

Fabricación de Equipos Electrónicos

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1.Datos Descriptivos

Asignatura	Fabricación de Equipos Electrónicos
Materia	M11- Tecnología Específica de Sistemas Electrónicos
Departamento responsable	Ingeniería Electrónica
Créditos ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria de Itinerario
Titulación	Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Curso	4
Especialidad	Sistemas Electrónicos

Curso académico	2014-2015
Semestre en que se imparte	Primero
Semestre principal	Primero
Idioma en que se imparte	Castellano
Página Web	

2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Jesús Sangrador	B-308	jesus.sangrador@upm.es

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

Asignaturas superadas	• Introducción a la Electrónica • Electrónica e Instrumentación Básicas
Otros resultados de aprendizaje necesarios	Análisis de circuitos Electrónica analógica Electrónica digital

4.Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CG6	Uso de la lengua inglesa.	1
CG9	Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones.	2
CG12	Organización y planificación	1
CE-SE1	Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.	3
CE-SE3	Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.	2
CE-SE5	Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.	2
CE-SE9	Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento descriptivo
 Nivel de adquisición 2: Comprensión/Aplicación
 Nivel de adquisición 3; Análisis/Síntesis/Implementación

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Conocimiento del proceso de diseño físico de equipos electrónicos	CE-SE1 CE-SE3 CE-SE5 CG6 CG9	2
RA2	Conocimiento de las técnicas para el mantenimiento de la integridad de la señal eléctrica.	CE-SE9 CG9	3
RA3	Conocimiento de tipos, características y métodos de fabricación de circuitos impresos	CE-SE1 CE-SE3 CE-SE5 CG6 CG9	3
RA4	Conocimiento de métodos de ensamblado de componentes para la fabricación de equipos electrónicos	CE-SE1 CE-SE3 CE-SE5 CG6 CG9	3
RA5	Conocimiento de técnicas y métodos para la organización y el control en la fabricación de equipos electrónicos	CE-SE1 CE-SE3 CG9 CG12	2
RA6	Conocimiento de los tipos, estructuras características y métodos de fabricación de circuitos híbridos	CE-SE1 CE-SE3 CE-SE5 CG6 CG9	2

5.Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relaciona- do con RA
I1	Conocer el proceso general de fabricación de equipos electrónicos.	RA1
I2	Ser capaz de solucionar problemas asociados a la integridad de la señal eléctrica.	RA1 RA2
I3	Conocer los problemas asociados al diseño mecánico de equipos electrónicos y sus soluciones	RA1
I4	Conocer los métodos de evacuación del calor en equipos electrónicos y ser capaz de seleccionar y dimensionar el más adecuado.	RA1
I5	Conocer los diferentes tipos de circuitos impresos, sus características y limitaciones, y ser capaz de seleccionar el más adecuado	RA3
I6	Conocer los procesos de fabricación de los diferentes tipos de circuitos impresos.	RA3
I8	Conocer las características físicas de los diferentes tipos de encapsulados de componentes electrónicos	RA4
I9	Conocer el proceso general de ensamblado de componentes	RA4
I10	Conocer las características más importantes de las máquinas de inserción de componentes y ser capaz de seleccionar la más adecuada	RA4
I11	Conocer las características más importantes de las máquinas de ensamblado de componentes de montaje superficial y ser capaz de seleccionar la más adecuada	RA4
I12	Conocer las características y limitaciones del método de soldadura por ola de componentes	RA4
I13	Conocer la técnica de soldadura por refusión de componentes de montaje superficial y ser capaz de seleccionar el tipo de horno más adecuado.	RA4
I14	Conocer los diferentes tipos de pruebas a realizar en los equipos ensamblados	RA4

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I15	Conocer los diferentes tipos de procesos de fabricación y ser capaz de elegir el más adecuado para cada caso concreto	RA5
I16	Conocer las diferentes etapas en el diseño de un proceso de fabricación	RA5
I17	Conocer las diferentes técnicas de gestión y control de procesos productivos.	RA5
I18	Conocer los parámetros de medida la fiabilidad de equipos y ser capaz de diseñar un plan de mantenimiento	RA5
I19	Conocer los diferentes tipos de circuitos híbridos y sus procesos de fabricación	RA6
I20	Ser capaz de diseñar componentes para ser fabricados en los circuitos híbridos y conocer las técnicas de su ajuste una vez fabricados	RA6
I21	Conocer las técnicas de colocación y soldadura de componentes discretos en circuitos híbridos.	RA6

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Resolución y entrega de ejercicios	Semana 3	Moodle	5%
Resolución y entrega de ejercicios	Semana 6	Moodle	3%
Evaluación Temas 1 a 3	Semana 7	Aula	40%
Resolución y entrega de ejercicios	Semana 10	Moodle	4%
Resolución y entrega de ejercicios	Semana 14	Moodle	5%
Resolución y entrega de ejercicios	Semana 16	Moodle	3%
Evaluación Temas 4 a 6	Semana 17	Aula	40%
			Total: 100%

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En convocatoria ordinaria, los alumnos serán evaluados mediante evaluación continua. No obstante, los alumnos que lo deseen podrán ser evaluados mediante un único examen final, siempre y cuando lo comuniquen al coordinador de la asignatura mediante solicitud presentada antes del día 6 de octubre de 2014 en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua.

CONVOCATORIA ORDINARIA: MODALIDAD EVALUACIÓN CONTINUA

La asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10. Dicha calificación es la suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación, con los siguientes pesos:

- Evaluación temas 1 a 3 (parcial): 40%
- Evaluación temas 4 a 6 (convocatoria oficial): 40%
- Participación en clase y resolución de ejercicios: 20%

En caso de obtener menos de 4 puntos en la evaluación de los temas 1 a 3, o desear subir nota, el alumno deberá presentarse a la recuperación, en la convocatoria oficial de examen, en cuyo caso la nota válida será la última obtenida, anulándose la anterior.

CONVOCATORIA ORDINARIA: EVALUACIÓN MEDIANTE UNA ÚNICA PRUEBA FINAL

La calificación de los alumnos que presenten la solicitud arriba referida será la obtenida en el examen final, a celebrar en la convocatoria oficial (13 de enero de 2015).

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La evaluación de la asignatura en su convocatoria extraordinaria se realizará mediante una única prueba final, a celebrar en la fecha que determine Jefatura de Estudios, con independencia de la opción elegida en la convocatoria ordinaria.

6.Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: Diseño físico	1.1 Introducción a la fabricación de equipos electrónicos. Ciclo de producto	
	1.2 Consideraciones eléctricas de diseño. Integridad de la señal eléctrica. Interferencias. Compatibilidad electromagnética	
	1.3 Consideraciones mecánicas de diseño. Choque, vibración. Esfuerzos térmicos	
	1.4 Consideraciones térmicas de diseño. Métodos de transporte y evacuación del calor.	
Tema 2: Circuitos impresos	2.1 Introducción a los circuitos impresos. Tipos. Clasificaciones	
	2.2 Materiales para circuitos impresos	
	2.3 Procesos generales de fabricación.	
	2.4 Técnicas de transferencia de imágenes	
	2.5 Pruebas en circuitos impresos	
	2.6 Circuitos impresos avanzados	
Tema3: Componentes	3.1 Tipos de componentes	
	3.2 Componentes de inserción: tipos de encapsulados. Características físicas	
	3.3 Componentes de montaje superficial: tipos de encapsulados. Características físicas	

Tema 4: Ensamblado y pruebas	4.1 Proceso general de ensamblado.	
	4.2 Colocación de componentes de inserción. Máquinas de inserción	
	4.3 Soldadura de componentes de inserción. Soldadura por ola.	
	4.4 Colocación de componentes de montaje superficial. Tipos de máquinas de ensamblado	
	4.5 Soldadura por refusión de componentes de montaje superficial. Tipos de hornos.	
	4.6 Pruebas: <i>in-circuit</i> , JTAG y funcionales.	
Tema 5: Organización de la producción	5.1 Introducción. Estructura general de una planta de producción	
	5.2 Tipos de procesos de producción	
	5.3 Planificación: capacidad, <i>layout</i> , programación	
	5.4 Gestión y control de la producción. Control estadístico de procesos.	
	5.5 Fiabilidad y mantenimiento	
	5.6 Simulación de procesos	
Tema 6: Circuitos híbridos	6.1 Introducción. Tipos de circuitos híbridos	
	6.2 Híbridos de capa gruesa. Proceso de fabricación	
	6.3 Materiales para híbridos de capa gruesa	
	6.4 Diseño y ajuste de componentes	
	6.5 Componentes discretos. Colocación y soldadura	

7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS	
CLASES DE TEORIA	Se utilizará la lección magistral para la exposición verbal de los contenidos, apoyándose en recursos audiovisuales.
CLASES DE PROBLEMAS	El profesor resolverá problemas y ejercicios de cada tema que servirán para aplicar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.
SEMINARIOS	Adquisición de conocimientos teóricos y habilidades prácticas en interacción directa con el profesor.
TRABAJOS AUTONOMOS	Los alumnos deberán realizar ejercicios y problemas para practicar y afianzar los conocimientos aprendidos.
TUTORÍAS	Los alumnos podrán hacer uso de tutorías personalizadas, cuando lo soliciten al profesor, dentro de horarios previamente establecidos.

8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
	Coombs, C.F. Printed Circuits Handbook. 6th ed. McGraw-Hill, New York, 2007
	Bogatin, E. Signal and Power Integrity - Simplified. 2nd. ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, 2010.
	Ellis, N. Interferencias Eléctricas. Handbook. 2ª ed. Paraninfo, Madrid, 1998
	González Calabuig, J., Recasens Bellver, M.A. Circuitos Impresos. Teoría, Diseño y Montaje. Paraninfo, Madrid, 1997
	Klein Wassink, R.J. and Verguld, M.M.F. Manufacturing Techniques for Surface Mounted Assemblies. Electrochemical Publications, Port Erin, UK, 1995
	Hinch, S.W. Handbook of Surface Mount Technology. Longman Group, Harlow, UK, 1988
	Edwards, P.R. Manufacturing Technology in the Electronics Industry. Chapman & Hall, London, 1991.
	Arabian, J. Computer Integrated Electronics Manufacturing and Testing. Marcel Decker, New York, 1989
	Schroeder, R.G. Operations Managements. Decision Making in the Operations Function, 4ª ed. McGraw-Hill, New York, 1993.
	Heizer, J. and Render, B. Dirección de la Producción. Decisiones Estratégicas, 4ª ed. Prentice Hall, Madrid, 1998.
	Heizer, J. and Render, B. Dirección de la Producción. Decisiones Tácticas, 4ª ed. Prentice Hall, Madrid, 1998.
	Gupta, T.K. Handbook of Thick- and Thin-Film Hybrid Microelectronics. Willey-Interscience, Hoboken, New Jersey, 2003.
RECURSOS WEB	Sitio Moodle de la asignatura
EQUIPAMIENTO	Aula Asignada por Jefatura de Estudios

9.Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (6horas)	• Presentación de la asignatura (0,5h) • Tema 1.1 (1h) • Tema 1.2 (1,5h)	• Estudio, ejercicios. (3h)			
Semana 2 (6 horas)	• Tema 1.2 (2,5h) • Tema 1.3 (0,5h)	• Estudio, ejercicios. (3h)			
Semana 3 (8 horas)	• Tema 1.3 (1h) • Tema 1.4 (2h)	• Estudio, ejercicios. (3h) • Resolución de ejercicios propuestos, entrega mediante Moodle (2h)		• Ejercicios propuestos	
Semana 4 (6 horas)	• Tema 2.1 (1h) • Tema 2.2 (1h) • Tema 2.3 (1h)	• Estudio, ejercicios. (3h)			
Semana 5 (6 horas)	• Tema 2.3 (1h) • Tema 2.4 (2h)	• Estudio, ejercicios. (3h)			
Semana 6 (6 horas)	• Tema 2.5 (1h) • Tema 2.5 (1h) • Tema 3.1 (0.5h) • Tema 3.2 (0,5h)	• Estudio, ejercicios. (3h) • Resolución de ejercicios propuestos, entrega mediante Moodle (2h)		• Ejercicios propuestos	
Semana 7 (8 horas)	• Tema 3.3 (1h) • Tema 4.1 (1h)	• Estudio, ejercicios. (3h) • Preparación de la evaluación (5h)		• Evaluación temas 1 a 3 (1h)	
Semana 8 (16 horas)	• Tema 4.2 (2h) • Tema 4.3 (1h)	• Estudio, ejercicios. (3h)			

Semana 9 (6 horas)	• Tema 4.4 (2h) • Tema 4.5 (1h)	• Estudio, ejercicios. (3h)			
Semana 10 (8 horas)	• Tema 4.6 (2h) • Tema 5.1 (1h)	• Estudio, ejercicios. (3h) • Resolución de ejercicios propuestos, entrega mediante Moodle (2h)		• Ejercicios propuestos	
Semana 11 (6 horas)	• Tema 5.2 (1h) • Tema 5.3 (2h)	• Estudio, ejercicios. (3h)			
Semana 12 (6 horas)	• Tema 5.4 (3h)	• Estudio, ejercicios. (3h)			
Semana 13 (6 horas)	• Tema 5.5 (2h) • Tema 5.6 (1h)	• Estudio, ejercicios. (3h)			
Semana 14 (8 horas)	• Tema 6.1 (1h) • Tema 6.2 (1h) • Tema 6.3 (1h)	• Estudio, ejercicios. (3h) • Resolución de ejercicios propuestos, entrega mediante Moodle (2h)		• Ejercicios propuestos	
Semana 15 (6 horas)	• Tema 6.3 (1h) • Tema 6.4 (1h) • Tema 6.5 (1h)	• Estudio, ejercicios. (3h)			
Semana 16 (2 horas)		• Resolución de ejercicios propuestos, entrega mediante Moodle (2h)		• Ejercicios propuestos	
Semana 17 (10 horas)		• Preparación de la evaluación (5h)		• Evaluación temas 4 a 6 (2h) y examen global	

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.