



DATOS IDENTIFICATIVOS

Laboratorio de sistemas dixitais programables

| | | | | |
|-----------------------|--|--------------|------------|--------------------|
| Materia | Laboratorio de sistemas dixitais programables | | | |
| Código | V12G330V01915 | | | |
| Titulación | Grao en Enxearía en Electrónica Industrial e Automática | | | |
| Descritores | Creditos ECTS 6 | Sinale OP | Curso 4 | Cuadrimestre 2c |
| Lingua de impartición | Castelán | | | |
| Departamento | Tecnoloxía electrónica | | | |
| Coordinador/a | Fariña Rodríguez, José Costas Pérez, Lucía | | | |
| Profesorado | Costas Pérez, Lucía Fariña Rodríguez, José Rodríguez Andina, Juan José | | | |
| Correo-e | lcostas@uvigo.es jfarina@uvigo.es | | | |
| Web | | | | |
| Descripción xeral | Trátase dunha materia terminal, continuación da materia de Electrónica Dixital e Microcontroladores. O obxectivo da materia é completar as competencias e habilidades do alumnado necesarias para o deseño, análise, simulación, depuración, proba e mantemento de circuitos electrónicos dixitais baseados en dispositivos reconfigurables (FPGAs) e en microcontroladores e destinados ao control de procesos industriais. A materia céntrase nos seguintes conceptos: <ul style="list-style-type: none">- Periféricos de comunicación serie e a súa adaptación aos niveis eléctricos dos protocolos normalizados.- Periféricos de captura e comparación para o tratamiento e xeración de sinais dixitais con información temporal (Saídas de alta velocidad, Modulación de Anchura de Impulso, Medida de frecuencia, período ou desfasamento, etc.).- Formatos numéricos e operadores matemáticos.- Descripción e utilización de linguaxes de descripción de hardware (HDL) como ferramenta para a especificación de circuitos dixitais.- Estratexias para a implantación de algoritmos de control dixital con microcontroladores e dispositivos reconfigurables.- Hardware para control en tempo real de procesos industriais. | | | |

Competencias

| | |
|--------|--|
| Código | |
| B3 | CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacíons. |
| B4 | CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razonamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxearía industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática. |
| C21 | CE21 Coñecemento dos fundamentos e aplicacións da electrónica dixital e microprocesadores. |
| C24 | CE24 Capacidad para deseñar sistemas electrónicos analóxicos, dixitais e de potencia. |
| D2 | CT2 Resolución de problemas. |
| D3 | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia. |
| D9 | CT9 Aplicar coñecementos. |
| D14 | CT14 Creatividade. |
| D17 | CT17 Traballo en equipo. |

Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos na materia | | Resultados de Formación e Aprendizaxe | | |
|--|----|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Dominar os recursos e ferramentas de especificación e deseño de sistemas de control baseados en *microcontroladores | B3 | C21 B4 | D2 C24 | D3 D9 D14 D17 |
| Adquirir habilidades para o modelado e síntese de circuitos electrónicos dixitais con linguaxes de descripción de *hardware (*HDL) | B4 | C21 C24 | D2 D9 D14 | |
| Dominar as técnicas de *implementación de *algoritmos de control procesos en circuitos *reconfigurables | B4 | C21 C24 | D2 D3 D9 D14 | D17 |

Contidos

Tema

| | |
|---|--|
| TEMA 1: Unidade de captura e comparación en microcontroladores | Variables temporais. Xeración e medida. Estrutura básica dun periférico de captura e comparación. Entrada saída de alta velocidade. Modulación de anchura de impulso (PWM). Periférico CCP do PIC18F45K20. Exemplos de aplicación e programación. |
| TEMA 2: Entrada/Saída serie en microcontroladores | Introducción á conexión serie entre procesadores. Comunicación síncrona. Comunicación asíncrona. Conexión punto a punto (RS232). Bus Serie (I2C). Estrutura básica dun periférico para a entrada/saída serie. Periféricos do PIC18F45k20 para a E/S serie (USART e SSP). Exemplos de aplicación asíncrona e síncrona (*SPI). |
| TEMA 3: Organización de memoria | Xerarquía de memoria en procesadores dixitais. Memoria cache: organizáns, estrutura básica, exemplos de funcionamento. Ampliación de memoria dun microcontrolador. Acceso directo a memoria (DMA) |
| TEMA 4: Modos de funcionamiento de baixo consumo en microcontroladores | Consumo en procesadores dixitais. Modos de baixo consumo. Modos de baixo consumo no PIC18F45K20. Exemplos de aplicación e programación |
| TEMA 5: Circuitos aritméticos | Formatos numéricos: enteros con e sen signo, coma fixa, coma flotante. Precisión. Multiplicación e división enteras: algoritmos e bloques funcionais. Optimización das prestacións. Operacións en coma flotante. |
| TEMA 6: Deseño de periféricos específicos | Axuste de periféricos a microcontroladores. Temporizador / contador: estrutura e aplicacións. Serializador. |
| TEMA 7: Exemplos de deseño de sistemas electrónicos dixitais de instrumentación e control industrial | Casos prácticos |
| Práctica 1. Regulación de velocidad en Bucle Aberto (BA) dun motor de cc cun control PWM | Estúdase o funcionamento do periférico CCP en modo PWM do PIC18F45K20 e a súa aplicación práctica para a xeración dunha regulación en BA dun motor de cc |
| Práctica 2: Medida de velocidad dun motor de cc mediante un sensor que xera pulsos de frecuencia variable | A partir do sinal de impulsos que xera un sensor optoelectrónico de barreira realizar un circuito de medida da velocidad de xiro dun eixo. |
| Práctica 3: Regulación de velocidad en Bucle Pechado (BC) dun motor de cc cun control PI | Usando os elementos e programas das prácticas anteriores deseñar e realizar un sistema de control de velocidad de xiro dun motor de corrente continua cun regulador en bucle pechado do tipo PI. |
| Práctica 4. Deseño e realización dunha unidade de acoplamento serie SPI para un convertedor A/D. | Deseño e realización dun módulo de control SPI para conexión a un convertedor A/D |
| Práctica 5. Deseño e realización dunha unidade de acoplamento serie para un convertedor D/A. | Deseñar e realizar un módulo de control SPI para conexión a un convertedor D/A que permita xerar un valor de tensión a partir da combinación dixital establecida con interruptores. |
| Práctica 6. Deseño e realización dun sistema de procesado en tempo real. | Deseño e realización dun filtro dixital para un sinal analóxico. Tomarase un sinal do convertedor A/D a través da canle SPI e o resultado sacarase polo convertedor D/A |

Planificación

| | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral | 31 | 48.05 | 79.05 |
| Prácticas de laboratorio | 18 | 40.95 | 58.95 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2 | 10 | 12 |

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

| Metodoloxía docente | |
|----------------------------|---|
| | Descripción |
| Lección maxistral | Exposición por parte do profesorado dos aspectos relevantes das contidas etiquetas co epígrafe de Teoría . Para unha mellor comprensión dos contidos e unha participación activa na Sesión, o alumnado deberá realizar un traballo persoal previo sobre a bibliografía proposta. Desta forma, o alumnado estará en disposición de realizar preguntas, de pedir aclaracións ou de expor dúbihadas, que poderán ser resoltas na Sesión ou en titorías personalizadas. Para unha mellor comprensión de determinados contidos, exponerse exemplos prácticos planificados para incrementar a participación do alumnado. O alumnado deberá realizar traballo persoal posterior para a asimilar dos conceptos e adquirir as competencias correspondentes a cada Sesión. Ivará a cabo un control de asistencia. Desenvolveranse nos horarios e aulas sinaladas pola Dirección do Centro. |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Están destinadas a que o alumnado adquira habilidades e destrezas relacionadas co deseño, simulación, depuración, proba de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores ou en FPGAs. Nestas sesións o alumnado usará instrumentación electrónica para a análise do comportamento dos circuitos electrónicos dixitais, ferramentas de deseño, simulación e depuración de circuitos electrónicos dixitais baseados en dispositivos reconfiguráveis (FPGAs), e ferramentas de programación, simulación e depuración de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores. Para cada práctica existirá un enunciado no que se indicará o traballo persoal previo que o alumnado debe realizar, as tarefas que debe realizar na sesión de prácticas e os aspectos relevantes para a avaliación da práctica. Desenvolveranse nos laboratorios de Electrónica Dixital do Departamento de Tecnoloxía Electrónica, nos horarios sinalados pola dirección do centro. O alumnado organizarase en grupos, e levarase un control de asistencia. |

| Atención personalizada | |
|-------------------------------|---|
| Metodoloxías | Descripción |
| Lección maxistral | Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías os profesores da materia resolverán as dúbihadas relacionadas cos contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaranles sobre como abordar o seu estudo. |
| Prácticas de laboratorio | Ademais da atención do profesor de prácticas durante a realización das mesmas, os estudantes poderán acudir a titorías personalizadas para expor e resolver as dificultades derivadas dos traballos previos recomendados para realizar as prácticas e do enunciado das mesmas. |

| | Avaliación | Descripción | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--|---|-------------|---------------|---|
| Prácticas de laboratorio | Para obter a nota de prácticas realizarase a media aritmética das seguintes valoracións:1.- Terase en conta a asistencia e o aproveitamento das tarefas realizadas nas sesións de prácticas. Tamén se terá en conta o traballo previo para a preparación das prácticas e o traballo posterior de obtención de resultados e conclusións. 2.- Realizarse una ou varias probas presenciais escritas ao longo das sesións prácticas nas que se plasmen os conceptos aprendidos. Para aprobar as prácticas será necesario obter como mínimo o 50% da nota total. | | 50 | B4 C21 D2 C24 D3 D9 D14 D17 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Por medio deste tipo de probas avaliaranse resultados da aprendizaxe correspondente aos conceptos teóricos transmitidos nas sesións maxistrais. Realizarse una única proba escrita ao final do cuadri mestre. Para aprobar a dita proba será necesario obter como mínimo o 50% da nota total. | | 50 | B3 C21 D2 B4 C24 D3 D9 D14 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota final da materia obterase como media aritmética da nota de teoría e de prácticas. Para aprobar a materia é necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima. Para poder facer a media é necesario obter un mínimo do 40% da nota máxima en cada parte. Se non se alcanza o límite mínimo (40%) nalgunha das partes, a nota final da materia será de suspenso e o valor numérico calcularase multiplicando por 0,71, a nota obtida coa media aritmética (aclaración sobre o coeficiente: Este coeficiente obtense de dividir 4,99 (máxima nota do suspenso) entre 6,99 (máxima nota da media aritmética que se pode obter suspendendo a materia $(10+3,99)/2$)

Na segunda convocatoria non será necesario presentarse ás partes aprobadas. A avaliación dos alumnos que teñan que presentarse á segunda convocatoria do curso académico realizarase: - Con exame final: Proba de resposta longa, de desenvolvemento. Avalíásense os conceptos teóricos e capacidade de resolver problemas. - Con exame de prácticas. Este exame consistirá na realización dunha tarefa das especificadas no conxunto de enunciados de prácticas realizadas durante o curso. A nota final obterase cos mesmos criterios especificados para o cálculo da nota da primeira convocatoria.

O alumnado de avaliación non continua será cualificado por medio dun exame final de coñecementos teóricos e resolución de problemas e un exame de Prácticas. O peso e os criterios de avaliación son os mesmos que en avaliación continua.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0)

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Fernando E. Valdes Pérez, Ramón Pallás Areny, **Microcontroladores. Fundamentos y aplicaciones con PIC**, 1,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Electrónica dixital e microcontroladores/V12G330V01601

Instrumentación electrónica I/V12G330V01503

Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.
