



DATOS IDENTIFICATIVOS

Diseño Avanzado de Sistemas Electrónicos Industriais

Materia	Diseño Avanzado de Sistemas Electrónicos Industriais			
Código	V04M141V01207			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS 4.5	Sinale OP	Curso 1	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Profesorado	López Sánchez, Óscar Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Correo-e	aaugusto@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta materia móstrase ao alumno os conceptos básicos sobre RAMS (Fiabilidade, Dispoñibilidade, Mantenibilidade e Seguridade) de compoñentes e sistemas electrónicos, así como as técnicas a seguir para realizar un estudo deste tipo ou ben deseñar un sistema que cumpra especificacións RAMS. Tamén se abordan os conceptos básicos sobre as fontes de interferencias electromagnéticas e a súa minimización. 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. Esta é unha versión traducida da guía da materia. En caso de discrepancia, a única guía válida é a escrita en Castelán.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
C1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
C5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
C11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
C18	CTI7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
D1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
D3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
D9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrase na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade para a análise, deseño e implantación de equipos electrónicos	A1 A2 C1 C18 D1 D3
Capacidade para aplicar as tecnoloxías de *confiabilidade (*RAMS) aos equipos electrónicos.	A1 A2 C1 C5 C18 D1 D3
Coñecemento das fontes de interferencias electromagnéticas en equipos electrónicos	A2 C11 C18 D1 D3 D9
Capacidade para minimizar os efectos das interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos de potencia, sistemas electrónicos dixitais e circuitos electrónicos de comunicacións.	A1 A2 C1 C5 C11 C18 D1 D3
Capacidade para aplicar a normativa sobre compatibilidade electromagnética	A1 A2 C1 C11 C18 D1 D3 D9

Contidos

Tema	
Interferencias electromagnéticas	Ruído e interferencia. Deseño para compatibilidade electromagnética (CEM). Camiño do ruído electromagnético. Métodos de acoplamento.
Técnicas de deseño para CEM	Análise de emisións conducidas. Análise de emisións radiadas. Acoplamento por impedancia común. Cableado. Sistema de masas. Apantallamento.
Normas de CEM para equipos industriais	Directiva 2014/30/UE de CEM. Publicacións básicas de CEM. Normas xenéricas de CEM. Normas de familias de produtos. Normas de emisións e inmunidade, conducidas e radiadas. Normas de correntes harmónicas. Normas de perturbacións na rede. Ensaio de conformidade previa.
Introdución á confiabilidade de sistemas electrónicos	Definicións e conceptos básicos. Tecnoloxías RAMS. Parámetros da fiabilidade de compoñentes electrónicos. Predición da fiabilidade. Normativas técnicas aplicables. Sistemas serie, paralelo e redundantes.
Deseño e optimización de sistemas electrónicos	Optimización de redundancias. Análise de mantenibilidade e dispoñibilidade.
Análise de fallos	Modelado por Markov e por redes de Petri. Modos de fallo dos compoñentes electrónicos. Determinación de mecanismos e modos de fallo.
Sistemas seguros ante fallos	Especificación de sistemas seguros ante avarías. Metodoloxías de deseño de sistemas seguros.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	32	56
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12	12
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Práctica de laboratorio	12	18	30

Traballo	0	12	12
Observación sistemática	0.5	0	0.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consistirán nunha exposición por parte do profesorado de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que previamente se achegaron ao alumnado. Deste xeito propíciase a participación activa do *estudiantado, que terá ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudo de consolidación e repaso das sesións presenciais. Despois de cada sesión teórica de aula deberíase realizar de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso para deixar resoltas todas as súas dúbidas con respecto da materia. As dúbidas ou aspectos non resoltos deberá expolos ao profesorado o máis axiña posible, a fin de que se utilicen estas dúbidas ou cuestións como elemento de *realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas de forma autónoma	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. O alumnado terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado, no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará en Moovi.
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. O alumnado terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado, no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará en Moovi.

Probas	Descrición
Práctica de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. O alumnado terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado, no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará en Moovi.
Observación sistemática	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. O alumnado terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado, no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará en Moovi.
Traballo	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado, sobre o desenvolvemento do traballo. O alumnado terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado, no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará en Moovi.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Exame de preguntas obxectivas	O exame de preguntas obxectivas [NT] pode constar de preguntas tipo test, de preguntas curtas a desenvolver, de problemas numéricos.	34	A2	C1 C5 C11 C18	D1
Práctica de laboratorio	As prácticas [NP] serán impartidas nos laboratorios do departamento, empregando a instrumentación e os equipos dispoñibles. Tamén se empregarán ferramentas informáticas para o cálculo e análise.	27	A1 A2	C5 C18	D1 D9
Traballo	O traballo [TP] proposto pode ser: participar na tradución dunha norma técnica; elaborar un informe sobre unha instalación ou un equipo; ou valorar o comportamento de equipos de acordo cunha norma no laboratorio.	34	A1 A2	C5 C11 C18	D3 D9
Observación sistemática	Os profesores da materia observasen a actitude de cada un dos alumnos nas distintas tarefas, tanto nas clases de teoría como nas prácticas de laboratorio. [OS]	5			D1 D3 D9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Sesións de laboratorio

Nestas sesións, a puntuación sera a mesma para quen estea no mesmo posto, coa observación sistemática que teña cada persoa individualmente.

Traballos en grupo

Nos traballos en grupo, a puntuación do traballo será a mesma para todos os integrantes do grupo, coa observación sistemática que teña cada persoa individualmente.

Convocatoria ordinaria por avaliación continua

A nota que pasará á acta [NAEC] será a suma ponderada das notas de prácticas, do traballo e do exame

$$NAEC = 0,27 * NP + 0,34 * NT + 0,34 * TP + 0,05 * OS$$

Convocatoria ordinaria por avaliación global

Será necesario presentarse a un exame teórico [NTEG], na data establecida polo centro para a convocatoria ordinaria, e un exame práctico de laboratorio [NPEG], en data a acordar dependendo da disponibilida de laboratorios e non coincidencia con outros exames do mesmo curso.

Cada un destes exames avaliarase sobre unha puntuación de 10 puntos. Se se realiza o exame teórico, e o estudante non se presenta ao práctico, a nota [NPEG] valerá 0.

A nota que pasará á acta [NAEG] será a media de ambos os exames. É dicir:

$$NAEG = (NTEG + NPEG) / 2$$

Convocatoria extraordinaria por avaliación continua

Nesta convocatoria conservarase a nota de prácticas e do traballo da convocatoria ordinaria , e será necesario facer o exame de preguntas obxectivas [NTE].

A nota que pasará á acta [NAEEC] será a suma ponderada das notas de prácticas e do exame.

$$NAEEC = 0,27 * NP + 0,34 * NTE + 0,34 * TP + 0,05 * OS$$

Convocatoria extraordinaria por avaliación global

Será necesario presentarse a un exame teórico [NTEEG], na data establecida polo centro para a convocatoria ordinaria, e un exame práctico de laboratorio [NPEEG], en data a acordar dependendo da disponibilida de laboratorios e non coincidencia con outros exames do mesmo curso. Cada un destes exames avaliarase sobre unha puntuación de 10 puntos.

Se se realiza o exame teórico, e o estudante non se presenta ao práctico, a nota [NPEEG] valerá 0. A nota que pasará á acta [NAEEG] será a media de ambos os exames. É dicir:

$$NAEEG = (NTEEG + NPEEG) / 2$$

Convocatoria fin de carreira

Será necesario presentarse a un exame teórico [NTFDC], na data establecida polo centro para a convocatoria ordinaria, e un exame práctico de laboratorio [NPFDC], en data a acordar dependendo da disponibilida de laboratorios e non coincidencia con outros exames do mesmo curso.

Cada un destes exames avaliarase sobre unha puntuación de 10 puntos.

Se se realiza o exame teórico, e o estudante non se presenta ao práctico, a nota [NPFDC] valerá 0.

A nota que pasará á acta [NAFDC] será a media de ambos os exames. É dicir:

$$NAFDC = (NTFDC + NPFDC) / 2$$

Compromiso ético

Espérase que quen curse a materia presente un comportamento ético correcto. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0) e notificarase á dirección do centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Department of Defense. USA, **MIL-HDBK-338. Electronic Reliability Design**, Departamento de Defensa Americano, 1988

P. Kales, **Reliability for technology, engineering and management**, Prentice-Hall, 1998

R. Ramakumar, **Engineering reliability. Fundamentals and applications**, Prentice-Hall, 1992

David J. Smith, **Reliability, Maintainability and Risk**, 8ª, Butterworth Heinemann, 2011

Dmitri B. Kececioglu, **Reliability Engineering Handbook**, DEStech, 2002

J. Balcells, F. Daura, R. Esparza e R. Pallás, **Interferencias Electromagnéticas en Sistemas Electrónicos**, Marcombo, 1991

N. Ellis, **Interferencias Eléctricas Handbook**, Paraninfo, 1998

M. I. Montrose, **Printed Circuit Board Techniques For EMC Compliance**, 2ª, John Wiley & Sons Inc, 2000

Michael D. Medoff Rainer and I. Faller, **Functional Safety: An IEC 61508 SIL 3 Compliant Development Process**, 3ª, Exida, 2014

Bibliografía Complementaria

T.I. Bajenescu, M.I. Băzu, **Reliability of Electronic Components**, Springer-Verlag, 1999

Hoyland, M. Rausand, **System Reliability Theory: Models and Statistical Methods**, 2ª, Wiley-Interscience, 2004

Antonio Creus Solé, **Fiabilidad y seguridad: Su aplicación en procesos industriales**, Marcombo, 2005

P. Degauque y J. Hamelin, **Electromagnetic Compatibility**, Oxford University Press, 1993

Milton Ohring, **Reliability and Failure of Electronic Materials and Devices**, 2ª, Elsevier, 2015

Chris J. O'Brien, **Final Elements in Safety Instrumented Systems**, 1ª, Exida, 2018

Henry W. Ott, **Electromagnetic Compatibility Engineering**, 1ª, Wiley, 2011

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ao estudiantado manter un perfil actualizado na plataforma Moovi (fotografía, correo electrónico).

O estudiantado poderán consultar calquera dúbida relativa as actividades asignadas ao grupo de laboratorio / traballo ao que pertencen, ou a materia vista nas horas presenciais, nas horas de tutorías ou a través dos medios relacionados no apartado de "Atención ao alumno".

O estudiantado deben cumprir inexcusablemente os prazos establecidos para as diferentes actividades.

Nas diferentes probas aconséllase que se xustifiquen todos os resultados que consigan. Á hora de puntualas non se dará ningún resultado por *sobreentendido e terase en conta o método empregado para chegar a solución proposta.

Recoméndase, na presentación dos diversos exercicios, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos ilexibles, porque afectarán á puntuación final.

Non se corrixirán os exames aos que lle falte algunha das follas que acompañan ao enunciado.

Durante a realización da proba individualizada non se poderán utilizar apuntamentos, nin libros, e están prohibidos os teléfonos móbiles e todos os seus accesorios (reloxos intelixentes, auriculares, etc).