomorphology. Karst relief. Marine morphology. Glaciers and Pleistocene ice sheets. Aeolian geomorphology. Soils: concept, structure and composition. Agents of soil formation. Pedogenic regimes. Marine geology: coastal and oceanic. Deep-sea sediment.
9. GEOLOGY OF THE BASQUE-CANTABRIAN BASIN. The Paleozoic and the Variscan Orogeny. The Mesozoic and the opening of the Bay of Biscay. The folding of the Pyrenees and sea withdrawal. Recent times. Geodiversity and Geological Heritage.
10. NATURAL RESOURCES AND HAZARDS. Renewable and non-renewable resources. Sources of materials: ore deposit types. Energy sources. The hydrological cycle. Use of resources and current environmental issues. Natural hazards. Climate and climate change.

PRACTICAL CONTENT

Lab sessions:

1. Identification of minerals.
2. Identification of igneous and metamorphic rocks.
3. Identification of sedimentary rocks.
4. Identification of sedimentary structures.
5. Types of fossilization and paleontological techniques.
6. Identification of Precambrian and Paleozoic fossils.
7. Identification of Mesozoic and Cenozoic fossils.
8. Interpretation of topographic and geological maps.
9. Interpretation of geological maps and cross-sections.
10. Interpretation of geological maps.

Fieldtrips:

1. Basics of Field Geology I.
2. Basics of Field Geology II.

TEACHING METHODS

Master classes: theoretical content of the course.

Lab sessions: unaided visual study of minerals, rocks, and fossils. Interpretation of topographic and geological maps.

Fieldwork: in situ observation of classroom content (theoretical and practical).

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	55			20					15
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	82,5			30					22,5

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

- Written test, open questions 60%
- Exercises, cases or problem sets 40%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The evaluation methods are those stipulated in the BOPV of March 13, 2017. "ACUERDO de 15 de diciembre de 2016, del Consejo de Gobierno de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, por el que se aprueba la Normativa reguladora de la Evaluación del alumnado en las titulaciones oficiales de Grado". Modified by "Comisión de Grado" on May 16, 2019.

This is a continuous evaluation method as stipulated in Chapter II, Article 8, Paragraph 2a.

Parts of the evaluation:

- Part 1: Written test (60%):
 - Mid-course exam to evaluate student progress (30%)
 - End-of-course exam to evaluate student progress (30%)
- Part 2: Exercises performed in the lab (25%).
- Part 3: Exercises performed in the field (15%).

The final grade is the sum total of the individual scores attained in each evaluated part.

However, if a score of less than 5 is attained in any evaluated part the candidate receives a fail.

Opting out

Application of current regulations: Article 8.3 and Article 12.2.

This is an end-of-course evaluation method that consists of a theoretical exam (60%), an exam of laboratory work (25%), and an exam of field work (15%).

The exams and assessment activities for this course will be conducted in accordance with the principles of academic integrity, honesty, and ethical conduct established in EHU regulations. Upon enrolling at EHU, students signed the Declaration of Commitment to Ethical Behavior and Academic Integrity pledging not to engage in plagiarism, academic fraud, or use unauthorized materials or devices, including artificial intelligence tools when not expressly permitted, in exams and academic assignments. Failure to comply with these obligations may result in the academic and disciplinary consequences provided for in current university regulations.

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The evaluation of the courses during the extraordinary examination period will be carried out exclusively through the end-of-course evaluation method. (Application of current regulations, Chapter II, Article 9, Section 2).

The evaluation consists of a theoretical exam (60%), an exam of laboratory work (25%), and an exam of field work (15%).

The exams and assessment activities for this course will be conducted in accordance with the principles of academic integrity, honesty, and ethical conduct established in EHU regulations. Upon enrolling at EHU, students signed the Declaration of Commitment to Ethical Behavior and Academic Integrity pledging not to engage in plagiarism, academic fraud, or use unauthorized materials or devices, including artificial intelligence tools when not expressly permitted, in exams and academic assignments. Failure to comply with these obligations may result in the academic and disciplinary consequences provided for in current university regulations.

Opting out

Students who do not take the exam on the official dates will automatically opt out of that call. (Application of current regulations, Chapter II, Article 12, Section 3).

MANDATORY MATERIALS

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

TARBUCK, E.J., LUTGENS, F. K. (2013). Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física, Pearson, 10 Ed., Madrid.

POZO RODRÍGUEZ, M., GONZÁLEZ YÉLAMOS, J., GINER ROBLES, J. (2008). Geología Práctica. Introducción al reconocimiento de materiales y análisis de mapas, Prentice Hall, Madrid.

MONROE, J.S., WICANDER, R., POZO, M. (2008). Geología. Dinámica y evolución de la Tierra, Cengage Learning Paraninfo, Madrid.

GROTZINGER, J.P., JORDAN, T.H. (2014). Understanding Earth, W.H. Freeman and Company, 7 Ed., New York.

BENTON, M.J., HARPER, D.A.T. (2020). Introduction to Paleobiology and the Fossil Record, Wiley-Blackwell, 2. Ed., Chichester.

Detailed bibliography

ANGUITA, F. (1988). Origen e Historia de la Tierra, Rueda, Madrid.

DABRIO, C.J., HERNANDO, S. (2003). Estratigrafía. Colección geociencias, Facultad de Ciencias Geológicas Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

DOMENECH, R., MARTINELL, J. (1996). Introducción a los fósiles, Masson, Barcelona.

KELLER, E.A., BLODGET, R.H. (2007). Riesgos naturales. Procesos de la Tierra como riesgos, desastres y catástrofes, Prentice Hall, 1 Ed., Madrid.

Journals

Geogaceta

Revista de la Sociedad Geológica de España

Acta Geologica Hispanica

Boletín Geológico y Minero

Estudios Geológicos

Journal of Paleontology

PALAIOS

Palaeontology

Spanish Journal of Palaeontology

Lethaia

Paleontología Electrónica

Web sites of interest

<https://www.ehu.eus/eu/web/geologia/>

<https://geominero.eve.eus/>

<https://sociedadgeologica.org/>
<http://www.igme.es/>
<https://www.amnh.org/>

OBSERVATIONS

The timing of the field trip may be affected by traffic and weather conditions.

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GFISIC30 - Grado en Física**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

28560 - 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

//CONTENIDOS//

I. INTRODUCCIÓN A LA RELATIVIDAD GENERAL

1. Relatividad especial
2. Principio de equivalencia
3. Covariancia general
4. Ecuaciones de Einstein
5. Algunas soluciones exactas
6. Teoría linealizada y ondas gravitacionales

II. INTRODUCCIÓN A LA COSMOLOGÍA

7. Métrica FLRW
8. Modelos cosmológicos
9. Universo primitivo

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 100%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Cuestiones y problemas destinados a demostrar el dominio de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura y actividades realizadas durante el curso

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Cuestiones y problemas destinados a demostrar el dominio de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

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

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GFISIC30 - Fisikako Gradua**Ikastaroa** Zehaztugabea**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 Fisikako Graduko 3. mailako eta 4. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak eta testu-genero ohikoenak. 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 fraseologia 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 (3. mailan edo 4. mailan egin daitekeena hau ere; bigarren lauhilekoan). AKZTE irakasgaiaren ere landuko da idatzizko komunikazio zientifikoa, baina areago sakonduko da ahozko testuetan eta komunikazio multimodalean.

Halaber, IKZTE irakasgaiaren lantzen diren edukiek eta trebetasunek lotura zuzena dute Fisikako Graduko zenbait gaitasun zehatzekin:

- G006: Gai bat aztertzeke, laburtzeke, eta kritikoki arrazoitzeke gai izan.
- G008: Zientziaren arloko ideiak, arazoak eta emaitzak azaltzeke gai izan, bai idatziz eta bai ahoz.

Horretaz gain, GrAla 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 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 erantzuteari begira.
- 5-Unibertsitate- eta lanbide-esparruetako dokumentuak egokiro sortzea (curriculumak, inprimakiak, protokoloak, eskabideak...).
- 6-Zientzia arloko gaiak komunikatzea, komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta: txostenak, artikulua zientifikoak, testu didaktikoak, dibulgazio-testuak, testu lexikografikoak.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**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 akademikoaren 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 praktiketan hiru proiektu eramango dira aurrera.

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

Helburua: Komunikazioaren, testu-ekoizpenaren eta berrikuspenaren oinarriak lantzea (betiere, 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

Irakasgai honetan erabiltzen dugun metodologia zientzia komunikatzeko erabiltzen diren testu-generoen ekoizpenean oinarrituta dago. Askotariko komunikazio-egoerak simulatuko ditugu, eta komunikazio-egoera horietan erabiltzen diren testu-generoak ekoiztiko ditugu, idatzizkoak eta ahozkoak. Testu-ekoizpenean hobetzen joateko, hainbat baliabide eta zeregin erabiliko ditugu: azalpen teorikoak, sakontzeko ariketak, landuko ditugun testu-generoen azterketa, zalantza linguistikoak argitzeko kontsulta-baliabideak, sortutako testuen zuzenketak (irakasleen atzera-elikadura) eta arazo gehien sortzen dituzten egitura linguistikoei buruzko galdetegiak. Funtsezkoa izango da gogoeta linguistiko eta soziolinguistikoa, ikasleek modulu bakoitzean egin beharko duten txostenean islatuko dutena. Ahozko aurkezpenak ere egingo dira, ebaluazio-tresna modura erabiliko direnak.

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 ebaluazio jarraitua ez egitea aukeratzen duten ikasleek ebaluazio ez-jarraituan sartzeko eskubidea izango dute. Eskubide hori gauzatu ahal izateko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat helarazi behar dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, lauhilekoaren hasierako bederatzi asteen barruan (1.-9. asteetan). Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira.

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikulua 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. Horiek 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
- Ahozko aurkezpenak: % 30
- Portfolioa: % 50

EBALUAZIO EZ-JARRAITUA:

Ebaluazio ez-jarraiturako orientazioak ezohiko deialdirako zehaztutako berberak dira.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean zintzotasunez eta portaera etikoaz jokatzeko konpromiso-adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere (adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean). Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHICO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdian, bai eta ohiko deialdiko ebaluazio ez-jarraituan, irakasgai osoa edo gehiena azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoekin 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. Idazlanean eta ariketa praktikoetan, gogoeta eta galdera teorikoak ere sartuko dira, gaitasun guztiak ebaluatu ahal izateko.

Test motako proba: % 20
Ariketa praktikoak: % 25
Idazlana: % 25
Ahozko aurkezpena: % 30

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko 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/r43-573/eu/contenidos/informacion/dih/es_5490/adjuntos/estilo_liburua/Zientzia_22_06.pdf
ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniartzan. 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. Bartzelona: 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.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

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GFISIC30 - Grado en Física**Curso** 4º 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

La calificación de la convocatoria extraordinaria corresponde al 100% de la nota obtenida en el examen.

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

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GFISIC30 - Grado en Física**Curso** 4º 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 presentan las bases de la difracción por cristales como técnica para la determinación de estructuras cristalinas. El tercer tema describe las propiedades físicas y el efecto de la simetría sobre éstas. Finalmente se discute la clasificación de los sólidos en estructuras tipo dependiendo de electrónica, de los radios iónicos, etc... de los átomos.

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 \emph{settings} diferentes. Grupos simórficos y no simórficos. Quiralidad y enantiomorfismo. Posiciones de Wyckoff. Estructuras tipo.

2. 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.

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. 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.

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.

Se asumirá que se ha escogido la opción (2) si el alumno o la alumna no ha renunciado a la evaluación continua y se presenta al examen final.

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.
- Mois I. Aroyo (ed.) International Tables for Crystallography (Teaching edition). Ed. John Wiley & Sons (2021), sixth edition. ISBN 978-0-470-97422-3

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

ASIGNATURA

28561 - 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 microsensors.
- 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. Sincros 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				

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 35%
- Prueba tipo test 10%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 20%
- Trabajos individuales 30%
- Participación activa en el desarrollo de las clases 5%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Se implementa un sistema de evaluación continua complementado por una prueba final. De esta manera, se valoran el desenvolvimiento y el contenido de los informes de las sesiones prácticas, los ejercicios y problemas correspondientes a cada tema, la participación en los seminarios, y la actitud y participación del alumnado en el desarrollo de la clase de manera individual.

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

1. Problemas resueltos individualmente, cuestionarios y otros trabajos. 30% de la calificación final.
2. Asistencia, actitud y participación en clase. 5% de la calificación final
3. Realización de prácticas e informes. 20% de la calificación final.
4. Examen final de los contenidos. 45% de la calificación final.

Para la calificación del punto 1, se entregarán criterio del profesor, uno o varios problemas de entre los propuestos en cada tema. Así mismo, se incluye en este punto la evaluación de las pruebas breves realizadas en horario lectivo sin aviso previo, que podrán consistir en cuestionarios, cuestiones cortas o problemas.

En el punto 3 se valorará tanto la actitud en la laboratorio como el preceptivo informe de prácticas, que se realizará siguiendo las indicaciones publicadas en el Moodle (eGela) de la Asignatura. No se evaluarán informes si no se ha asistido a la sesión de laboratorio. La no realización de las prácticas impide aprobar en la modalidad de evaluación continua, al imposibilitar conseguir la nota mínima necesaria (ver mas adelante).

El examen final (punto 4) consta de tres apartados:

- Un bloque de 15 preguntas tipo test.
- Un bloque de 5 preguntas cortas a desarrollar brevemente.
- 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.

Para aprobar la asignatura es suficiente con conseguir un 50% de la calificación máxima, es decir, un 5 sobre 10, siendo necesario obtener, en el concepto 3 (realización de prácticas e informes), al menos la mitad de la puntuación asignada (1 punto sobre 2) y en el concepto 4 (examen final), una calificación de 2 puntos sobre 4.5.

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 a partir de una única prueba en la que se evaluará la adquisición de todas las competencias de la asignatura. Esta prueba podrá ser diferente de las realizadas en el sistema de evaluación continua y contendrá una parte correspondiente a las prácticas de la asignatura. Si éstas se hubiesen realizado y aprobado durante el curso, como es recomendable, se mantendrá su porcentaje de la calificación correspondiente (20% de la nota final).

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.

NOTA adicional:

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Evaluación en la convocatoria extraordinaria: la calificación se obtendrá a partir de una única prueba en la que se evaluará la adquisición de todas las competencias de la asignatura. Esta prueba podrá ser diferente de las realizadas en el sistema de evaluación continua y contendrá una parte correspondiente a las prácticas de la asignatura. Si éstas se hubiesen realizado y aprobado durante el curso, como es recomendable, se mantendrá su porcentaje de la calificación correspondiente (20% de la nota final).

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

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GFISIC30 - Grado en Física**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

28562 - Señales y Sistemas

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

- Este curso cubre los fundamentos de análisis de señales y sistemas tanto en el dominio continuo como discreto, para aplicaciones en el filtrado y procesamiento de señal, comunicaciones y control automático. Los contenidos incluyen la convolución, series y transformadas de Fourier, muestreo y procesamiento en tiempo discreto de señales continuas, transformadas de Laplace y Z, análisis en el dominio de la frecuencia y análisis de sistemas mediante la función transferencia.

- Para matricularse en la asignatura es aconsejable tener conocimientos básicos de matemáticas y física. La Matemática básica incluye la resolución de ecuaciones diferenciales lineales de parámetros constantes, el cálculo matricial y el análisis de funciones de variable compleja. En cuanto a la Física se requieren conocimientos básicos de mecánica y de electricidad (leyes de Newton y de Kirchhoff entre otras).

- Este curso es básico para cursar adecuadamente la asignatura de Control Automático, la cuál se imparte posteriormente y que también es obligatoria para la obtención del Doble Grado en Física e Ingeniería Electrónica y del Grado en Ingeniería Electrónica. Además, esta asignatura es básica para estudiantes del Grado de Física que vayan estudiar la especialidad de Instrumentación y Medida, siendo esta una de las opciones que puede escoger el estudiante para obtener dicho grado.

- Las técnicas desarrolladas para el análisis de señales y sistemas que se aprenden en este curso son aplicables a un amplio espectro de procesos físicos (eléctricos, mecánicos, químicos, termodinámicos, hidráulicos, etc). Asimismo, dichas técnicas también pueden ser aplicadas a procesos de otra naturaleza como pueden ser procesos económicos, dinámica de poblaciones, procesamiento de imágenes, etc. Como consecuencia, este curso es básico para cualquier estudiante de ingeniería ya que las competencias y conocimientos adquiridos durante el curso le serán de gran utilidad en su futura carrera profesional. Asimismo, dichos conocimientos son básicos para estudiantes de Física cuya carrera profesional se oriente hacia la Física experimental donde es requisito fundamental poseer conocimientos y competencias en Instrumentación y Medida.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El curso tiene como finalidad que el estudiante adquiera las competencias que se exponen a continuación:

- Conocer y manejar los conceptos fundamentales relacionados con señales y sistemas.
- Conocer y aplicar métodos de modelado y análisis de señales y sistemas en el dominio temporal y frecuencial, tanto en tiempo continuo como en tiempo discreto.
- Conocer y manejar técnicas de muestreo de señales continuas y de reconstrucción de señales a partir de sus muestras.
- Resolver problemas básicos sobre señales y sistemas usando las técnicas adecuadas.
- Ser capaz de comunicar por escrito conocimientos, resultados e ideas relacionadas con la asignatura por medio de los informes de prácticas y de la resolución de problemas propuestos en clase.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Los contenidos teóricos de la asignatura se engloban en el siguiente programa:

1- Introducción a señales y sistemas Conceptos básicos. Modelos en el dominio temporal de sistemas. Señales y sistemas en tiempo continuo y en tiempo discreto.

2- Transformación de señales Series de Fourier y transformadas de Fourier. La transformada de Laplace. La transformada-Z. La función de transferencia.

3- Análisis de señales y sistemas Espectros de amplitud y fase. Señales de energía y potencia. Densidad espectral de energía y potencia. Cálculo de potencia para señales periódicas. Integral de convolución. Convolución discreta. Análisis de los sistemas de tiempo continuo y discreto mediante la función de transferencia. Estabilidad BIBO.

4- Muestreo y Reconstrucción Transformada de Fourier de una señal muestreada. Reconstrucción de señales a partir de sus muestras. Solapamiento y el teorema de muestreo de Nyquist. Filtro ideal y ZOH.

5- Análisis de señales y sistemas en el dominio de la frecuencia Respuesta en frecuencia usando transformadas de Fourier, de Laplace y Z. Interpretaciones gráficas de la función respuesta en frecuencia (Representación polar y Lugar de Bode). Construcción gráfica de los diagramas de Bode (constantes, polos y ceros reales, y dos polos y dos ceros complejos).

Además, de forma complementaria se incluye el tema:

6- Sistemas lineales retroalimentados Realimentación. Criterio de Routh-Hurwitz. Criterio de Nyquist. Márgenes de ganancia y fase.

Los contenidos prácticos consisten en:

- Manejo del software matemático Scilab para cálculo científico.
- Representación de señales continuas y discretas tanto en el dominio temporal como frecuencial usando Scilab.
- Análisis de señales en el dominio frecuencial: representación de espectros de amplitud, fase, energía y potencia de señales usando Scilab.
- Análisis de sistemas en el dominio frecuencial: representación del diagrama de Bode usando Scilab.

METODOLOGÍA

- Las clases magistrales consisten en la exposición por parte del profesor de los contenidos principales del curso mediante el uso de la pizarra, la proyección de transparencias, la simulación de sistemas con el ordenador usando Scilab, etc.
- Las prácticas de aula consisten en la resolución de problemas propuestos en clase con antelación. Se requiere la participación de los alumnos para resolver parte de dichos problemas bien de forma presencial o virtual haciendo uso de la plataforma eGela. De esta forma se pretende fomentar la comunicación de los alumnos con el profesor.
- El objetivo de las prácticas de laboratorio es que los alumnos asimilen y apliquen los conceptos presentados en las clases magistrales. Se trata de prácticas de simulación usando Scilab, dirigidas por el profesor y, principalmente, son presenciales para el alumno. En casos especiales, y con el consentimiento del profesor, las prácticas podrían ser no presenciales.
- El alumno debe hacer uso de los apuntes de la asignatura, de los libros propuestos en la bibliografía, así como de los problemas y prácticas de laboratorio planteados durante el curso para adquirir los conocimientos y competencias básicos para la asignatura.
- Información sobre la asignatura (apuntes, problemas, presentaciones, guiones de prácticas, etc) estarán disponibles en el servidor eGela de la universidad.
- En las prácticas de aula y de laboratorio se emplean metodologías activas para la formación del alumnado. En concreto, dichas clases se caracterizan por el aprendizaje basado en problemas y proyectos de forma cooperativa, lo que conlleva un importante nivel de implicación y responsabilidad por parte del alumnado.
- Es interesante tomar parte en las actividades organizadas por el área de Ingeniería de Sistemas y Automática. Entre ellas, acudir a las presentaciones de trabajos durante las Jornadas de Ingeniería en Electrónica que se celebran anualmente en la Facultad de Ciencia y Tecnología.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	25	5	15		15				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	37,5	7,5	22,5		22,5				

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 70%

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

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados, incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas, en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente

ACLARACIONES:

- La realización de prácticas y entrega de informes es obligatoria, por lo que la no realización de las mismas supone no aprobar la asignatura.
- 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.
- Dentro del 30% de la nota correspondiente a la realización de prácticas se incluye la colaboración del estudiante en la resolución de problemas en clase.
- Para aprobar la asignatura, la nota mínima que se ha de obtener en la prueba escrita es de 3.5 puntos sobre 10. De no llegar a esos 3.5 puntos, la nota final de la asignatura, salvo en casos excepcionales, será la de la prueba escrita.
- Los estudiantes que por causas justificadas previstas en la normativa deban examinarse por medio de una prueba final realizarán un examen teórico (70% de la nota) y otro práctico (30% restante).
- Los estudiantes pueden consultar los apuntes de la asignatura (la parte teórica sin incluir problemas resueltos) durante la realización del examen teórico. Asimismo, se permite el uso de la calculadora durante dicha prueba.
- Criterios de evaluación: Tanto en el examen teórico como en los informes de prácticas se valorará especialmente el análisis de los resultados obtenidos.
- Si el alumno no asiste para la realización del examen teórico se entenderá que renuncia a la convocatoria y será calificado con un "No presentado".

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

ACLARACIONES:

- La realización de prácticas y entrega de informes es obligatoria, por lo que la no realización de las mismas supone no aprobar la asignatura. El estudiante que lo desee puede entregar un nuevo informe de prácticas. En caso contrario se le mantiene la nota de prácticas correspondiente a la convocatoria ordinaria.
- Para aprobar la asignatura, la nota mínima que se ha de obtener en la prueba escrita es de 3.5 puntos sobre 10. De no llegar a esos 3.5 puntos, la nota final de la asignatura, salvo en casos excepcionales, será la de la prueba escrita.
- Los estudiantes que por causas justificadas previstas en la normativa deban examinarse por medio de una prueba final realizarán un examen teórico (70% de la nota) y otro práctico (30% restante).
- Los estudiantes pueden consultar los apuntes de la asignatura (la parte teórica sin incluir problemas resueltos) durante la realización del examen teórico. Asimismo, se permite el uso de la calculadora durante dicha prueba.
- Criterios de evaluación: Tanto en el examen teórico como en los informes de prácticas se valorará especialmente el análisis de los resultados obtenidos.
- Si el alumno no asiste para la realización del examen teórico se entenderá que renuncia a la convocatoria y será calificado con un "No presentado".

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

El material proporcionado por el profesor al inicio y durante el curso, tanto en el aula como por medio de la plataforma eGela.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- * Introducción a las señales y los sistemas. Lindner, Douglas K. McGraw-Hill. 2002
- * Señales y sistemas. Oppenheim, Alan V, Nawab, S. Hamid, Willsky, Alan S. Prentice-Hall Hispanoamericana. 1998.

Bibliografía de profundización

- * Fundamentos de señales y sistemas usando la Web y MATLAB. Heck, Bonnie S. Kamen, Edward W. Pearson Educación. 2008
- * Señales y sistemas : análisis mediante métodos de transformada y MATLAB. Roberts, Michael J. McGraw-Hill. 2005
- * Signals and Systems. Haykin, Simon and Van Veen, Barry. Wiley, 2002.
- * Señales y sistemas continuos y discretos. Soliman, Samir S, Srinath, M. D. Prentice Hall. 1999.
- * Erregulazio automatikoa, A. Tapia eta J. Florez, Elhuyar, 1995. * Kontrol digitalaren oinarriak, Arantza Tapia, Gerardo Tapia eta Julian Florez, Elhuyar, 2007.

Revistas

Direcciones de internet de interés

- * MIT OpenCourseWare, Massachussets Institute of Technology: <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm>
- * Scilab: <http://www.scilab.org> * Matlab: <http://www.mathworks.com/academia/index.html>
- * EHU OpenCourseWare, Automatica: http://http://ocw.ehu.es/enseñanzas-tecnicas/automatica/Course_listing

OBSERVACIONES

- No hay observaciones.

GUÍA DOCENTE

2026/27

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GFISIC30 - Grado en Física**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26650 - Técnicas Experimentales IV

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

En esta asignatura experimental se realizan prácticas 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.

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					

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

Requisitos:

- Debido al carácter práctico de la asignatura es necesario haber realizado el 100% de las prácticas de laboratorio.
- Para optar al sistema de evaluación final el alumno debe comunicar al profesorado su renuncia a la evaluación continua dentro de los plazos establecidos por la normativa de la universidad.

Sistema de evaluación continua:

- Es necesario aprobar cada uno de los elementos de la evaluación independientemente (realización de prácticas + informes, exposición oral).

Sistema de evaluación final:

- Examen teórico-práctico.

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.

- Examen teórico-práctico.

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

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GFISIC30 - Grado en Física**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26656 - Temas de Física

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

Esta asignatura solo se oferta en castellano, sin embargo, se trata de una asignatura ELI y EFC+, por lo que, además de en castellano, todo el material estará disponible en euskara e inglés.

El objetivo principal de esta asignatura es presentar las bases y la relevancia de la comunicación científica, haciendo especial énfasis en la comunicación oral y la participación activa del estudiantado. El contenido específico del curso irá rotando entre distintos temas de física, con la intención de tratar una amplia variedad de temas.

El formato requiere una fuerte implicación y participación, poniendo poco peso en la presentación magistral, y destacando el trabajo individual, 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 tendrá un contenido variable, de modo que cada año se ofrezca un contenido de especial interés por su actualidad, interés del estudiantado u otras circunstancias.

Asimismo se realizará un repaso de la historia de la Física moderna y se explicarán los diferentes itinerarios e hitos a completar en la carrera científica.

METODOLOGÍA

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

Cada estudiante tendrá que escribir un breve trabajo y realizar una presentación oral sobre un tema de física de libre elección.

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 continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Trabajos individuales 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 65%
- Participación activa en las actividades del curso 25%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación será continua. Se tendrá en cuenta:

- Trabajo escrito sobre el tema seleccionado (10 %).
- Exposición oral del tema seleccionado (65 %).
- Participación en las actividades de la asignatura (25 %). Aquí se tendrá en cuenta la lectura y estudio de los trabajos escritos por otros estudiantes, así como la asistencia, moderación, evaluación y aportación activa a la discusión sobre las presentaciones realizadas por otros estudiantes. La asistencia no es obligatoria, sin embargo, asistir a un número inferior a 2/3 de las presentaciones realizadas por otros estudiantes implicará un cero en la nota correspondiente a este apartado.

Los estudiantes tienen derecho a renunciar a la convocatoria por escrito un mes antes del comienzo del periodo de exámenes. No realizar la presentación oral equivale a la renuncia a la convocatoria.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Physics World
Physics Today
American Journal of Physics
European Journal of Physics
New Scientist
Scientific American (Investigación y Ciencia)

Bibliografía de profundización

Physics Reports

Revistas

Investigación y Ciencia

Physics World

Suplemento Tercer Milenio (EL Heraldo de Aragón).

New Scientist

Direcciones de internet de interés

Repositorio científico arXiv
Wikipedia
Blogs de divulgación científica

OBSERVACIONES

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GFISIC30 - Grado en Física**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26661 - Trabajo Fin de Grado

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

El 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.

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

- * Aprender a plantear y resolver problemas correctamente:
- Aprender a construir modelos físicos.
- Comprender teóricamente los fenómenos físicos.
- * Ser capaz de analizar, interpretar, sintetizar y razonar críticamente los resultados obtenidos resultados experimentales y/o teóricos.
- * Ser capaz de organizar, planificar y aprender autónomamente.
- * Ser capaz de comunicar por escrito conocimientos resultados e ideas, redactar y documentar informes sobre los trabajos realizados.
- * Ser capaz de relacionar el TFG con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Ver Normativa Trabajo Fin de Grado en Física

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

METODOLOGÍA

- 1) Tutorías individualizadas. A decidir por el/la Director/Directora.
- 2) Trabajo autónomo del/de la estudiante guiado por su Director/a en las fases de desarrollo, entrega, exposición y defensa del TFG.
- 3) Seminarios de carácter voluntario. Cada curso, la Comisión de Estudios de Grado de Física (CEGF) podrá ofertar seminarios de interés general para el alumnado que se encuentre realizando el TFG. Aunque participar en ellos no es un requisito formal para completar el TFG, sí se considera recomendable. En particular, y siempre que la CEG cuente con capacidad para ello, se organizará a comienzos de curso un seminario sobre cómo elaborar un TFG en el Grado de Física (estilo de redacción de textos, nociones básicas de LaTeX, realización de presentaciones ...)

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 40%
- Memoria 60%

CONVOCATORIA ORDINARIA: 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

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