



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas Electrónicos Dixitais Avanzados

| | | | | |
|-----------------------|---|--------|-------|--------------|
| Materia | Sistemas Electrónicos Dixitais Avanzados | | | |
| Código | V05M145V01203 | | | |
| Titulación | Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación | | | |
| Descritores | Creditos ECTS | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
| | 5 | OB | 1 | 2c |
| Lingua de impartición | Castelán Inglés | | | |
| Departamento | Tecnoloxía electrónica | | | |
| Coordinador/a | Moure Rodríguez, María José | | | |
| Profesorado | Moure Rodríguez, María José Valdés Peña, María Dolores | | | |
| Correo-e | mjmoure@uvigo.es | | | |
| Web | http://faiatic.uvigo.es | | | |
| Descrición xeral | Esta materia ten como obxectivo que o alumno sexa capaz a deseñar sistemas dixitais complexos ou de alta frecuencia de funcionamento. Para iso estúdanse, en primeiro lugar, as características eléctricas de consumo, velocidade e cargabilidade dos circuitos integrados dixitais e as tecnoloxías de memorias semiconductoras. Posteriormente, estúdanse os sistemas de axuste con periféricos externos e profúndase nos métodos de deseño de sistemas secuenciais síncronos. Finalmente, a materia céntrase no deseño de sistemas de comunicacións dixitais implementados en circuitos programables de alta densidade de integración. Ademais, ao longo de toda a materia, faise énfase na descrición VHDL de sistemas dixitais de alta complexidade. | | | |

Competencias

| | |
|--------|--|
| Código | |
| A4 | CB4 Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades. |
| A5 | CB5 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo. |
| B4 | CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns. |
| B8 | CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinarios, sendo capaces de integrar coñecementos. |
| C10 | CE10 Capacidade para deseñar e fabricar circuitos integrados. |
| C11 | CE11 Coñecemento das linguaxes de descrición hardware para circuitos de alta complexidade. |
| C12 | CE12 Capacidade para utilizar dispositivos lóxicos programables, así como para deseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analóxicos coma dixitais. Capacidade para deseñar compoñentes de comunicacións como por exemplo encamiñadores, conmutadores, concentradores, emisores e receptores en diferentes bandas. |
| C14 | CE14 Capacidade para desenvolver instrumentación electrónica, así como transdutores, actuadores e sensores. |

Resultados de aprendizaxe

| | |
|--|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
| Coñecer as diferentes tecnoloxías de fabricación de circuitos integrados. | C10 |
| Saber analizar e deseñar circuitos electrónicos dixitais avanzados. | B4 C12 |
| Coñecer as diferentes tecnoloxías de entrada/saída dos circuitos dixitais. | C14 |

| | |
|---|------------------------|
| Saber deseñar circuitos de interfaz de entrada/saída. | C10 C12 C14 |
| Coñecer as metodoloxías de deseño de circuitos dixitais complexos. | A5 B8 C12 |
| Saber deseñar compoñentes de comunicacións baseados en dispositivos lóxicos programables. | A4 B8 C11 C12 |
| Saber deseñar mediante linguaxes de descrición hardware sistemas electrónicos dixitais complexos. | C11 |

Contidos

| Tema | |
|---|--|
| Introducción a los circuitos integrados digitales | Tecnología CMOS: modo de funcionamento, portas y fabricación. |
| Circuitos integrados CMOS | Métricas de deseño. Entrada/saída. Características temporais. |
| Diseño secuencial | Sincronizadores. Deseño de máquinas de estado. |
| VHDL avanzado | Descrición VHDL de sistemas dixitais complexos. Estructuras avanzadas. |
| Memorias semiconductoras | Memorias SRAM, DRAM. Memorias EEPROM, FLASH, PCM. Deseño de interfaces con memorias. Descrición VHDL. |
| Mostraxe e reconstrución de sinais | Circuitos ADC e DAC. Mostraxe e reconstrución. Erros de conversión. |
| Aritmética en FPGAs | Representacións numéricas, overflow, precisión. Circuitos aritméticos. Descrición VHDL. |
| Técnicas de "retiming & pipeline" | Camiño crítico e latencia. Técnicas de redución dos tempos de propagación. Custo hardware. |
| Síntese de frecuencia | Osciladores controlados numericamente (NCO). Parámetros e técnicas de deseño. Implementación en sistemas reconfigurables. |
| Implementacións serie vs. paralelo | Técnicas de deseño. Graos de paralelismo. Resposta temporal. Custo hardware. |
| Prácticas de laboratorio | Deseño de sistemas de almacenamento e transferencia de datos. Deseño de circuitos de axuste complexo con periféricos estandar. |

Planificación

| | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Sesión maxistral | 18 | 25 | 43 |
| Prácticas de laboratorio | 10 | 5 | 15 |
| Proxectos | 9 | 30 | 39 |
| Probas de resposta curta | 2 | 20 | 22 |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | 0 | 5 | 5 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

| | Descrición |
|--------------------------|--|
| Sesión maxistral | O profesor expón os contidos teóricos da materia favorecendo a discusión crítica e a participación do alumno. Como tarefa previa, a documentación de cada sesión estará dispoñible vía FaiTIC e espérase que o alumno asista a clase léndoa previamente. |
| Prácticas de laboratorio | Nas sesións de laboratorio o estudante aplica os métodos de deseño descritos nas sesións maxistrais. Todas as sesións son guiadas e supervisadas polo profesor. As sesións presenciais realízanse nun laboratorio con equipamento especializado. |
| Proxectos | Esta actividade céntrase en aplicar as técnicas descritas nas sesións de teoría e habilidades desenvolvidas no laboratorio á realización dun proxecto. As sesións presenciais realízanse nun laboratorio con equipamento especializado. Os estudantes deben chegar a solucións ben fundamentadas, escollendo os métodos de deseño máis adecuados. Estes proxectos planifícanse e tutorízanse en grupos de tamaño reducido. |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|------------------|--|
| Sesión maxistral | Os estudantes teñen a oportunidade de resolver as súas dúbidas en sesións de atención personalizada. A cita co profesor correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario asignado oficialmente. Ademais, planifícanse reunións con cada grupo de alumnos para o seguimento dos proxectos |

| | |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Os estudantes teñen a oportunidade de resolver as súas dúbidas en sesións de atención personalizada. A cita co profesor correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario asignado oficialmente. Ademais, planificaranse reunións con cada grupo de alumnos para o seguimento dos proxectos |
|--------------------------|--|

| Probos | Descrición |
|-----------------------|--|
| Traballos e proxectos | Os estudantes teñen a oportunidade de resolver as súas dúbidas en sesións de atención personalizada. A cita co profesor correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario asignado oficialmente. Ademais, planificaranse reunións con cada grupo de alumnos para o seguimento dos proxectos |

| Avaliación | | | | |
|---|---|---------------|---------------------------------------|--------------------------|
| | Descrición | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe | |
| Probos de resposta curta | Realízase unha proba obxectiva ao finalizar o bimestre. Esta proba avalía todos os contidos impartidos nas clases teóricas. | 30 | | C10 C11 C12 C14 |
| Probos prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | Estas probas realízanse durante as sesións de prácticas de laboratorio. A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria e o alumno, polo menos, debe completar 4 das 5 sesións. A realización práctica dos circuitos indicados no guión e os informes entregados despois de cada sesión representan o 20% da cualificación final. | 20 | B4 B8 | C10 C11 C12 C14 |
| Traballos e proxectos | Na primeira metade do bimestre asignarase a cada alumno un traballo para realizar de forma individual. Este traballo estará relacionado con algún dos contidos da materia e representa o 20% da cualificación final. Ademais os estudantes deben presentar ao finalizar o bimestre un proxecto tutorizado que representa o 30% da nota final. A supervisión do progreso desta tarefa realízase de forma continua pero o desenvolvemento final debe ser defendido polos autores de forma oral. | 50 | A4 A5 B4 B8 | C10 C11 C12 C14 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua

A materia pode ser superada coa nota máxima a partir da avaliación continua, sen necesidade de presentarse ao exame final. Os estudantes que asistan a máis de 2 sesións de laboratorio considérase que optan pola avaliación continua.

O peso e o contido de cada unha das partes da avaliación continua son as seguintes:

1.1 Proba obxectiva (NExam):

- Esta proba cobre todos os contidos impartidos nas sesións de teoría e consta de exercicios curtos ou de desenvolvemento.
- A data desta proba coincide coa data do exame final.
- O estudante supera esta parte se obtén unha nota NExam maior ou igual a 4 sobre 10.

1.2 Prácticas de laboratorio (NPrac):

- O estudante debe completar 4 das 5 sesións de prácticas para superar esta parte.
- O estudante debe implementar de forma correcta os circuitos descritos nos guiños das prácticas e entregar un informe de resultados correspondente a cada práctica. A cualificación de cada práctica depende destes resultados.
- Pode ser realizado de forma individual ou por grupos de 2 alumnos.

1.3 Traballo (NTask):

- Asígnase de forma individual a cada alumno.
- O alumno presenta o traballo de forma escrita.

1.4 Proxecto (NPro):

- Pode ser realizado de forma individual ou por grupos de 2 alumnos.
- Debe ser presentado polos autores de forma oral.

- O estudante supera esta parte se obtén unha nota NPro maior ou igual a 4 sobre 10.

1.4 Cualificación final (Final_ca)

A cualificación final da avaliación continua obtense da seguinte forma:

$Final_ca = (NExam*0.3 + NPrac*0.2 + NTask*0.2 + NPro*0.3)$ se NExam e NPro son maiores ou iguais a 4;

$Final_ca = \min [(NExam*0.3 + NPrac*0.2 + NTask*0.2 + NPro*0.3), 4.5]$ noutro caso;

O estudante que non supera unha ou máis das partes da avaliación continua ten outra oportunidade para recuperar as seguintes partes no exame final:

- Pode mellorar o seu traballo e esta nota substitúe á anterior (Ntask).
- Pode completar e defender de novo o seu proxecto e esta nota substitúe á anterior (NPro).

2. Exame e avaliación final

Realizarase o exame final ao finalizar o bimestre e na convocatoria de xullo.

- No exame final avalíanse todos os contidos. Consiste en varios problemas curtos ou de desenvolvemento e dura 2 horas. Para superar o exame final é necesario obter un 4 sobre 10 e representa o 50% da nota final (NExam).
- Os alumnos deben presentar os resultados das mesmas prácticas de laboratorio realizadas na avaliación continua. O peso destas prácticas representa o 20% da nota final (Nprac).
- Para superar a materia os alumnos deben presentar un proxecto cos mesmos obxectivos e complexidade que o proxecto realizado na avaliación continua. Este proxecto representa o 30% da nota final (NPro) e é necesario obter unha nota maior que 4 sobre 10 para superar a materia.

A nota final (Final_ex) obtense da seguinte maneira:

$Final_ex = (NExam*0.5 + NPrac*0.2 + NPro*0.3)$ se NExam e NPro son maiores ou iguais a 4;

$Final_ex = \min [(NExam*0.5 + NPrac*0.2 + NPro*0.3), 4.5]$ noutro caso;

3. Outros comentarios

- As notas obtidas na avaliación continua ou nos exames finais só son válidas para o curso académico actual.
- Non se permite o uso de libros, notas ou dispositivos electrónicos como teléfonos ou computadores en ningún exame. Os teléfonos móbiles deben apagarse e estar fose do alcance do alumno.

Bibliografía. Fontes de información

Neil Weste, David Harris, **CMOS VLSI Design. A circuits and systems perspective**, 4ª,

Ashok K. Sharma, **Semiconductor memories : technology, testing, and reliability**,

Charles H. Roth, Jr., Lizy Kurian John, **Digital systems design using VHDL**, 2ª,

Santosh K. Kurinec, Krzysztof Iniewski, **Nanoscale Semiconductor Memories: Technology and Applications (Devices, Circuits, and Systems)**,

William Kleitz, **Digital Electronics: A Practical Approach with VHDL**, 9ª,

David J. Comer, **Digital logic and state machine design**, 3ª,

John F. Wakerly, **Digital Design. Principles and Practices**, 4ª,

Recomendacións
