



**GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA**  
**Facultad de Ciencia y Tecnología**

**Guía de Curso del Estudiante**

***Tercer curso***

*Curso académico 2013/2014*



## Tabla de Contenidos

<b>1.- INFORMACIÓN DEL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA .....</b>	<b>3</b>
PRESENTACIÓN .....	3
COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN .....	3
ESTRUCTURA DE LOS ESTUDIOS DE GRADO .....	4
LAS ASIGNATURAS DEL TERCER CURSO EN EL CONTEXTO DEL GRADO .....	9
TIPOS DE ACTIVIDADES A REALIZAR .....	9
PLAN DE ACCIÓN TUTORIAL .....	10
<b>2.- INFORMACIÓN ESPECÍFICA PARA EL GRUPO 01 (CASTELLANO) .....</b>	<b>10</b>
PROFESORADO DEL GRUPO .....	10
COORDINADORES .....	12
<b>3.- INFORMACIÓN DETALLADA SOBRE LAS ASIGNATURAS DE TERCER CURSO .....</b>	<b>14</b>
TABLA RESUMEN .....	14



---

## 1.- Información del grado en Ingeniería Electrónica

---

### *Presentación*

---

Nº de plazas de nuevo ingreso ofertadas: 50

Créditos ECTS<sup>1</sup> del título: 240

Nº mínimo de créditos ECTS de matrícula: 18

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

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

El Grado en Ingeniería Electrónica (IE) mantiene un equilibrio formativo entre ciencia y tecnología (prepara ingenieros/as con una consistente base científica).

El objetivo principal es obtener una formación sólida en el análisis y diseño de dispositivos y sistemas electrónicos en todas sus posibles aplicaciones, así como de aquellos aspectos relacionados con la investigación, desarrollo e innovación en dicho ámbito.

También se proponen, entre otros, los siguientes objetivos generales del grado en IE:

- Desarrollar capacidades analíticas y de pensamiento lógico a través del estudio de aquellas partes de la física y de las matemáticas que están orientadas especialmente hacia la electrónica.
- Adquirir una visión global del contenido fundamental de la IE (materiales, dispositivos, circuitos y sistemas) y una capacitación suficiente en la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos en sus diferentes áreas que permita la obtención de soluciones a problemas tanto académicos como profesionales.
- Iniciar estudios de especialización orientados sobre todo a aquellos relacionados con la investigación, el desarrollo y la innovación.
- Formar profesionales que comprendan los desarrollos de la electrónica moderna, y que adquieran habilidades necesarias para participar en el desarrollo de la tecnología del mañana.

### *Competencias de la titulación*

---

De forma resumida las competencias a conseguir por un alumno que estudie IE son:

- Utilizar y conocer las bases de la física y las matemáticas para resolver problemas con especial proyección actual y futura sobre la Ingeniería Electrónica (IE).
- Manejar herramientas computacionales propias de la IE orientadas a la simulación de dispositivos, circuitos y sistemas.

---

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



- Poseer habilidades de análisis y diseño de sistemas electrónicos en campos relacionados con la IE que posibiliten una preparación de calidad para estudios posteriores y una mejor integración profesional del estudiante
- Conocer, describir, analizar, diseñar, validar y optimizar dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos, así como prototipos, en diversas áreas de aplicación (tecnologías de la información y las comunicaciones, adquisición y tratamiento de datos, instrumentación, control, etc.).
- Poseer habilidades de planificación, de organización y de comunicación (oral, escrita y multimedia), y de realizar estudios de prospectiva en la IE y campos afines,
- Poseer capacidad de crítica y creatividad, de forma autónoma y en grupo, de toma de decisiones, de asunción de responsabilidades, de liderazgo y de compromiso con la calidad.

### ***Estructura de los estudios de grado***

El Grado de IE se ha construido enfatizando una formación científica sólida en física y matemáticas (tronco común con el Grado de Física, los dos primeros cursos). Esta característica dota al plan de estudios alto valor añadido y gran flexibilidad, permitiendo al alumnado retrasar la toma de decisión entre Ingeniería y Ciencia, facilitando la transversalidad entre los grados de IE y Física, e incluso, la obtención de la doble titulación.

En la siguiente tabla se resume la estructura del grado.

1º (60ECTS de materias básicas)	7 asignaturas básicas (3 anuales y 4 cuatrimestrales) que proporcionan las bases para una formación científica sólida en física y matemáticas, así como los fundamentos de la programación y la computación.
2º (60ECTS de materias obligatorias)	7 asignaturas obligatorias (3 anuales y 4 cuatrimestrales) que pretenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundizar las materias estudiadas en el primer curso con objeto de adquirir una formación científica sólida en física y matemáticas.</li> <li>• Adquirir las bases en electrónica necesarias para el resto del grado</li> </ul>
3º (60ECTS de materias obligatorias)	10 asignaturas cuatrimestrales obligatorias que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionen una formación amplia en campos propios de la electrónica y sus aplicaciones tecnológicas, utilizando las bases de los dos primeros cursos</li> </ul>
4º (18ECTS de materias obligatorias, 42ECTS de materias optativas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo Fin de Grado</li> <li>• 1 asignatura cuatrimestral obligatoria</li> <li>• 42ECTS de materias optativas.</li> </ul> <p>Las asignaturas optativas se pueden agrupar libremente o por especialidades (30ECTS) dando una formación más específica que permita acceder a diferentes perfiles profesionales. Las especialidades serían:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentación y Control</li> <li>• Sistemas Electrónicos de Propósito General</li> <li>• Física</li> </ul>

Está prevista la impartición bilingüe de toda la obligatoriedad y de una especialidad.



## Estructura Cronológica

Primer Curso			
ASIGNATURA	TIPO	DURACIÓN	CRÉDITOS
ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA I	Básica	Anual	12
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	Básica	Anual	12
FÍSICA GENERAL	Básica	Anual	12
FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN	Básica	Cuatrimestre 2	6
INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN	Básica	Cuatrimestre 1	6
QUÍMICA I	Básica	Cuatrimestre 1	6
TÉCNICAS EXPERIMENTALES I	Básica	Cuatrimestre 2	6

Segundo Curso			
ASIGNATURA	TIPO	DURACIÓN	CRÉDITOS
ANÁLISIS VECTORIAL Y COMPLEJO	Obligatoria	Anual	9
ÉLECTROMAGNETISMO I	Obligatoria	Cuatrimestre 1	6
ELECTRÓNICA	Obligatoria	Cuatrimestre 1	6
FÍSICA MODERNA	Obligatoria	Cuatrimestre 2	6
MECÁNICA Y ONDAS	Obligatoria	Anual	15
MÉTODOS MATEMÁTICOS	Obligatoria	Anual	12
TÉCNICAS EXPERIMENTALES II	Obligatoria	Cuatrimestre 2	6



Tercer Curso			
ASIGNATURA	TIPO	DURACIÓN	CRÉDITOS
ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	Obligatoria	Cuatrimestre 2	6
CIRCUITOS LINEALES Y NO LINEALES	Obligatoria	Cuatrimestre 2	6
CONTROL AUTOMÁTICO I	Obligatoria	Cuatrimestre 2	6
DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS Y OPTOELECTRÓNICOS	Obligatoria	Cuatrimestre 1	6
ELECTROMAGNETISMO II	Obligatoria	Cuatrimestre 1	6
ELECTRÓNICA ANALÓGICA	Obligatoria	Cuatrimestre 2	6
ELECTRÓNICA DIGITAL	Obligatoria	Cuatrimestre 1	6
INSTRUMENTACIÓN I	Obligatoria	Cuatrimestre 2	6
SEÑALES Y SISTEMAS	Obligatoria	Cuatrimestre 1	6
TÉCNICAS ACTUALES DE PROGRAMACIÓN	Obligatoria	Cuatrimestre 1	6

Cuarto Curso			
ASIGNATURA	TIPO	DURACIÓN	CRÉDITOS
EMPRESA Y PROYECTOS	Obligatoria	Cuatrimestre 1	7.5
TRABAJO FIN DE GRADO	Obligatoria	Cuatrimestre 2	10.5
OPTATIVIDAD*			42

\*Ver tabla a continuación



Cuarto Curso OPTATIVIDAD		
<b>ESPECIALIDAD INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL</b>		
ASIGNATURA	DURACIÓN	CRÉDITOS
ELECTRÓNICA DE POTENCIA	Cuatrimestre 2	6
INSTRUMENTACIÓN II	Cuatrimestre 2	6
SENSORES Y ACTUADORES	Cuatrimestre 1	6
<b>ESPECIALIDAD SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE PROPÓSITO GENERAL</b>		
ASIGNATURA	DURACIÓN	CRÉDITOS
COMUNICACIÓN DE DATOS Y REDES	Cuatrimestre 2	6
DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES	Cuatrimestre 1	6
ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES	Cuatrimestre 1	6
MICROELECTRÓNICA Y MICROSISTEMAS	Cuatrimestre 1	6
SISTEMAS DE ALTA FRECUENCIA	Cuatrimestre 2	6
<b>ESPECIALIDAD FÍSICA</b>		
ASIGNATURA	DURACIÓN	CRÉDITOS
FÍSICA CUÁNTICA	Anual	12
ÓPTICA	Cuatrimestre 1	6
TERMODINÁMICA Y FÍSICA ESTADÍSTICA	Anual	12
<b>PLAN DIRECTOR DE EUSKERA</b>		
ASIGNATURA	DURACIÓN	CRÉDITOS
NORMA Y USO DE LA LENGUA VASCA	Cuatrimestre 1	6
COMUNICACIÓN EN EUSKERA: CIENCIA Y TECNOLOGÍA	Cuatrimestre 2	6



## Estructura Modular

El grado está estructurado en módulos en los que se trabajan grupos más específicos de competencias y se desarrollan destrezas concretas.

MÓDULO	ASIGNATURAS
Herramientas Matemáticas para la Ingeniería	Álgebra Lineal y Geometría I Cálculo Diferencial e Integral I Análisis Vectorial y Complejo Métodos Matemáticos
Fundamentos Científicos para la Ingeniería	Física General Química I Técnicas Experimentales I Mecánica y Ondas Electromagnetismo I Física Moderna Técnicas Experimentales II
Fundamentos de la Ingeniería Electrónica	Introducción a la Computación Fundamentos de Programación Electrónica Dispositivos Electrónicos y Optoelectrónicos Señales y Sistemas Circuitos Lineales y no Lineales Instrumentación I Electromagnetismo II
Técnicas de Diseño en la Ingeniería Electrónica	Electrónica Digital Electrónica Analógica Control Automático I Técnicas Actuales de Programación Arquitectura de Computadores
Instrumentación y Control	Sensores y Actuadores Control Automático II Instrumentación II Electrónica de Potencia Sistemas Operativos y Tiempo Real
Sistemas Electrónicos de Propósito General	Diseño de Sistemas Digitales Microelectrónica y Microsistemas Electrónica de Comunicaciones Sistemas de Alta Frecuencia Comunicación de datos y Redes
Física	Física Cuántica Termodinámica y Mecánica Estadística Óptica
Proyecto y Empresa	Trabajo de Fin de Grado Empresa y Proyectos Prácticas externas (voluntarias)
Plan Director de Euskara	Norma y Uso de la Lengua Vasca Comunicación en Euskera: Ciencia y Tecnología



## ***Las asignaturas del tercer curso en el contexto del grado***

---

Una vez adquirida, durante los dos primeros cursos, una formación sólida en los fundamentos de la física, las matemáticas y la electrónica general, el tercer curso aborda las materias centrales de la Ingeniería Electrónica, las cuales constituyen el tronco específico y fundamental de la formación. Todas las asignaturas son obligatorias y cubren los principales campos de la electrónica y sus aplicaciones tecnológicas. Así, se imparten asignaturas fundamentales del ámbito de la tecnología electrónica (*Electrónica Analógica, Electrónica Digital, Circuitos Lineales y no Lineales, Dispositivos Electrónicos y Optoelectrónicos*), de la ingeniería de sistemas (*Control Automático I, Señales y Sistemas*), de la ingeniería de la información (*Arquitectura de Computadores, Técnicas Actuales de Programación*) y de la instrumentación electrónica (*Instrumentación I*). Asimismo, se cursa la asignatura de *Electromagnetismo II* en la que se profundiza en la propagación y radiación de ondas electromagnéticas. Esta asignatura se imparte de manera común con el grado de Física.

## ***Tipos de actividades a realizar***

---

El carácter altamente experimental de la titulación se refleja en las actividades docentes de la mayor parte de las asignaturas de este tercer curso. De este modo, además de las clases magistrales, la docencia de este curso destaca por las siguientes características:

- Alto número de sesiones prácticas, tanto en laboratorio de instrumentación electrónica como en laboratorio de ordenadores.
- Seminarios específicos para analizar problemas abiertos y ejemplos de aplicación realistas con grupos de alumnos reducidos.
- Gran número de sesiones dedicadas a la resolución de ejercicios y problemas prácticos (problemas de aula) con participación activa de los estudiantes.
- Realización y exposición de trabajos personales en temas relacionados con las diferentes asignaturas.



## Plan de acción tutorial

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

## 2.- Información específica para el grupo 01 (castellano)

### Profesorado del grupo

PROFESORADO	ASIGNATURAS TERCERO IE	BIOGRAFÍA
<p><b>José M. Alcaide</b>  <i>Depto:</i> Electricidad y Electrónica  <i>Mail:</i> josemaria.alcaide@ehu.es  <i>Tel:</i> 94 601 2479  <i>Despacho:</i> CD3.P1.1</p>	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	Profesor Titular de Escuela Universitaria en la Facultad de Ciencia y Tecnología.
<p><b>Esther Alonso</b>  <i>Depto:</i> Electricidad y Electrónica  <i>Mail:</i> esther.alonso@ehu.es  <i>Tel:</i> 94 601 2714  <i>Despacho:</i> CD4.P1.2</p>	ELECTRÓNICA DIGITAL	Profesora Titular de la Facultad de Ciencia y Tecnología. Doctora en Ciencias Físicas. Colaboradora con el grupo de voz (grah).
<p><b>Santiago Alonso</b>  <i>Depto:</i> Electricidad y Electrónica  <i>Mail:</i> santiago.alonso@ehu.es  <i>Tel:</i> 94 601 5311  <i>Despacho:</i> CD3.P1.20</p>	SEÑALES Y SISTEMAS	Profesor agregado del área de Ingeniería de Sistemas y Automática. Doctor en Física por la Universidad de País Vasco (UPV/EHU) en 2001. Componente de los grupos de investigación: (i) Teoría e Ingeniería de Sistemas Automáticos de Control y (ii) Grupo de Automática Experimental GAUDEE, ambos pertenecientes al Departamento de Electricidad y Electrónica de la UPV/EHU. Principales proyectos de investigación con financiación pública (administraciones española y vasca) dentro del ámbito de la Teoría de Control y aplicaciones para ciertos sistemas biológicos como propagación de epidemias y dinámica de poblaciones.
<p><b>Germán Bordel</b>  <i>Depto:</i> Electricidad y Electrónica  <i>Mail:</i> german.bordel@ehu.es  <i>Tel:</i> 94 601 5365  <i>Despacho:</i> CD4.P1.6</p>	TÉCNICAS ACTUALES DE PROGRAMACIÓN	Profesor agregado del área de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Doctor en Física por la Universidad del País Vasco en 1996. Co-responsable del grupo de investigación GTTS (gtts.ehu.es) del Departamento de Electricidad y Electrónica de la UPV/EHU. Investigador invitado en los laboratorios Shannon de AT&T en New Jersey, USA (2000/2001). Principales proyectos de investigación dentro del ámbito del reconocimiento automático del habla, con financiación pública y privada (administraciones española y vasca, Parlamento Vasco, Ikerlan, Oróna, etc.)
<p><b>Inés del Campo Hagelstrom</b>  <i>Depto:</i> Electricidad y</p>	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	Profesora Titular del área de Electrónica. Doctora en Ciencias Físicas por la Universidad del País Vasco UPV/EHU en 1993,



<p>Electrónica <i>Mail:</i> ines.delcampo@ehu.es <i>Tel:</i> 94 601 2551 <i>Despacho:</i> CD4.P1.18</p>		<p>actualmente responsable del grupo de Diseño en Electrónica Digital del Departamento de Electricidad y Electrónica de la UPV/EHU. Investigadora Principal en proyectos de investigación con financiación pública (administraciones autonómica y estatal) y contratos con empresas en el ámbito de los sistemas digitales reconfigurables (FPGAs), diseño de sistemas embebidos, agentes inteligentes adaptativos y aplicaciones de la inteligencia computacional en diversos sectores (automoción, entornos inteligentes habitados, reconocimiento de formas, eficiencia energética, etc.).</p>
<p><b>Juan Mari Collantes</b> <i>Depto:</i> Electricidad y Electrónica <i>Mail:</i> juanmari.collantes@ehu.es <i>Tel:</i> 94 601 2464 <i>Despacho:</i> CD4.P1.17</p>	<p>INSTRUMENTACIÓN I</p>	<p>Profesor Titular del área de Electrónica. Doctor Ingeniero en Electrónica por la Universidad de Limoges, Francia en 1996. Co-responsable del grupo de investigación de RF y Microondas del Departamento de Electricidad y Electrónica de la UPV/EHU. Investigador invitado en Hewlett-Packard, Santa Rosa, California (1996 y 1998) y en la Agencia Espacial Francesa-CNES, Toulouse, Francia (2003). Principales proyectos de investigación con financiación pública (administraciones europea, española y vasca) y privada (CNES, Thales Alenia Space) dentro del ámbito de los amplificadores de potencia para comunicaciones satélite.</p>
<p><b>Joseba Elorriaga</b> <i>Depto:</i> Electricidad y Electrónica <i>Mail:</i> joseba.elorriaga@ehu.es <i>Tel:</i> 94 601 2464 <i>Despacho:</i> CD4.P1.17</p>	<p>CIRCUITOS LINEALES Y NO LINEALES  ELECTRÓNICA ANALÓGICA</p>	<p>Licenciado en Ciencias Físicas (UPV/EHU, 1990) en la especialidad de Electrónica y Automática. Master en Electrónica-Automática en el Departamento de Electricidad y Electrónica (UPV/EHU, 1991). Programa de doctorado, tercer ciclo de Ciencias Físicas (UPV/EHU, 1992) en el Departamento de Electricidad y Electrónica. Profesor asociado a tiempo parcial en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco desde el 2000. Responsable de I+D e Industrialización en Fanox Electronic, S.L. desde el 2010 Ingeniero de Diseño (firmware de sistemas de protección) en Fanox Electronic, S.L. durante 8 años. Ingeniero de Test (firmware de test) en Ericsson España, S.A. durante 3 años. Ingeniero de Diseño (firmware de sistemas de protección) en GE Power Management, S.A. (GEPCE), 9 años.</p>
<p><b>María Luisa Fernández-Gubieda</b> <i>Depto:</i> Electricidad y Electrónica <i>Mail:</i> malu.gubieda@ehu.es <i>Tel:</i> 94 601 2552 <i>Despacho:</i> CD3.P1.16</p>	<p>ELECTROMAGNETISMO II</p>	<p>Catedrática de Física Aplicada en la Universidad del País Vasco. Ha participado y coordinado numeros proyectos de investigación que se enmarcan dentro del ámbito del magnetismo y los materiales magnéticos. Actualmente coordina la "Unidad de Formación e Investigación: MAMIA". Es usuaria habitual de grandes instalaciones científicas, en especial en técnicas con uso de radiación sincrotrón. Ha realizado estancias, como investigadora invitada, en la Universidad de Roma Tre y en la Universidad de Washington.</p>
<p><b>Ibone Lizarraga</b> <i>Depto:</i> Electricidad y Electrónica <i>Mail:</i> ibone.lizarraga@ehu.es <i>Tel:</i> 94 601 5320 <i>Despacho:</i> CD3.P1.3</p>	<p>CONTROL AUTOMÁTICO I</p>	<p>Profesora agregada del área de Ingeniería de Sistemas y Automática. Doctora en Ciencias Físicas por la Universidad del País Vasco en 2001. Miembro del grupo de investigación GAUDEE (grupo de automática experimental del Departamento de Electricidad y Electrónica). Participación en proyectos investigación con financiación pública relacionados con el control avanzado de diferentes tipos de sistemas, en especial de sistemas mecatrónicos.</p>
<p><b>María Victoria Martínez</b> <i>Depto:</i> Electricidad y Electrónica <i>Mail:</i> victoria.martinez@ehu.es <i>Tel:</i> 94 601 5368 <i>Despacho:</i> CD4.P1.3</p>	<p>DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS Y OPTOELECTRÓNICOS</p>	<p>Profesora Agregada del área de Electrónica. Doctora en Ciencias Físicas por la Universidad del País Vasco UPV/EHU en 2002. Miembro del grupo de investigación GDED (Grupo de Diseño en Electrónica Digital) de la UPV/EHU, su labor investigadora se desarrolla en el ámbito de los sistemas no lineales complejos de alta dimensionalidad: síntesis e implementación electrónica, realizaciones eficientes, métodos de aproximación y representación, procedimientos de adaptación, aplicaciones de inteligencia computacional.</p>
<p><b>Joaquín Portilla</b> <i>Depto:</i> Electricidad y Electrónica <i>Mail:</i> joaquin.portilla@ehu.es <i>Tel:</i> 94 601 5309 <i>Despacho:</i> CD4.P1.4</p>	<p>INSTRUMENTACIÓN I</p>	<p>Profesor Titular del área de Electrónica. Doctor por la Univ. de Limoges, Francia, en 1994. Tesis realizada en el IRCOM (Institut de Recherche en Communications Optiques et Microondes), denominado XLIM en la actualidad. Se incorpora en 1994 al DICOM (Depto. de Ingeniería de Comunicaciones) de la Univ. de Cantabria, mediante el programa del MEC para</p>



<p><b>Joaquín Portilla</b> <i>Depto:</i> Electricidad y Electrónica <i>Mail:</i> joaquin.portilla@ehu.es <i>Tel:</i> 94 601 5309 <i>Despacho:</i> CD4.P1.4</p>	<p>INSTRUMENTACIÓN I</p>	<p>Profesor Titular del área de Electrónica. Doctor por la Univ. de Limoges, Francia, en 1994. Tesis realizada en el IRCOM (Institut de Recherche en Communications Optiques et Microondes), denominado XLIM en la actualidad. Se incorpora en 1994 al DICOM (Depto. de Ingeniería de Comunicaciones) de la Univ. de Cantabria, mediante el programa del MEC para reincorporación de doctores y tecnólogos del extranjero. Allí participa hasta 1997 en proyectos de I+D en circuitos y subsistemas RF y microondas para radiocomunicaciones y colabora en la docencia de asignaturas de la Titulación de Ing. Sup. de Telecomunicación. En 1997 se integra en el IFCA (Instituto de Física de Cantabria) para trabajar en el análisis y desarrollo de radiómetros para el proyecto Planck, de la ESA. En 1998 se une al Depto. de Electricidad y Electrónica de la UPV/EHU, donde es co-responsable del grupo de investigación en RF y Microondas y participa en proyectos de I+D, en el ámbito de las comunicaciones e instrumentación científica, financiados mediante convocatorias de administraciones públicas nacionales e internacionales, agencias espaciales (CNES, ESA), empresas (Agilent Technologies, Thales-Alenia Space) y consorcio ESS-Bilbao.</p>
<p><b>Ibon Sagastabeitia</b> <i>Depto:</i> Electricidad y Electrónica <i>Mail:</i> ibon.sagastabeitia@ehu.es <i>Tel:</i> 94 601 2539 <i>Despacho:</i> CD3.P1.2</p>	<p>CONTROL AUTOMÁTICO I</p>	<p>Profesor Titular del área de Ingeniería de Sistemas y Automática. Doctor en Ciencias Físicas por la UPV/EHU en 1996. Componente del grupo de investigación GAUDEE (grupo de automática experimental del Departamento de Electricidad y Electrónica).</p>
<p><b>José M. Tarela</b> <i>Depto:</i> Electricidad y Electrónica</p>	<p>CIRCUITOS LINEALES Y</p>	<p>Catedrático del área de Electrónica. Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad de Valladolid, 1974. Promotor de actual Depto. de Electricidad y Electrónica (DpEE), ex Director del DpEE, ex Vicerrector de Investigación de la UPV/EHU, impulsor y miembro de las comisiones académicas de programas de postgrado de Ingeniería Física, entre otros. En</p>

## Coordinadores

CARGOS	PROFESORADO (departamento)	Teléfono e-mail	Despacho
COORDINADORA DE TERCER CURSO	<b>María Victoria Martínez</b> (Electricidad y Electrónica)	94 601 5368 <a href="mailto:victoria.martinez@ehu.es">victoria.martinez@ehu.es</a>	CD4.P1.3
COORDINADOR DE LABORATORIOS DOCENTES	<b>Luis Javier Rodríguez</b> (Electricidad y Electrónica)	94 601 2716 <a href="mailto:luisjavier.rodriguez@ehu.es">luisjavier.rodriguez@ehu.es</a>	CD3.P1.21
COORDINADORA DE PLAN DE ACCIÓN TUTORIAL	<b>Ibone Lizarraga</b> (Electricidad y Electrónica)	94 601 5320 <a href="mailto:ibone.lizarraga@ehu.es">ibone.lizarraga@ehu.es</a>	CD3.P1.3
COORDINADOR DE GRADO	<b>Joaquín Portilla</b> (Electricidad y Electrónica)	94 601 5309 <a href="mailto:joaquin.portilla@ehu.es">joaquin.portilla@ehu.es</a>	CD4.P1.4



COORDINADORES DE ASIGNATURA			
ASIGNATURA	PROFESORADO (departamento)	Teléfono e-mail	Despacho
ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	<b>José M. Alcaide</b> (Electricidad y Electrónica)	94 601 2479 <a href="mailto:josemaria.alcaide@ehu.es">josemaria.alcaide@ehu.es</a>	CD3.P1.1
CIRCUITOS LINEALES Y NO LINEALES	<b>José M. Tarela</b> (Electricidad y Electrónica)	94 601 2550 <a href="mailto:jm.tarela@ehu.es">jm.tarela@ehu.es</a>	CD4.P1.20
CONTROL AUTOMÁTICO I	<b>Ibone Lizarraga</b> (Electricidad y Electrónica)	94 601 5320 <a href="mailto:ibone.lizarraga@ehu.es">ibone.lizarraga@ehu.es</a>	CD3.P1.3
DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS Y OPTOELECTRÓNICOS	<b>M. Victoria Martínez</b> (Electricidad y Electrónica)	94 601 5368 <a href="mailto:victoria.martinez@ehu.es">victoria.martinez@ehu.es</a>	CD4.P1.3
ELECTROMAGNETISMO II	<b>María Luisa Fernández-Gubieda</b> (Electricidad y Electrónica)	946 01 2552 <a href="mailto:malu.gubieda@ehu.es">malu.gubieda@ehu.es</a>	CD3.P1.16
ELECTRÓNICA ANALÓGICA	<b>Inés del Campo</b> (Electricidad y Electrónica)	94 601 2551 <a href="mailto:ines.delcampo@ehu.es">ines.delcampo@ehu.es</a>	CD4.P1.18
ELECTRÓNICA DIGITAL	<b>Esther Alonso</b> (Electricidad y Electrónica)	94 601 2714 <a href="mailto:esther.alonso@ehu.es">esther.alonso@ehu.es</a>	CD4.P1.2
INSTRUMENTACIÓN I	<b>Nerea Otegi</b> (Electricidad y Electrónica)	94 601 5944 <a href="mailto:nerea.otegi@ehu.es">nerea.otegi@ehu.es</a>	CD4.P1.21
SEÑALES Y SISTEMAS	<b>Santiago Alonso</b> (Electricidad y Electrónica)	94 601 5311 <a href="mailto:santiago.alonso@ehu.es">santiago.alonso@ehu.es</a>	CD3.P1.20
TÉCNICAS ACTUALES DE PROGRAMACIÓN	<b>Germán Bordel</b> (Electricidad y Electrónica)	94 601 5365 <a href="mailto:german.bordel@ehu.es">german.bordel@ehu.es</a>	CD4.P1.6



### 3.- Información detallada sobre las asignaturas de tercer curso

#### Tabla resumen

Primer Cuatrimestre							
ASIGNATURA	TIPO	CRÉDITOS	DISTRIBUCIÓN HORAS POR TIPO DOCENCIA*				
			M	S	GA	GL	GO
ELECTROMAGNETISMO II	Obligatoria	6	36	3	21		
ELECTRÓNICA DIGITAL	Obligatoria	6	30	5	10	12	3
DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS Y OPTOELECTRÓNICOS	Obligatoria	6	40	5	15		
SEÑALES Y SISTEMAS	Obligatoria	6	25	5	15		15
TÉCNICAS ACTUALES DE PROGRAMACIÓN	Obligatoria	6	30	5	10		15
Segundo Cuatrimestre							
ASIGNATURA	TIPO	CRÉDITOS	DISTRIBUCIÓN HORAS POR TIPO DOCENCIA*				
			M	S	GA	GL	GO
INSTRUMENTACIÓN I	Obligatoria	6	30	5	5	10	10
ELECTRÓNICA ANALÓGICA	Obligatoria	6	30	5	10	10	5
CIRCUITOS LINEALES Y NO LINEALES	Obligatoria	6	30	5	10		15
CONTROL AUTOMÁTICO	Obligatoria	6	25	5	15	5	10
ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	Obligatoria	6	30	5	10		15



<b>GUÍA DOCENTE</b>		2013/14								
<b>Centro</b>	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	<b>Ciclo</b>	Indiferente							
<b>Plan</b>	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica	<b>Curso</b>	3er curso							
<b>ASIGNATURA</b>										
Arquitectura de Computadores		<b>Créditos ECTS :</b>	6							
<b>COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS</b>										
<p>En este curso se estudian los principios básicos de diseño y funcionamiento de un computador de propósito general. Se parte de su estructura básica (arquitectura de Von Neumann) y sus elementos principales (unidad central de proceso - CPU-, memoria, dispositivos de entrada/salida, para pasar a ver en detalle dichos componentes. A continuación se estudia en profundidad la estructura y función de la CPU: señales, ciclos de lectura y escritura, mapa del espacio de direcciones, ejecución de instrucciones. El curso se centra entonces en la programación de un microprocesador: modos de direccionamiento, repertorio de instrucciones, técnicas de programación. Por último se estudia el mecanismo de excepciones (incluyendo las interrupciones) y su relación con la entrada/salida y con los sistemas operativos.</p> <p>Competencias proporcionadas: Comprensión de los principios básicos de funcionamiento de los computadores al nivel más profundo tanto en hardware como en software. Capacidad de diseñar un computador sencillo. Capacidad de programar en lenguaje ensamblador. Ser consciente de lo que sucede realmente cuando se diseña y ejecuta un programa en un lenguaje de alto nivel. Comprensión de los mecanismos básicos de entrada/salida y gestión de eventos en tiempo real. Comprensión de cómo el núcleo de un sistema operativo puede gestionar los recursos del hardware de un computador.</p>										
<b>TEMARIO</b>										
<p>1. FUNDAMENTOS. Perspectiva histórica. Arquitectura de Von Neumann. Buses. Ciclos de lectura y escritura. Mapa de espacio de direcciones de la CPU.</p> <p>2. DISPOSITIVOS DE MEMORIA. Tipos de dispositivos de memoria. Estructura y método de acceso. Descodificación de direcciones. Mapeos de dispositivos en el espacio de direcciones de la CPU.</p> <p>3. REPRESENTACIÓN DE DATOS. Binario, octal, decimal y hexadecimal. Números enteros: representación sin signo y con signo, concepto de rebose. Números de coma flotante. Representación de caracteres.</p> <p>4. EJECUCIÓN DE PROGRAMAS. Codificación de instrucciones. Contador de programa. Fases de la ejecución. Buses y señales de la CPU. Operaciones de lectura y escritura.</p> <p>5. MODOS DE DIRECCIONAMIENTO. Concepto de modo de direccionamiento. Modos directos a registro. Modos indirectos a memoria a través de registros. Modos directos a memoria. Modos inmediatos. Modos implícitos.</p> <p>6. INSTRUCCIONES. Tipos de instrucciones. Movimiento de datos. Instrucciones aritméticas. Instrucciones lógicas. Desplazamientos y rotaciones. Control de programa. Control del sistema.</p> <p>7. PROGRAMACIÓN EN LENGUAJE ENSAMBLADOR. Lenguaje ensamblador y programa ensamblador. Pseudoinstrucciones. Implementación de estructuras de decisión. Implementación de estructuras iterativas. Subrutinas y paso de parámetros. Representación de estructuras de datos.</p> <p>8. EXCEPCIONES. Concepto de excepción y necesidad del mecanismo de excepciones. Estados de privilegio. Procesamiento de excepciones. Tabla de vectores. Tipos de excepciones. Interrupciones.</p> <p>9. ENTRADA/SALIDA. Dispositivos de entrada/salida. E/S paralelo y serie. E/S por programa (sondeo). E/S por interrupciones. E/S por DMA. PRÁCTICAS EN SESIONES DE LABORATORIO.</p>										
<b>TIPOS DE DOCENCIA</b>										
	<b>Tipo de Docencia</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>GA</b>	<b>GL</b>	<b>GO</b>	<b>GCL</b>	<b>TA</b>	<b>TI</b>	<b>GCA</b>
	<b>Horas de Docencia Presencial</b>	30	5	10		15				
	<b>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</b>	45	7,5	15		22,5				
<b>Legenda:</b>		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					
<b>Aclaraciones :</b>		En GA se realizarán ejercicios, principalmente de programación en ensamblador.								



En GO se realizarán cinco prácticas dedicadas a programación, interrupciones y E/S, en siete u ocho sesiones de laboratorio. Dichas prácticas deben haber sido previamente trabajadas por el alumno.

#### EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)

#### Aclaraciones :

- Examen escrito 85%
- Prácticas 15%
- La resolución de ejercicios en GA proporcionarán puntos complementarios.

#### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

#### BIBLIOGRAFIA

##### Bibliografía básica

- \* Computadores y microprocesadores. A.C. Downton. Addison-Wesley, 1993
- \* Fundamentos de los computadores. P. de Miguel Anasagasti. Paraninfo, 2007.
- \* El  $\mu$ P Motorola 68000. José María Aloaide (disponible en Moodle).
- \* The 68000 Microprocessor. James L. Antonakos. Prentice-Hall, 2003.
- \* Manuales de referencia del  $\mu$ p 68000 y del sistema entrenador 68Fil (que se emplea en las prácticas).

##### Bibliografía de profundización

##### Revistas

##### Direcciones de internet de interés

- \* Wikipedia (versión en inglés) [en.wikipedia.org]



<b>GUÍA DOCENTE</b>		2013/14
<b>Centro</b>	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	<b>Ciclo</b> Indiferente
<b>Plan</b>	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica	<b>Curso</b> 3er curso
<b>ASIGNATURA</b>		
Circuitos Lineales y no Lineales		<b>Créditos ECTS :</b> 6
<b>COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS</b>		
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> La Teoría de Circuitos pretende predecir cuantitativa y cualitativamente el comportamiento eléctrico de los circuitos físicos con objeto de mejorar su diseño y, en particular, reducir su coste y aumentar sus prestaciones. El curso está orientado al uso de los modelos de parámetros concentrados y sus consecuencias se aplican a campos tan amplios como medida y control, potencia, telecomunicaciones y computadores. Dado el carácter intrínsecamente no lineal de los dispositivos electrónicos, los métodos numéricos son esenciales para el análisis y el diseño de tales circuitos.</p> <p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conectar los conocimientos previos de los alumnos en Álgebra, Cálculo, EM, Teoría de Sistemas y Electrónica General con la moderna Teoría de CLNL tanto en análisis como en síntesis.</li> <li>2. Reconocer todos los tipos de circuitos de parámetros concentrados, lineales o no; manejar con la máxima soltura las técnicas más eficientes de planteamiento por simple inspección de sus ecuaciones MNA y, en su caso, en variables de estado.</li> <li>3. CLNL3 Desde las bases de la síntesis y modelización de elementos de circuito, conocer y aplicar los modelos básicos de spice.</li> <li>4. Conocer las estrategias más utilizadas para la obtención de la respuesta de circuitos LTI, LTV y NL a los tipos de señales más usuales. Particularizar dichos procedimientos a los circuitos de primer orden.</li> <li>5. Estudiar los circuitos dinámicos LTI, LTV y NL de segundo orden y caracterizar su comportamiento en el plano fásico; adquirir capacidades de generalización a órdenes superiores.</li> <li>6. Conocer y aplicar los teoremas generales de análisis de los circuitos resistivos generales, lineales o no, así como los métodos numéricos de simulación y su uso a través de spice.</li> <li>7. Conocer y aplicar los teoremas generales de análisis de los circuitos dinámicos generales, lineales o no, así como los métodos numéricos de simulación y su uso a través de spice.</li> <li>8. CLNL8 Desde los fundamentos del análisis de ruido en circuitos, poder realizar simulaciones de ruido en circuitos elementales.</li> </ol>		
<b>TEMARIO</b>		
<p>Programa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Formulación axiomática de la Teoría de Circuitos Circuito eléctrico versus circuito físico. Axiomas. Grafo y ecuaciones de circuito. Teorema de Tellegen e interpretación geométrica. Formulación de ecuaciones en el caso general: ecuaciones tableau y MNA</li> <li>2- Elementos de circuito Conceptos generales: el circuito como sistema. Clasificación universal de elementos y circuitos de parámetros concentrados. Elementos compuestos: acoplamiento de elementos. Teoremas. Clasificación de los circuitos y planteamiento de las ecuaciones en variables de estado.</li> <li>3- Introducción a la Síntesis de Circuitos no lineales Conceptos de análisis y síntesis. Concepto de modelo: tipos y cualidades. Modelización física y de caja negra. Ejemplos de modelización. Ejemplos: modelos de spice.</li> <li>4- Caracterización de señales, elementos y circuitos (I) Características generales y tipos de señales. Estrategias para obtener la respuesta en circuitos LTI, LTV y NL. Respuesta analítica en circuitos LTI de primer orden. Idem LTV y NL. Análisis por simple inspección de circuitos NL de primer orden de tipo PWA con entradas PWC.</li> <li>5- Caracterización de señales, elementos y circuitos (II) Circuitos LTI, LTV y NL de segundo orden. Ecuaciones de circuito: obtención de las formas estándar. Obtención de la respuesta en el caso LTI; clasificación de los puntos de equilibrio. Caso general: ecuaciones de estado y plano fásico. Estudio de un oscilador de relajación con un dispositivo de resistencia negativa.</li> </ol>		



6- Técnicas analíticas y numéricas para circuitos resistivos  
Variables y ecuaciones. Propiedades generales de los circuitos resistivos LTI y LTV. Propiedades generales de los circuitos resistivos NL. Análisis numérico de los circuitos resistivos LTI y LTV. Análisis numérico de los circuitos resistivos NL.

7- Técnicas analíticas y numéricas para circuitos dinámicos  
Variables y ecuaciones. Propiedades generales de los circuitos dinámicos lineales (LTI y LTV). Propiedades generales de los circuitos dinámicos NL. Análisis numérico de circuitos dinámicos.

8- Introducción al análisis de ruido en circuitos electrónicos  
Introducción. Estadística del ruido. Densidad espectral de ruido. Tipos de ruido y ancho de banda del ruido. Respuesta de circuitos LTI a señales de ruido. Simulación de ruido en circuitos electrónicos.

#### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5	10		15				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	7,5	15		22,5				

**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

#### Aclaraciones :

#### EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

#### Aclaraciones :

60% Examen final escrito  
20% Prácticas obligatorias  
20% Evaluación continua: Trabajos individuales y en grupo, exposición oral y escrita, etc.

#### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

#### BIBLIOGRAFIA

##### Bibliografía básica

- \* L.O. Chua, Ch. A. Desoer, Ernest S. Kuh; LINEAR AND NONLINEAR CIRCUITS, Ed. McGraw Hill, Internacional Editions, Electrical Engineering Series, 1987, ISBN -07-100685-0.
- \* S. Franco; DISEÑO CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES Y CIRCUITOS INTEGRADOS ANALÓGICOS, 3ª edición, Ed. McGraw Hill Interamericana, México, 2005.
- \* C.J. Savant, M.S. Roden, G.L. Carpenter, DISEÑO ELECTRÓNICO: CIRCUITOS Y SISTEMAS, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1992, ISBN 0-201-62925-9.

##### Bibliografía de profundización

- Chua L.O., NONLINEAR CIRCUITS, IEEE Trans. on Circuits and Systems, vol. CAS-31, no.1, Jan 1984
- Chua L.O., DINAMIC NONLINEAR NETWORKS: State-of-the-Art, op.at, CAS-27, no.11, Nov 1980
- Chua L.O., DEVICE MODELING VIA BASIC NONLINEAR CIRCUIT ELEMENTS, OP. CIT., cas-27, no.11, Nov 1980

##### Revistas

- IEEE Trans. on Circuits and Systems

##### Direcciones de internet de interés

- <http://www.macspice.com/>
- [http://bwrc.eecs.berkeley.edu/Classes/ICBook/SPICE/UserGuide/elements\\_fr.html](http://bwrc.eecs.berkeley.edu/Classes/ICBook/SPICE/UserGuide/elements_fr.html)
- <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/>



<b>GUÍA DOCENTE</b>		2013/14								
<b>Centro</b>	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	<b>Ciclo</b>	Indiferente							
<b>Plan</b>	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica	<b>Curso</b>	3er curso							
<b>ASIGNATURA</b>										
Control Automático I		<b>Créditos ECTS :</b>	6							
<b>COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS</b>										
<p>Este curso cubre los fundamentos de los sistemas realimentados y el control automático de sistemas, tanto en el dominio continuo como discreto. El curso está orientado a sistemas dinámicos en general (físicos, químicos, biológicos, etc), y especialmente a sistemas eléctricos, mecánicos, electrónicos, electromecánicos...</p> <p>Al final del curso se pretende que el alumno o alumna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Domine los fundamentos de la teoría clásica de control, siendo capaz de aplicar estos conocimientos a sistemas de distinta naturaleza, con el fin de diseñar sistemas de control y analizar el comportamiento en lazo cerrado.</li> <li>-Sea capaz de manejar herramientas informáticas para la simulación y análisis de sistemas dinámicos tanto en continuo como en discreto.</li> <li>-Conozca y sepa emplear la terminología propia de la materia tanto de forma oral, como escrita.</li> </ul>										
<b>TEMARIO</b>										
<p>Programa</p> <p>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.</p> <p>2- Sistemas realimentados continuos y discretos Conceptos básicos. Precisión. Lazo de control continuo y digital. Sistema discreto equivalente.</p> <p>3- Estabilidad de sistemas realimentados Definiciones de estabilidad para sistemas continuos y digitales. Criterios de estabilidad: Routh-Hurwitz, Nyquist, Márgenes de ganancia y fase.</p> <p>4- Lugar de las raíces (LR) Construcción del LR. Análisis de sistemas realimentados mediante el LR.</p> <p>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.</p>										
<b>TIPOS DE DOCENCIA</b>										
	<b>Tipo de Docencia</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>GA</b>	<b>GL</b>	<b>GO</b>	<b>GCL</b>	<b>TA</b>	<b>TI</b>	<b>GCA</b>
	<b>Horas de Docencia Presencial</b>	25	5	15	5	10				
	<b>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</b>	37,5	7,5	22,5	7,5	15				
<p><b>Legenda:</b> 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</p>										
<b>Aclaraciones :</b>										
<p>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),</p> <p>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 el objetivo es controlar en tiempo real una maqueta de un sistema físico.</p> <p>Por otro lado, se anima al alumnado a participar resolviendo ejercicios y cuestiones tanto en el aula como a través de la plataforma virtual Moodle.</p> <p>Todos los materiales e informaciones relacionados con la asignatura estarán disponibles a través de Moodle.</p> <p>Requisitos previos para cursar esta asignatura: Se recomienda cursar previamente la asignatura de Señales y Sistemas.</p>										



<b>EVALUACION</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Examen escrito a desarrollar</li><li>- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)</li><li>- Trabajos individuales</li><li>- Trabajos en grupo</li><li>- Exposición de trabajos, lecturas...</li></ul>
<b>Aclaraciones :</b> Para evaluar la asignatura se tiene en cuenta el examen final de tipo teórico/práctico, las prácticas obligatorias y los trabajos e informes presentados. La nota del examen supone el 70% de la nota final y las prácticas y trabajos, el 30% restante
<b>MATERIALES DE USO OBLIGATORIO</b>
Serán de uso obligatorio los materiales entregados por los profesores a lo largo del curso (apuntes, problemas, guiones de prácticas, etc.)
<b>BIBLIOGRAFIA</b>
<b>Bibliografía básica</b> <ul style="list-style-type: none"><li>* Feedback Control of Dynamic Systems. Gene F. Franklin. Prentice-Hall. 2006</li><li>* Automatic Control Systems. Benjamin C. Kuo, F. Golnaraghi. John Wiley and Sons, 2003.</li><li>* Sistemas de Control Moderno. Richard C. Dorf, Robert H. Bishop. Pearson Prentice Hall. 2005</li><li>* Sistemas de control continuos y discretos: Modelado, identificación, diseño, implementación. John Dorsey, McGraw-Hill, 2005.</li><li>* Erregulazio automatikoa, A. Tapia eta J. Florez, Elhuyar, 1995.</li><li>* Kontrol digitalaren oinarriak, Arantza Tapia, Gerardo Tapia eta Julian Florez, Elhuyar, 2007.</li></ul>
<b>Bibliografía de profundización</b> <ul style="list-style-type: none"><li>* Control System Design. Graham C. Goodwin. Prentice Hall. 2001.</li><li>* Modeling and Simulation in scilab/soicos. Jean-Philippe Chancelier, Stephen L. Campbell, Ramine Nikoukhah. Springer, 2006.</li><li>* Feedback systems. An introduction for scientists and engineers. Karl J. Amström, Richard M. Murray. Princeton University Press, 2008.</li><li>* PID Controllers: Theory, Design, and Tuning. Karl J. Aström and Tore Hägglund. International Society for Measurement and Control, 1995.</li><li>* Digital Control of Dynamic Systems. Gene F. Franklin, J. D. Powell and M. L. Workman. Addison-Wesley, 1998.</li></ul>
<b>Revistas</b>
<b>Direcciones de internet de interés</b> <ul style="list-style-type: none"><li>* MIT OpenCourseWare, Massachusetts Institute of Technology: <a href="http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm">http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm</a></li><li>* Programa Scilab. <a href="http://www.scilab.org">http://www.scilab.org</a></li><li>* EHU OpenCourseWare, Automatica: <a href="http://http://ocw.ehu.es/enseñanzas-tecnicas/automatica/Course_listing">http://http://ocw.ehu.es/enseñanzas-tecnicas/automatica/Course_listing</a></li></ul>



<b>GUÍA DOCENTE</b>		2013/14
<b>Centro</b>	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	<b>Ciclo</b> Indiferente
<b>Plan</b>	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica	<b>Curso</b> 3er curso
<b>ASIGNATURA</b>		
Dispositivos Electrónicos y Optoelectrónicos		<b>Créditos ECTS :</b> 6
<b>COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS</b>		
<p>El objeto de la asignatura es el estudio de los dispositivos semiconductores utilizados en aplicaciones electrónicas y optoelectrónicas. Se tratan los fundamentos físicos de los dispositivos más importantes y se extraen sus modelos eléctricos equivalentes, utilizados para el análisis y diseño de circuitos.</p> <p>Las objetivos de la asignatura son las siguientes :</p> <p>DEO1 &amp;#8211; Interpretar, describir y formular adecuadamente los fundamentos físicos del funcionamiento de los dispositivos semiconductores básicos</p> <p>DEO2 &amp;#8211; Aplicar los principios del funcionamiento de los dispositivos semiconductores de forma razonada y adecuada a la exactitud requerida en casos prácticos de interés.</p> <p>DEO3 &amp;#8211; Verificar la coherencia de los resultados obtenidos y de los órdenes de magnitud de los parámetros involucrados.</p> <p>DEO4 &amp;#8211; Utilizar adecuadamente los modelos equivalentes de los dispositivos semiconductores básicos, analizar sus limitaciones y seleccionar el modelo más apropiado para una aplicación concreta.</p> <p>DEO5 &amp;#8211; Describir las nociones fundamentales de los procesos de fabricación integrada de dispositivos semiconductores y las implicaciones básicas en el funcionamiento de los mismos.</p> <p>Las Competencias del Módulo M03&amp;#8211;Fundamentos de la Ingeniería Electrónica del Grado en Ingeniería Electrónica vinculadas con la asignatura son las siguientes :</p> <p>CM01: Conocer y manejar los conceptos y esquemas conceptuales fundamentales de la IE, incluyendo los métodos de modelado y análisis de señales, circuitos y sistemas electrónicos analógicos y digitales.</p> <p>CM05: Disponer de los fundamentos científico-técnicos necesarios para interpretar, seleccionar y valorar la aplicación de nuevos conceptos y desarrollos relacionados con la electrónica.</p> <p>CM06: Plantear problemas de IE y utilizar los modelos y las técnicas adecuadas para analizarlos y resolverlos.</p> <p>CM07: Ser capaz de comunicar por escrito conocimientos, resultados e ideas relacionadas con la IE, redactar y documentar informes sobre trabajos realizados.</p> <p>Las Competencias Específicas y Transversales de la Titulación vinculadas con la asignatura a través de las competencias del Módulo M03 citadas anteriormente son las siguientes :</p> <p>CM01: CE6, CE7, CE8, CT3, CT4 CM05: CE6, CE7, CE8, CT3, CT6 CM06: CE6, CE7, CE8, CT4, CT6 CM07: CT3, CT5, CT6, CT7</p>		
<b>TEMARIO</b>		
PROGRAMA		
1. FUNDAMENTOS DE FÍSICA DE SEMICONDUCTORES		
1.1. Introducción 1.2. Bandas de energía y portadores de carga 1.3. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos 1.4. Mecanismos de transporte 1.5. Procesos de generación-recombinación 1.6. Ecuaciones de continuidad 1.7. Fuentes de ruido en semiconductores		



1.8. Propiedades ópticas

## 2. INTRODUCCIÓN A LA FABRICACIÓN MICROELECTRÓNICA

- 2.1. Materiales de fabricación
- 2.2. Fabricación de obleas
- 2.3. Procesos de fabricación

## 3. DIODOS

- 3.1. Unión PN: Tipos de unión. Unión en equilibrio. Polarización.
- 3.2. Diodos de unión PN: Modelo ideal. Limitaciones. Modelo de pequeña señal. Conmutación.
- 3.3. Unión metal-semiconductor: diodo Schottky

## 4. TRANSISTORES BIPOLARES

- 4.1. Estructura y principio básico de operación del transistor bipolar de unión (BJT)
- 4.2. Corrientes y factores de ganancia
- 4.3. Características I-V
- 4.4. Modelo de Ebers-Moll
- 4.5. Efectos no ideales
- 4.6. Modelo de pequeña señal
- 4.7. El transistor BJT en conmutación
- 4.8. El transistor bipolar de heterounión (HBT)

## 5. TRANSISTORES DE EFECTO DE CAMPO

- 5.1. La estructura MOS
- 5.2. Operación básica del transistor MOSFET
- 5.3. Modelo y características I-V
- 5.4. Efecto de polarización del sustrato
- 5.5. Efectos no ideales
- 5.6. Modelo de pequeña señal
- 5.7. Otros transistores a efecto de campo

## 6. DISPOSITIVOS OPTOELECTRÓNICOS

- 6.1. Introducción
- 6.2. Fotoemisión: LED y láser a semiconductor
- 6.3. Fotodetección: fotodiodos y células solares

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	40	5	15						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	60	7,5	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

#### Aclaraciones :

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

El material docente se pondrá a disposición del alumno en la web del Campus Virtual de la UPV/EHU a través de la plataforma Moodle.

### EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales



#### Aclaraciones :

La evaluación de la asignatura se distribuye como sigue :

5% Trabajos y ejercicios entregables : resolución de ejercicios en clase y entrega de ejercicios resueltos manuscritos  
20% Pruebas de clase : dos controles (10% cada uno) distribuidos a lo largo del curso y realizados en hora de clase, alrededor de la primera semana de noviembre y la primera de diciembre  
5% Informes : entrega de resúmenes de temas completos o apartados de temas  
70% Examen final

- Examen escrito a desarrollar consistente en la resolución de ejercicios y/o problemas y cuestiones teóricas.
- Constará de dos partes, cada una con una duración no superior a dos horas.
- No se permitirá utilizar libros, apuntes u otro tipo de información relacionada con la asignatura, salvo la aportada por el profesor el día del examen.
- Se realizará con tinta azul o negra, no con lápiz.
- Será necesario disponer de calculadora, lápiz y regla.

#### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

#### BIBLIOGRAFIA

##### Bibliografía básica

- \* S.M. Sze, Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons, New York 1981.
- \* K. Kano, Semiconductor Devices, Prentice-Hall, New Jersey, 1998.
- \* D. A. Neamen, Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles, Mc.Graw-Hill, New York, 2003.

Temas selectos de ingeniería, Addison-Wesley Iberoamericana, 1994 :

- \* R.F. Pierret, Fundamentos de Semiconductores.
- \* G.W. Neudeck, El Diodo PN de Unión.
- \* G.W. Neudeck, El Transistor Bipolar de Unión.
- \* R.F. Pierret, Dispositivos de Efecto de Campo,

##### Bibliografía de profundización

- \* S.M. Sze, Modern Semiconductor Device Physics, John Wiley & Sons, New York 1997.

##### Revistas

##### Direcciones de internet de interés

- \* Europractice: <http://www.europractice.com/>
- \* The Semiconductor Applet Service: <http://oes.mans.edu.eg/courses/SemiCond/applets/index.html>
- \* WebElements: the periodic table on the web: <http://www.webelements.com/>
- \* NSM Archive - Physical Properties of Semiconductors: <http://www.ioffe.rssi.ru/SVA/NSM/Semicond/>
- \* Computer History Museum, The Silicon Engine: <http://www.computerhistory.org/semiconductor/>



<b>GUÍA DOCENTE</b>		2013/14	
<b>Centro</b>	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	<b>Ciclo</b>	Indiferente
<b>Plan</b>	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica	<b>Curso</b>	3er curso
<b>ASIGNATURA</b>			
Electromagnetismo II		<b>Créditos ECTS :</b>	6
<b>COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS</b>			
<p>Las principales <b>COMPETENCIAS</b> que deberá adquirir el alumno en este curso son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Adquirir los conocimientos necesarios para comprender con claridad los principios básicos del Electromagnetismo y sus aplicaciones.</li> <li>-Saber plantear correctamente y aplicar las técnicas adecuadas para resolver problemas que involucren los principales conceptos del Electromagnetismo y sus aplicaciones.</li> <li>-Saber exponer por escrito y oralmente problemas y cuestiones sobre Electromagnetismo para desarrollar destrezas en la comunicación científica.</li> </ul> <p><b>DESCRIPCIÓN:</b> se trata de familiarizar al alumno con las aplicaciones más comunes de las ecuaciones de Maxwell en los siguientes campos:</p> <p>Problemas de contorno estáticos, propagación de ondas, generación de radiación electromagnética, transformación del campo electromagnético entre sistemas inerciales (relatividad restringida) y teoría microscópica de los efectos electromagnéticos en la materia.</p> <p><b>OBJETIVOS:</b> los conocimientos y capacidades concretas que los alumnos deben adquirir a lo largo del curso son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de problemas electrostáticos y magnetostáticos en dos dimensiones mediante separación de variables y mediante el método de las imágenes.</li> <li>- Conocimiento de las leyes de propagación del campo electromagnético en dieléctricos y conductores y en la superficie de separación entre ellos.</li> <li>- Resolución de problemas de propagación del campo EM en problemas sencillos en guías de onda rectangulares. Conocimiento de las propiedades de las cavidades resonantes rectangulares y obtención de las condiciones de resonancia.</li> <li>- Conocimiento de los fundamentos de la radiación de ondas EM por cargas en movimiento, y en particular de la radiación dipolar. Aplicación a la radiación por antenas y por átomos.</li> <li>- Conocimiento de las propiedades de transformación de las cargas y corrientes, potenciales y campos en un cambio de sistema de referencia (formulación relativista del EM) y resolución de problemas sencillos de transformación de campos y potenciales</li> <li>- Conocimiento de los mecanismos microscópicos de la polarización la conducción eléctrica y la imanación en la materia, incluyendo una breve descripción de la superconductividad y de las ecuaciones macroscópicas que la describen. Resolución de problemas sencillos de propiedades eléctricas y magnéticas de la materia.</li> </ul>			
<b>TEMARIO</b>			
PROGRAMA			
<p>1.- Problemas de contorno en campos estáticos: Las ecuaciones de Poisson y Laplace. Soluciones de la ecuación de Laplace en dos dimensiones. El método de las imágenes. Problemas de contorno en magnetostática. Introducción a los métodos numéricos.</p> <p>2.- Ondas electromagnéticas en medios ilimitados: Ondas planas monocromáticas en dieléctricos. Polarización. Energía y momento de las ondas EM. Ondas en conductores: índice de refracción complejo, efecto pelicular.</p> <p>3.- Ondas electromagnéticas en medios limitados: Reflexión y refracción de las ondas EM. Fórmulas de Fresnel.</p>			



Propagación de ondas guiadas: guías de onda rectangulares, frecuencia de corte. Cavidades resonantes.

4.- Radiación de las ondas electromagnéticas: Potenciales retardados: regímenes cuasiestacionario y de radiación. Radiación dipolar eléctrica. Radiación dipolar magnética. Antenas.

5.- Relatividad y Electromagnetismo: La transformación de Lorentz, cuadvectores y tensores. El tensor campo electromagnético y las ecuaciones de Maxwell en forma covariante. Transformación del campo electromagnético.

6.- Teoría Electromagnética de la materia: Teoría microscópica de dieléctricos. Dependencia de la permitividad con la frecuencia, dispersión. Teoría microscópica del Magnetismo. Conducción en sólidos, superconductores.

#### TIPOS DE DOCENCIA

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

**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

**Aclaraciones :**

#### EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)

**Aclaraciones :**

De la nota final, las pruebas escritas aportarán un 70%, mientras que los ejercicios, casos o problemas aportarán el 30% restante de dicha nota final.

#### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Apuntes y problemas de la asignatura (página Moodle del curso)

#### BIBLIOGRAFIA

##### Bibliografía básica

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

##### Bibliografía de profundización

- 1) R. Feynman, D.R. Leighton y M. Sands. FISICA (vol II), Fondo Educativo Interamericano, Bogotá (1972)
- 2) J.D. Jackson. CLASSICAL ELECTRODYNAMICS. 3ª ed., Wiley, 1999

##### Revistas

Revista Española de Física

##### Direcciones de internet de interés

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



<b>GUÍA DOCENTE</b>		2013/14
<b>Centro</b>	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	<b>Ciclo</b> Indiferente
<b>Plan</b>	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica	<b>Curso</b> 3er curso
<b>ASIGNATURA</b>		
Electrónica Analógica		<b>Créditos ECTS :</b> 6
<b>COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS</b>		
<p>Descripción: 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.</p> <p>Competencias/objetivos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar e interpretar la funcionalidad de circuitos analógicos, discretos e integrados, a partir de su esquema circuital a distintos niveles de abstracción.</li> <li>2. Resolver utilizando la metodología adecuada circuitos y sistemas analógicos.</li> <li>3. Diseñar adecuadamente, mediante técnicas discretas e integradas, los distintos módulos que componen los circuitos amplificadores y otros circuitos analógicos típicos así como su interconexión para conseguir las especificaciones requeridas.</li> <li>4. Manejar simuladores analógicos como herramientas de ayuda al diseño de circuitos electrónicos analógicos promoviendo la utilización de las TIC.</li> <li>5. Utilizar correctamente equipos de medida e instrumentación electrónica para realizar medidas en circuitos analógicos promoviendo el trabajo en equipo.</li> <li>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.</li> <li>7. Comunicar, tanto de forma oral como escrita, conocimientos, resultados e ideas relacionados con la electrónica analógica.</li> </ol> <p>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.</p>		
<b>TEMARIO</b>		
<p>Programa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Introducción a los circuitos analógicos Circuitos analógicos frente a circuitos digitales. Circuitos discretos y circuitos integrados. Fundamentos de amplificación.</li> <li>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.</li> <li>3- Etapas amplificadoras de varios transistores Amplificador Cascodo. El par Darlington. Amplificadores multietapa con acoplo RC. Circuitos realimentados (Teorema de Miller).</li> <li>4- 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).</li> <li>5- Etapas de salida Clasificación de las etapas de salida. Etapa de salida clase A. Etapa de salida clase B. Etapas de salida clase AB.</li> <li>6- Fuentes de corriente y cargas activas (bipolar y CMOS) Espejo de corriente CMOS básico. Control de las corrientes y salidas múltiples. Espejos bipolares. Etapas amplificadoras básicas con cargas activas. El amplificador diferencial con cargas activas.</li> <li>7- Fuentes de corriente avanzadas (bipolar y CMOS) Espejos de corriente con resistencia de fuente. Espejos de corriente con alta impedancia de salida: espejo Cascodo, espejo Wilson. Fuente Widlar.</li> <li>8- Circuitos integrados analógicos lineales Amplificador diferencial Cascodo. Amplificador operacional CMOS. Estudio de un circuito integrado analógico (tecnología bipolar, CMOS, ...).</li> </ol>		



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	45	7,5	15	15	7,5				

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

**Aclaraciones :**  
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 los alumnos. En las prácticas de aula se desarrollarán ejemplos prácticos y se corregirán y discutirán los problemas propuestos impulsando la participación activa de los alumnos. Finalmente, con objeto de impulsar el aprendizaje colaborativo, se realizarán también seminarios teórico/prácticos de profundización de algunos de los temas tratados.  
En las prácticas de 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 Moodle como medio de comunicación con el alumno y como plataforma de difusión de material y recursos docentes.

EVALUACION
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen escrito a desarrollar</li> <li>- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)</li> <li>- Trabajos en grupo</li> </ul>
<p><b>Aclaraciones :</b> La evaluación se realizará como sigue: Examen final: 70% (el examen debe aprobarse independientemente de la nota final) Prácticas e informes: 20% Trabajos y ejercicios entregables: 10% La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria para aprobar la asignatura.</p>

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO
Simulador analógico SPICE (versión estudiante)

BIBLIOGRAFIA
<p><b>Bibliografía básica</b> * A.S. Sedra y K.C. Smith, CIRCUITOS MICROELECTRÓNICOS, Mc Graw-Hill, 2006 (5ª ed), ISBN: 9701054725</p> <p><b>Bibliografía de profundización</b> * P.R. Gray, R.G. Meyer; ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS INTEGRADOS ANALÓGICOS, Ed. Prentice Hall, 1995 (3ª 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</p> <p><b>Revistas</b></p> <p><b>Direcciones de internet de interés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Web de la asignatura en Moodle: <a href="http://moodle2.ehu.es">http://moodle2.ehu.es</a></li> <li>- Programa Spice (versión estudiante): Electronics Lab: <a href="http://www.electronics-lab.com">http://www.electronics-lab.com</a></li> <li>- Analog Devices: <a href="http://www.analog.com">http://www.analog.com</a></li> <li>- National Semiconductor: <a href="http://www.national.com">http://www.national.com</a></li> <li>- Analog University: <a href="http://www.national.com/analog/training">http://www.national.com/analog/training</a></li> <li>- Fairchild Semiconductor: <a href="http://www.fairchildsemi.com">http://www.fairchildsemi.com</a></li> <li>- Texas Instruments: <a href="http://www.ti.com">http://www.ti.com</a></li> </ul>



<b>GUÍA DOCENTE</b>		2013/14								
<b>Centro</b>	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	<b>Ciclo</b>	Indiferente							
<b>Plan</b>	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica	<b>Curso</b>	3er curso							
<b>ASIGNATURA</b>										
Electrónica Digital		<b>Créditos ECTS :</b>	6							
<b>COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS</b>										
<p>La asignatura se dedica al análisis y diseño de circuitos digitales e incluye temas como lógica digital, bloques secuenciales, máquinas de estados finitos, introducción a las FPGAs, y conceptos de diseño de señales de reloj y sincronía de señales. Apoyándose en clases teóricas y en la resolución de problemas prácticos, el alumno es capaz de realizar e implementar su propio diseño de sistema digital.</p>										
<b>TEMARIO</b>										
<p>Programa</p> <p>1- Sistemas de numeración y Códigos Sistemas numéricos de posición. Códigos binarios. Representación de números enteros. Operaciones algebraicas.</p> <p>2- Álgebra de Boole y Funciones de conmutación Postulados básicos. Teoremas fundamentales. Formas canónicas. Simplificación de funciones.</p> <p>3- Circuitos combinacionales básicos Puertas lógicas. Circuitos NAND y NOR. Errores estáticos: Glitches. Circuitos combinacionales iterativos (circuitos aritméticos).</p> <p>4- Máquinas de estados finitos: Circuitos secuenciales I Elementos de memoria. Circuitos preprogramados. Diseño de una computadora sencilla.</p> <p>5- Máquinas de estados finitos: Circuitos secuenciales II Circuitos con modalidad de reloj. Circuitos con modalidad de pulso. Modelos Mealy y Moore.</p> <p>6- Máquinas de estados finitos: Circuitos secuenciales asíncronos Circuitos en modo fundamental. Tablas de flujo. Tablas de transición, mapas de excitación y mapas de salida. Ciclos y carreras. Errores dinámicos en circuitos secuenciales: carreras.</p> <p>7- Introducción a las herramientas de CAD Entrada del diseño y lenguajes HDL. Síntesis y sus fases. Simulación funcional. Ejercicios de introducción a VHDL e implementación sobre circuitos programables.</p>										
<b>TIPOS DE DOCENCIA</b>										
	<b>Tipo de Docencia</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>GA</b>	<b>GL</b>	<b>GO</b>	<b>GCL</b>	<b>TA</b>	<b>TI</b>	<b>GCA</b>
	<b>Horas de Docencia Presencial</b>	30	5	10	12	3				
	<b>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</b>	45	7,5	15	18	4,5				
<p><b>Leyenda:</b> M: Maestría S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo</p>										
<b>Aclaraciones :</b>										
<b>EVALUACION</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen escrito a desarrollar</li> <li>- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)</li> <li>- Trabajos individuales</li> <li>- Exposición de trabajos, lecturas...</li> </ul> <p><b>Aclaraciones :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>%60 Examen final</li> <li>%20 Prácticas</li> <li>%10 Exposición de trabajos (VHDL)</li> <li>%10 Ejercicios</li> </ul> <p>Es imprescindible aprobar cada parte por separado.</p>										
<b>MATERIALES DE USO OBLIGATORIO</b>										
<b>BIBLIOGRAFIA</b>										



#### **Bibliografía básica**

- \* Randy H. Katz; CONTEMPORARY LOGIC DESIGN, Ed. Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.1994, ISBN 0-8053-2703-7.
- \* Victor P. Nelson, H. Troy Nagle, Bill D. Carroll, J. David Irwin, ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS LÓGICOS DIGITALES, Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1996, ISBN 0-13-463894-8.

#### **Bibliografía de profundización**

- \* Herbert Taub; CIRCUITOS DIGITALES Y MICROPROCESADORES, Ed. McGraw Hill, 1983, ISBN 84-85240-41-3.
- \* M. Morris Mano, Charles R. Kime; FUNDAMENTOS DE DISEÑO LÓGICO Y DE COMPUTADORAS, Ed PEARSON PRENTICE HALL, 2005, ISBN 84-205-4399-3.
- \* Frederick J. Hill, Gerald R. Peterson; TEORIA DE CONMUTACIÓN Y DISEÑO LÓGICO, Ed. Limusa Mexico.1978.
- \* Zvi Kohavi, SWITCHING AND FINITE AUTOMATA THEORY, Ed. McGraw-Hill Book Company, 1970, ISBN 07-035298-4.
- \* Stephen Brown, Zvonko Vranesic, FUNDAMENTALS OF DIGITAL LOGIC WITH VHDL DESIGN, Ed. McGraw-Hill Companies , 2000, ISBN 0-07-012591-0.
- \* Volnei A. Pedroni, CIRCUIT DESIGN WITH VHDL, Ed. Massachusetts Institute of Technology , 2004, ISBN 0-262-16224-5.

#### **Revistas**

#### **Direcciones de internet de interés**



<b>GUÍA DOCENTE</b>		2013/14								
<b>Centro</b>	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	<b>Ciclo</b>	Indiferente							
<b>Plan</b>	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica	<b>Curso</b>	3er curso							
<b>ASIGNATURA</b>										
Instrumentación I		<b>Créditos ECTS :</b>	6							
<b>COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS</b>										
<p>El objeto de la asignatura es introducir conceptos generales sobre los sistemas de instrumentación electrónica, independientemente de su ámbito de aplicación. Se tratan los principios de la caracterización experimental de magnitudes físicas, incluyendo una introducción a los sensores, ruido e interferencias electromagnéticas y técnicas básicas de adquisición y acondicionamiento de señal. Así mismo, se abordan los temas de generación y modulación de señal. En particular, las competencias que se trabajarán a lo largo de la asignatura son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los principios básicos sobre sistemas de medida, incluyendo la calibración y el error.</li> <li>- Conocer los principios de funcionamiento de sensores de distinta naturaleza para la medida de diversas magnitudes físicas así como los problemas prácticos asociados.</li> <li>- Identificar el efecto del ruido y las interferencias electromagnéticas sobre el funcionamiento de sistemas para la instrumentación electrónica, conocer las limitaciones asociadas y ser capaz de aplicar estrategias para minimizarlas.</li> <li>- Analizar y diseñar circuitos y sistemas electrónicos básicos para la síntesis de señal, la adquisición de datos y el acondicionamiento de señal.</li> <li>- Utilizar con destreza herramientas informáticas para el análisis y diseño de circuitos y sistemas electrónicos de instrumentación, así como para la instrumentación virtual y control de instrumentos de medida.</li> <li>- Comunicar, tanto de forma oral como escrita, conocimientos, resultados e ideas relacionadas con la instrumentación electrónica básica.</li> </ul> <p>Estas competencias son una concreción de las capacidades que se trabajan en las competencias definidas a nivel de módulo y/o de asignatura en los planes de estudios del Grado de Ingeniería Electrónica y del Grado de Física.</p>										
<b>TEMARIO</b>										
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Introducción</li> <li>2.Sensores</li> <li>3.Ruido e interferencias electromagnéticas</li> <li>4.Acondicionamiento de señal</li> <li>5.Generación y síntesis de señal</li> <li>6.Adquisición de datos y control de instrumentos</li> </ol>										
<b>TIPOS DE DOCENCIA</b>										
	<b>Tipo de Docencia</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>GA</b>	<b>GL</b>	<b>GO</b>	<b>GCL</b>	<b>TA</b>	<b>TI</b>	<b>GCA</b>
	<b>Horas de Docencia Presencial</b>	30	5	5	10	10				
	<b>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</b>	45	7,5	7,5	15	15				
<b>Leyenda:</b>	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						
<b>Aclaraciones :</b>										
<p>La materia se desarrolla en clases magistrales, prácticas y seminarios. Además de las prácticas de aula, la asignatura tiene también de prácticas de laboratorio y prácticas de ordenador.</p> <p>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 de los alumnos. Finalmente, con objeto de impulsar el aprendizaje cooperativo, se realizarán también seminarios teórico/prácticos de profundización de algunos de los temas tratados.</p> <p>En las prácticas de ordenador se realizarán prácticas de simulación para fijar los conceptos teóricos y entender las limitaciones de los circuitos reales.</p> <p>El aprendizaje se complementa con el diseño, montaje y verificación en el laboratorio de instrumentación electrónica de circuitos de interés práctico.</p> <p>Además, se utilizará la plataforma Moodle como medio de comunicación con el alumnado y para la difusión de material y recursos docentes.</p>										
<b>EVALUACION</b>										
- Examen escrito a desarrollar										



- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

**Aclaraciones :**

- Prueba de clase (15% de la nota final)
- Prácticas e informes (10% de la nota final)
- Trabajos y ejercicios entregables y/o exposiciones públicas (10% de la nota final)
- Examen final escrito (65% de la nota final)

**MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografía básica**

- M. A. Pérez y otros, "Instrumentación Electrónica". Thomson, 2004.

**Bibliografía de profundización**

- D. Christiansen, Electronics Engineers, Handbook, McGraw-Hill, 1989.
- G. Meijer, Smart Sensor Systems, John Wiley & Sons, 2008.
- C. R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, John Wiley & Sons, 1992.
- A.S. Sedra, K.C. Smith, Microelectronic Circuits, Oxford University Press, New York, 2010.
- S. Franco, Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos, McGraw-Hill, 2005.
- M. Sierra et al., Electrónica de Comunicaciones, Pearson Educación, 2003.
- W.F. Egan, Phase-Lock Basics, John Wiley & Sons, 1998.
- G. Nash, Phase Locked Loops Design Fundamentals, AN 535, Motorola Semiconductor Application Note, 1994.

**Revistas**

**Direcciones de internet de interés**

- <http://www.egr.msu.edu/em/research/goali/notes/>
- <http://www.design-reuse.com/>
- <http://www.national.com/analog>
- <http://www.eduopedia.be/electronics/>
- <http://www.ni.com/labview/>



<b>GUÍA DOCENTE</b>		2013/14
<b>Centro</b>	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	<b>Ciclo</b> Indiferente
<b>Plan</b>	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica	<b>Curso</b> 3er curso
<b>ASIGNATURA</b>		
Señales y Sistemas		<b>Créditos ECTS</b> : 6
<b>COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS</b>		
<p>Descripción:</p> <p>Este curso cubre los fundamentos de análisis de señales y sistemas tanto en el dominio continuo como discreto, para aplicaciones que van desde el filtrado y procesado de señal, comunicaciones y control automático. Los contenidos incluyen la convolución, series y transformadas de Fourier, muestreo y procesado 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.</p> <p>Objetivos:</p> <p>El curso tiene como finalidad que el alumno/a adquiera las competencias que se exponen a continuación.</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y manejar los conceptos fundamentales relacionados con señales y sistemas.</li> <li>- 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.</li> <li>- Conocer y manejar técnicas de muestreo de señales continuas y de reconstrucción de señales a partir de sus muestras.</li> <li>- Resolver problemas básicos sobre señales y sistemas usando las técnicas adecuadas.</li> <li>- Ser capaz de comunicar por escrito conocimientos, resultados e ideas relacionadas con la asignatura por medio de informes sobre trabajos realizados.</li> </ul>		
<b>TEMARIO</b>		
<p>Programa</p> <p>1- Introducción a señales y sistemas Conceptos básicos. Modelos en el dominio de tiempo de sistemas. Señales y sistemas en tiempo continuo y en tiempo discreto.</p> <p>2- Transformación de señales Series de Fourier y transformadas de Fourier. La transformada de Laplace. La transformada-z. La función de transferencia.</p> <p>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.</p> <p>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. ZOH.</p> <p>5- Análisis de señales y sistemas en el dominio de la frecuencia Respuesta de frecuencia usando transformadas de Fourier, de Laplace, y z. Interpretaciones gráficas de la función respuesta de 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) . Filtros.</p> <p>6- Sistemas lineales retroalimentados Realimentación. Criterio de Routh-Hurwitz. Criterio de Nyquist. Márgenes de ganancia y fase.</p>		
<b>TIPOS DE DOCENCIA</b>		



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	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

#### Aclaraciones :

- 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 Moodle. 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 Moodle de la universidad.
- 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 dirigidos durante las Jornadas de Ingeniería en Electrónica que se celebran anualmente en la Facultad de Ciencia y Tecnología.
- Para matricularse en la asignatura es aconsejables tener conocimientos básicos de matemáticas. En concreto: resolución de ecuaciones diferenciales lineales de parámetros constantes, cálculo matricial, conocimiento de la Transformada de Laplace y análisis de funciones de variable compleja.

#### EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

#### Aclaraciones :

La evaluación de la asignatura se realiza en función de los resultados de un examen teórico/práctico, de trabajos dirigidos y de los informes de las prácticas. La nota del examen contribuye en un 70% a la nota final y el 30% restante se obtiene de la valoración de los informes de prácticas y de las presentaciones realizadas en clase.

#### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

El material proporcionado por el profesor al inicio y durante el curso.

#### BIBLIOGRAFIA

##### 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>
- \* Soilab: <http://www.soilab.org>
- \* Matlab: <http://www.mathworks.com/academia/index.html>
- \* EHU OpenCourseWare, Automatica: [http://http://ocw.ehu.es/enseñanzas-tecnicas/automatica/Course\\_listing](http://http://ocw.ehu.es/enseñanzas-tecnicas/automatica/Course_listing)



<b>GUÍA DOCENTE</b>		2013/14								
<b>Centro</b>	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	<b>Ciclo</b>	Indiferente							
<b>Plan</b>	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica	<b>Curso</b>	3er curso							
<b>ASIGNATURA</b>										
Técnicas Actuales de Programación		<b>Créditos ECTS :</b>	6							
<b>COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS</b>										
<p>Este curso es una introducción a la programación orientada a objetos y a la ingeniería del software utilizando Java(TM). Se enfoca al desarrollo de software de calidad capaz de resolver problemas. Al tiempo que se aprenden los fundamentos de Java se va prestando atención a la presencia de patrones y marcos de programación, y se introducen conceptos de técnicas de diseño, arquitecturas de sistemas, representación de datos, etc. Se capacita para programar con orientación a objeto haciendo uso de los entornos, estándares y patrones utilizados en las aplicaciones de actualidad, así como adquirir un conocimiento introductorio sobre las tecnologías más avanzadas.</p>										
<b>TEMARIO</b>										
<p>Programa</p> <p>1- Ingeniería del software El proceso unificado de desarrollo de software. Desarrollo a partir de modelado. Entornos de ayuda al desarrollo</p> <p>2- Conceptos de Orientación a Objetos y su implementación Entorno y elementos básicos. Clase y Objeto. Instanciación. Encapsulamiento. Herencia. Clases abstractas. Interfaz. Polimorfismo. Clases genéricas. Gestión de caminos de error basada en objetos.</p> <p>3- Bibliotecas de Clases Clases nucleares y clases de utilidad. Entrada y salida de datos. Interfaces gráficas de usuario (GUIs). Programación con hilos</p> <p>4- Los datos en las aplicaciones actuales XML y sus aplicaciones más notables. XHTML. Bases de datos y SQL. Patrones para la persistencia.</p> <p>5- Arquitecturas software Arquitectura cliente-servidor (sockets). Aplicaciones y servicios Web. Otras arquitecturas.</p>										
<b>TIPOS DE DOCENCIA</b>										
	<b>Tipo de Docencia</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>GA</b>	<b>GL</b>	<b>GO</b>	<b>GCL</b>	<b>TA</b>	<b>TI</b>	<b>GCA</b>
	<b>Horas de Docencia Presencial</b>	30	5	10		15				
	<b>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</b>	45	7,5	15		22,5				
<b>Legenda:</b>	M: Maestral	S: Seminario	GA: P. de Aula	GL: P. Laboratorio	GO: P. Ordenador					
	GCL: P. Clínicas	TA: Taller	TI: Taller Ind.	GCA: P. de Campo						
<b>Aclaraciones :</b>										
<b>EVALUACION</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)</li> <li>- Trabajos individuales</li> <li>- Trabajos en grupo</li> <li>- Exposición de trabajos, lecturas...</li> </ul>										
<b>Aclaraciones :</b>										
<b>MATERIALES DE USO OBLIGATORIO</b>										
Entorno de desarrollo Netbeans										
<b>BIBLIOGRAFIA</b>										
<b>Bibliografía básica</b>										
Tutoriales básicos de Oracle (ver direcciones de Internet)										
<b>Bibliografía de profundización</b>										
Tutoriales avanzados de Oracle (ver direcciones de Internet)										
Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides,; "Design Patterns. Elements of reusable object-oriented software", Addison Wesley, 1995.										
Mark Grand, "Patterns in Java. Vol. 1:A catalog of reusable design patterns illustrated with UML", Wiley, 1998.										



### Revistas

Java Magazine (online - ver direcciones de Internet)

### Direcciones de internet de interés

<http://gtts.ehu.es/German/> (seguir "docencia -> TAP")

<http://docs.oracle.com/javase/tutorial/>

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javamagazine/index.html>