

## [GIEE02] ELECTRONICA DIGITAL

### DATOS GENERALES

Titulación GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA		Materia INGENIERÍA DE COMPUTADORAS
Semestre 1	Curso 2	Mención / Especialidad
Carácter OBLIGATORIA		Idioma EUSKARA
Plan 2008		
Créditos 4.5	H./sem. 2,89	Horas totales 52 h. lectivas + 60,5 h. no lectivas = <b>112,5 h. totales</b>

### PROFESORES

ARANA AREXOLALEIBA, NESTOR

### CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Asignaturas	Conocimientos
FISICA II	(No se requieren conocimientos previos)

### COMPETENCIAS

COMPETENCIAS	ECTS
G2I213 - Redactar informes técnicos, exponerlos oralmente, gestionando y organizando la información de forma ética y eficaz.	0,2
G2I203 - Desarrollar sistemas Digitales que den respuesta a problemas interdisciplinares con actitud crítica y respetando las especificaciones del cliente	4
G2I212 - Resolver problemas valorando las consecuencias de la solución formulada y participando, coordinando e interactuando con su equipo y contribuyendo a la creación de un buen clima de trabajo.	0,28
<b>Total:</b>	<b>4,48</b>

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

**RG1231** Argumenta las teorías y métodos utilizados para el diseño de sistemas digitales que hayan permitido diseñar y solucionar un problema a partir de documentación técnica escrita y audiovisual en inglés.

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Presentación en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias.	11 h.		11 h.
Realización de ejercicios individualmente y en equipo.	11 h.		11 h.
Estudio y trabajo individual, pruebas y exámenes.		13 h.	13 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia.	100%	Se dará otra oportunidad para hacer la prueba
<b>Observaciones:</b>		<b>Observaciones:</b>

HL - Horas lectivas: 22 h.  
HNL - Horas no lectivas: 13 h.  
HT - Total horas: 35 h.

**RG1232** Aplica las herramientas y procesos de programación, simulación e implementación para desarrollar sistemas digitales que den respuesta al problema propuesto.

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Realización de prácticas de simulación en ordenador, individualmente y/o en equipo.	20 h.	15 h.	35 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador y laboratorio.	100%	Se dará una segunda oportunidad para hacer la prueba
<b>Observaciones:</b>		<b>Observaciones:</b>

HL - Horas lectivas: 20 h.  
HNL - Horas no lectivas: 15 h.  
HT - Total horas: 35 h.

**RG1233** Aplica de forma crítica las teorías y procedimientos más relevantes que hayan permitido desarrollar un sistema digital que de respuesta a un problema interdisciplinar.

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Desarrollo, redacción y presentación en equipo, de proyectos y/o POPBL.	10 h.	20 h.	30 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
La evaluación de los proyectos. Para ello se tendrán en cuenta: (a) A lo largo del desarrollo del proyecto, la evaluación	100%	Se hará una evaluación formativa durante el proceso
<b>Observaciones:</b>		<b>Observaciones:</b>

continua, tanto individual como de equipo, acerca del desempeño de las tareas.; (b) Al finalizar el proyecto, la solución dada por el equipo de alumnos, así como la memoria del correspondiente.; (c) Finalmente, la defensa oral del proyecto atendiendo tanto a los conocimientos adquiridos como a la calidad de la exposición, a la justificación razonada de los principios y causas últimas que les han llevado a proponer la solución elegida.

**Observaciones:**

**HL - Horas lectivas:** 10 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 20 h.  
**HT - Total horas:** 30 h.

**RG12211** Coordina su trabajo con los demás miembros del equipo, contribuye en su equipo al desarrollo de las tareas a realizar y la creación de un buen clima de trabajo.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

*HL*

*HNL*

*HT*

Desarrollo, redacción y presentación en equipo, de proyectos y/o POPBL.

3 h.

3 h.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*P*

La evaluación de los proyectos. Para ello se tendrán en cuenta: 100%  
(a) A lo largo del desarrollo del proyecto, la evaluación continua, tanto individual como de equipo, acerca del desempeño de las tareas.; (b) Al finalizar el proyecto, la solución dada por el equipo de alumnos, así como la memoria del correspondiente.; (c) Finalmente, la defensa oral del proyecto atendiendo tanto a los conocimientos adquiridos como a la calidad de la exposición, a la justificación razonada de los principios y causas últimas que les han llevado a proponer la solución elegida.

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

Se hará una evaluación formativa durante el proceso

**Observaciones:**

**Observaciones:**

**HL - Horas lectivas:** 0 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 3 h.  
**HT - Total horas:** 3 h.

**RG12212** Argumenta la selección de las teorías, métodos y/o tecnologías más relevantes que permitan definir y/o solucionar un problema utilizando bibliografía internacional.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

*HL*

*HNL*

*HT*

Desarrollo, redacción y presentación en equipo, de proyectos y/o POPBL.

4 h.

4 h.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*P*

La evaluación de los proyectos. Para ello se tendrán en cuenta: 100%  
(a) A lo largo del desarrollo del proyecto, la evaluación continua, tanto individual como de equipo, acerca del desempeño de las tareas.; (b) Al finalizar el proyecto, la solución dada por el equipo de alumnos, así como la memoria del correspondiente.; (c) Finalmente, la defensa oral del proyecto atendiendo tanto a los conocimientos adquiridos como a la calidad de la exposición, a la justificación razonada de los principios y causas últimas que les han llevado a proponer la solución elegida.

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

Se hará una evaluación formativa durante el proceso

**Observaciones:**

**Observaciones:**

**HL - Horas lectivas:** 0 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 4 h.  
**HT - Total horas:** 4 h.

**RG12311** Redacta informes técnicos haciendo énfasis en la coherencias entre los distintos apartados . La correcta estructuración de la documentación será un prerrequisito para la entrega del documento

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

*HL*

*HNL*

*HT*

Desarrollo, redacción y presentación en equipo, de proyectos y/o POPBL.

3 h.

3 h.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*P*

La evaluación de los proyectos. Para ello se tendrán en cuenta: 100%  
(a) A lo largo del desarrollo del proyecto, la evaluación continua, tanto individual como de equipo, acerca del

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

Se hará una evaluación formativa durante el proceso

**Observaciones:**

desempeño de las tareas.; (b) Al finalizar el proyecto, la solución dada por el equipo de alumnos, así como la memoria del correspondiente.; (c) Finalmente, la defensa oral del proyecto atendiendo tanto a los conocimientos adquiridos como a la calidad de la exposición, a la justificación razonada de los principios y causas últimas que les han llevado a proponer la solución elegida.

**Observaciones:**

**HL - Horas lectivas:** 0 h.

**HNL - Horas no lectivas:** 3 h.

**HT - Total horas:** 3 h.

**RG12312** Presenta y defiende el trabajo en público de forma clara, concisa y estructurada mediante el uso apropiado de soporte visual según las especificaciones establecidas.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

*HL*

*HNL*

*HT*

Desarrollo, redacción y presentación en equipo, de proyectos y/o POPBL.

2,5 h.

2,5 h.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*P*

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

La evaluación de los proyectos. Para ello se tendrán en cuenta: 100%

Se hará una evaluación formativa durante el proceso

(a) A lo largo del desarrollo del proyecto, la evaluación continua, tanto individual como de equipo, acerca del desempeño de las tareas.; (b) Al finalizar el proyecto, la solución dada por el equipo de alumnos, así como la memoria del correspondiente.; (c) Finalmente, la defensa oral del proyecto atendiendo tanto a los conocimientos adquiridos como a la calidad de la exposición, a la justificación razonada de los principios y causas últimas que les han llevado a proponer la solución elegida.

**Observaciones:**

**Observaciones:**

**HL - Horas lectivas:** 0 h.

**HNL - Horas no lectivas:** 2,5 h.

**HT - Total horas:** 2,5 h.

**CONTENIDOS**

1. Introducción a los circuitos electrónicos
  - 1.1. Fundamentos
    - 1.1.1. Circuitos eléctricos y electrónicos
    - 1.1.2. Circuitos reales vs Modelos circuitales
  - 1.2. Unos y ceros
  - 1.3. Componentes electrónicos
    - 1.3.1. Resistencias
    - 1.3.2. Condensadores
    - 1.3.3. Dispositivos de entrada (pulsadores y conmutadores)
    - 1.3.4. Dispositivos de salida (LEDs)
    - 1.3.5. Conectores
    - 1.3.6. Printed Circuit Board (PCB)
    - 1.3.7. Circuitos integrados (chips)
  - 1.4. Circuitos digitales
    - 1.4.1. Los transistores como conmutadores
    - 1.4.2. Circuitos lógicos construidos a partir de FETs
    - 1.4.3. Esquemáticos de los circuitos lógicos

- 1.5. Ejercicio 1: Circuitos digitales
  2. Dispositivos lógicos programables
    - 2.1. CPLDs
    - 2.2. FPGAs
  3. Estructura de los circuitos lógicos
    - 3.1. Esquemáticos y prototipos
    - 3.2. Estructura de los circuitos combinacionales
    - 3.3. Circuitos SOP y POS
    - 3.4. Función XOR
    - 3.5. Herramienta CAD: proceso de diseño de un producto
    - 3.6. Ejercicio 3: Estructura de los circuitos lógicos
  4. Minimización (simplificación)
    - 4.1. Fundamentos
    - 4.2. Álgebra de Boole
    - 4.3. Mapas de Karnaugh
    - 4.4. Ejercicio 4: Minimización
  5. Introducción a VHDL
    - 5.1. Fundamentos
      - 5.1.1. Diseño estructural vs Diseño comportamental
      - 5.1.2. Síntesis y simulación
    - 5.2. Introducción a VHDL
      - 5.2.1. Asignación de señales
      - 5.2.2. Herramientas VHDL: ISE/WebPack
    - 5.3. Lab Project 5: Introducción a VHDL
  6. Circuitos combinacionales
    - 6.1. Bloques combinacionales básicos
      - 6.1.1. Selectores de datos (multiplexores)
      - 6.1.2. Decodificadores
      - 6.1.3. Demultiplexores
      - 6.1.4. Displays y decodificadores de 7 segmentos
      - 6.1.5. Codificadores de prioridad
      - 6.1.6. Registros de desplazamiento
    - 6.2. Ejercicio 6: Bloques combinacionales básicos
    - 6.3. Lab project 6: Bloques combinacionales básicos
  7. Circuitos aritméticos combinacionales
    - 7.1. Fundamentos
      - 7.1.1. Método de diseño bit slice
      - 7.1.2. Comparadores
      - 7.1.3. Sumadores

- 7.1.4. Restadores
- 7.1.5. Números negativos
- 7.1.6. Sumador/Restador
- 7.1.7. Desbordamiento del sumador
- 7.1.8. Multiplicador
- 7.1.9. ALU
- 7.1.10. Descripción de la ALU mediante VHDL comportamental
- 7.2. Ampliación de VHDL
  - 7.2.1. Diseño estructural vs Diseño comportamental
  - 7.2.2. Diseño modular en VHDL
  - 7.2.3. Funciones aritméticas en VHDL
- 7.3. Ejercicio 7: Circuitos aritméticos combinacionales
- 7.4. Lab project 7: Circuitos aritméticos combinacionales
- 8. Circuitos de memoria básicos
  - 8.1. Fundamentos
    - 8.1.1. Introducción a los circuitos de memoria
    - 8.1.2. Estructuras básicas
    - 8.1.3. Latch D
    - 8.1.4. Flip-flop D
    - 8.1.5. La señal de reset
    - 8.1.6. Otras entradas
    - 8.1.7. Otros tipos de flip-flop
    - 8.1.8. Registros
    - 8.1.9. Otros circuitos de memoria
    - 8.1.10. Declaración de procesos en VHDL
  - 8.2. Lab Project 9: Circuitos de memoria básicos
- 9. Diseño estructural de circuitos secuenciales
  - 9.1. Fundamentos
    - 9.1.1. Características de los circuitos secuenciales
    - 9.1.2. Diseño de circuitos secuenciales
    - 9.1.3. Diseño de circuitos secuenciales mediante diagramas de estado
    - 9.1.4. Diseño estructural de circuitos secuenciales
    - 9.1.5. Contadores binarios
    - 9.1.6. Contadores binarios en VHDL
  - 9.2. Ejercicio 10: Diseño estructural de circuitos secuenciales
  - 9.3. Lab project 10: Diseño estructural de circuitos secuenciales

Recursos didácticos	Bibliografía
Curso de Moodle	<p>C. Cole., 2011 "Real Digital - A Hands-on Approach to Digital Design". Digilentinc., 2013an</p> <p>P. Arruti, J. Errasti and J. C. Lizarbe. (2001). Logika Digitala Eta Mikroprogramagarria. Elhuyar.</p> <p>B. Holdsworth and R. C. Woods (2003), Digital Logic Design. Oxford: Newnes.</p> <p>R. F. Tinder, R. F. Tinder and Referex (2000), Engineering Digital Design. San Diego: Academic Press.</p> <p>Sloss, A. 2004, "ARM System Developer's Guide: Designing and Optimizing System Software", Morgan Kaufmann, 9781558608740</p>