



DATOS IDENTIFICATIVOS

Diseño de sistemas integrados

Materia	Deseño de sistemas integrados			
Código	V05G300V01944			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Gil Castiñeira, Felipe José			
Profesorado	Fondo Ferreiro, Pablo Gil Castiñeira, Felipe José Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Correo-e	felipe@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Os sistemas integrados ou encaixados ("embedded systems" en inglés) forman parte de case tódalas actividades do noso día a día que involucran o uso dun dispositivo electrónico (o espertador, o móbil, o coche...). Neste curso preséntanse os conceptos principais que están detrás dun sistema integrado moderno que conta con un sistema operativo, e lévanse á práctica a través dunha serie de exercicios e proxectos. A documentación desta asignatura estará en inglés.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
B9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
C87	(CE87/OP30) Capacidade para comprender as esixencias específicas que suscitan os sistemas integrados con fortes restricións de tempo real.
C88	(CE88/OP31) Capacidade para formular e resolver os problemas que suscita o deseño e desenvolvemento de sistemas integrados.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.
D4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no estudo e deseño de sistemas integrados.	B3	C87	
Comprender os aspectos básicos das especiais esixencias que expoñen os sistemas integrados con fortes restricións de tempo real	B3	C87	D3
Adoptar unha visión xeral do problema da programación en contornas que teñen restricións de tempo real, e coñecer as ferramentas adecuadas para tratalos, de maneira que poida afrontar os sistemas encaixados cun enfoque a nivel de sistema	B3 B4 B9	C88	D2 D4
Entender os elementos básicos da prevención e a tolerancia de fallos	B3	C88	
Dominar os conceptos relativos á organización do software deste tipo de sistemas	B3 B4 B9	C88	D4
Manexar con soltura as técnicas de planificación dos procesos e do uso de recursos en sistemas integrados	B3 B4	C88	
Estar familiarizado co uso das plataformas de abstracción para o desenvolvemento de sistemas integrados	B4 B9	C88	

Contidos

Tema	
Concepto de sistema integrado	Definición de sistema integrado Sistemas de tempo real Caracterización
Sistemas operativos para sistemas integrados	Sistemas operativos con restricións de tempo real Multitarefa: fíos e procesos Sincronización
Arquitecturas de sistemas integrados	Arquitecturas de microprocesadores. Periféricos. Buses.
Planificación de procesos	Executivos cíclicos Planificación gobernada por prioridades: DMS, EDF Sincronización de acceso
Fiabilidade e tolerancia a fallos	Prevención e tolerancia a fallos Redundancia estática e dinámica Seguridade, fiabilidade e confiabilidade
Sistemas integrados distribuídos	Mecanismos de comunicación Bus de campo Middleware
Plataformas de abstracción para o desenvolvemento de sistemas integrados	Android Linux (como plataforma)
Comunicación con sensores e actuadores.	Hardware de E/S Atención á concorrencia A interface analóxico/dixital

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Presentación	1	5	6
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Seminario	6	10	16
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	53	53
Lección maxistral	20	40	60
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Presentación	Presentación por parte dos alumnos dos resultados dos proxectos desenvolvidos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CT2, CT4, CG4, CG9 e CE87.
Prácticas de laboratorio	Realización por parte dos alumnos de prácticas guiadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2, CT3, CG3, CG4, CE87 e CE88.
Seminario	Reunións dos profesores cos alumnos para o seguimento do estado e para a planificación do avance do proxecto desenvolvido. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2, CT4, CG4, CG9, CE87 e CE88.

Aprendizaxe baseado en proxectos	Utilízase ensino baseado en proxectos de aprendizaxe: os estudantes levan a cabo a realización dun proxecto ao longo do cuadrimestre para resolver un problema complexo mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2, CT3, CT4, CG3, CG4, CG9, CE87 e CE88
Lección maxistral	Exposición, por parte dos profesores, dos principais contidos teóricos relacionados cos sistemas integrados con restricións de tempo real. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT3, CG3, CE87 e CE88

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario establecido para as titorías.
Prácticas de laboratorio	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a realización das tarefas que teñen asignadas nas prácticas. As dúbidas atenderanse durante as propias prácticas, ou durante o horario establecido para as titorías.
Seminario	Ademais da atención en grupo, os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante as sesións de titoría en grupo, ou durante o horario establecido para as titorías.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a realización do proxecto. As dúbidas atenderanse durante as sesións de titoría en grupo, ou durante o horario establecido para as titorías.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Presentación	Tras a realización do proxecto, os alumnos farán unha presentación pública do deseño, desenvolvemento e resultados do mesmo. Cada membro do grupo deberá indicar as tarefas que realizou para completar o proxecto, e contestar satisfactoriamente ás preguntas que se lle formulen.	5	B4	C87 B9	
Prácticas de laboratorio	O alumnado completará cuestionarios individuais onde mostre a correcta realización e comprensión das prácticas.	10	B3	C87 B4 C88	
Seminario	Durante a realización do proxecto de cada grupo, realizarase un seguimento continuo do deseño e da evolución da implementación. Cada alumno deberá gardar e mostrar evidencias do seu traballo individual dentro do grupo. Periodicamente, os alumnos presentarán o estado e os resultados dos seus proxectos, así como os labores planificados. Se estes resultados non son satisfactorios, poderase aplicar unha penalización de ata o 20% da nota.	5	B4	C87 B9 C88	
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumnado dividirse en grupos para a realización do deseño, implementación e proba dun sistema integrado. O resultado será avaliado despois da súa entrega valorando aspectos como a corrección, a calidade, as prestacións e as funcionalidades. Así mesmo, durante a realización do proxecto realizarase un seguimento continuo do deseño e da evolución da implementación. Se os resultados intermedios non son satisfactorios, poderase aplicar unha penalización de ata o 20% da nota. O seguimento será grupal e individual: cada un dos membros do grupo debe documentar as tarefas desenvolvidas dentro do seu equipo e responder sobre elas.	40	B3	C87	D2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase unha proba para avaliar a comprensión dos contidos presentados nas sesións maxistras.	40	B3	C87	D3 D4
				C88	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar o curso é preciso completar as distintas partes nas que se divide a materia (sesión maxistral, prácticas en aula e proxectos). A nota final será o resultado de aplicar a **media xeométrica ponderada** da nota de cada unha das partes (é dicir, non se pode ter un cero nalgunha das partes para poder superar a materia). Sendo "x" a nota das sesións maxistras, "y" a das prácticas en aulas e "z" a dos proxectos, a nota final será:

$$\text{nota} = x^{0.4} * y^{0.1} * z^{0.5}$$

Durante o primeiro mes, os estudantes deberán indicar explicitamente e por escrito o seu desexo de cursar a materia seguindo a avaliación única. Noutro caso considerarase que seguen a avaliación continua. Aqueles que sigan a avaliación

continua non se poderán considerar "non presentados" unha vez se realice a entrega do primeiro cuestionario ou tarefa.

O alumnado que opte pola avaliación única deberá superar as probas de resposta curta (40%), presentar un proxecto (50%) e presentar as prácticas de laboratorio (10%). Estas partes serán avaliadas tal e como se indica no apartado de descrición das distintas probas. A nota final será o resultado de aplicar a **media xeométrica ponderada** da nota de cada unha das partes. Ademais, deberá presentar adicionalmente un *dossier* onde se inclúan tódolos detalles sobre a realización das distintas tarefas, moi especialmente o traballo tutelado. Durante o primeiro mes do curso, o profesorado notificaralles aos estudantes que opten pola avaliación única, se deben realizar o traballo de forma individual.

O alumnado que opte pola avaliación continua deberá entregar as memorias das prácticas nos prazos indicados ao principio do cuadrimestre.

Aínda que o proxecto se realizará en grupo, levarase a cabo un seguimento continuo da actividade realizada por cada alumno dentro do grupo. No caso de que o rendemento dun alumno ou alumna non sexa acorde ao dos seus compañeiros de grupo, considerarase a súa expulsión do mesmo ou poderá ser cualificado de forma individual.

Poderán existir fitos intermedios para o proxecto. A planificación destes fitos intermedios estará dispoñible ao principio do cuadrimestre.

Segunda oportunidade para aprobar o curso

A avaliación de fin de curso só poderá ser realizada por aqueles alumnos que suspenderon na primeira oportunidade (ao finalizar o cuadrimestre).

Para superar o curso será necesario superar as distintas partes nas que se divide a materia: as probas de resposta curta (40%), presentar un proxecto (50%) e presentar as prácticas de laboratorio (10%). Estas partes serán avaliadas tal e como se indica no apartado de descrición das distintas probas. A nota final será o resultado de aplicar a **media xeométrica ponderada** da nota de cada unha das partes. Será necesario, ademais, presentar un *dossier* onde se inclúan tódolos detalles sobre a realización das distintas tarefas, moi especialmente o traballo tutelado.

Aqueles estudantes que seguisen a avaliación continua poden optar por manter as notas das partes que tivesen superadas na primeira oportunidade ou descartalas.

Convocatoria de "Fin de carreira"

Para superar o curso será necesario superar as distintas partes nas que se divide a materia: as probas de resposta curta (40%), presentar un proxecto (50%) e presentar as prácticas de laboratorio (10%). Estas partes serán avaliadas tal e como se indica no apartado de descrición das distintas probas. A nota final será o resultado de aplicar a media xeométrica ponderada da nota de cada unha das partes. Será necesario, ademais, presentar un *dossier* onde se inclúan tódolos detalles sobre a realización das distintas tarefas, moi especialmente o traballo tutelado.

Outros comentarios

As puntuacións obtidas só son válidas para o curso académico en vigor.

Aínda que o traballo tutelado se desenvolverá (na medida do posible) en grupos, os alumnos deben deixar evidencias do seu traballo individual dentro do grupo. No caso no que o rendemento dun alumno ou alumna non sexa acorde ao dos seus compañeiros de grupo, considerarase a súa expulsión do mesmo e/ou poderá ser avaliado de forma individual nesta parte.

O uso de calquera material durante a realización dos exames terá que ser autorizado explicitamente polo profesorado.

A avaliación realizarase nalgún dos idiomas oficiais de Galicia. Se algún alumno desexa ser avaliado en inglés, deberao notificar por escrito aos profesores con 15 días de antelación.

En caso de detección de plaxio ou de comportamento non ético nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da materia será de "suspense (0)" e os profesores comunicarán o asunto ás autoridades académicas para que tome as medidas oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

A. Burns & A. Wellings, **Sistemas de Tiempo Real y Lenguajes de Programación**, 3,

E.A. Lee & S.A. Seshia, **Introduction to Embedded Systems**, 1,

Bibliografía Complementaria

P. Marwedel, **Embedded System Design**, 2,

P. Barry & P. Crowley, **Modern Embedded Computing**, 1,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación concorrente e distribuída/V05G300V01641

Sistemas operativos/V05G300V01541

Plan de Continxencias

Descrición

== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Dado que na materia se utiliza equipamento específico para a realización das "prácticas de laboratorio" e a parte de "aprendizaxe baseada en proxectos", de activarse un escenario non presencial procederase como segue:

- No caso de dispoñer de material suficiente ou de orzamento para a adquisición de material adicional, faráselle chegar aos alumnos os dispositivos para que os podan utilizar nos seus fogares.
 - Noutro caso procederase a substituír as prácticas ou as partes do proxecto non completadas por outras que non necesiten hardware específico (aínda que poderían precisar dunha placa empotrada, tal como unha BeagleBoard, Raspberry Pi ou similar) ou que se realicen sobre simuladores.
-