



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000062 - Fabricacion de equipos electronicos

PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|---|----|
| 1. Datos descriptivos | 1 |
| 2. Profesorado | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario | 3 |
| 6. Cronograma | 5 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación | 8 |
| 8. Recursos didácticos | 10 |

1. Datos descriptivos

1.1 Datos de la asignatura

| | |
|------------------------------------|---|
| Nombre de la Asignatura | 95000062 - Fabricacion de equipos electronicos |
| Nº de Créditos | 4.5 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Cuarto curso |
| Semestre | Séptimo semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion |
| Centro en el que se imparte | Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion |
| Curso Académico | 2017-18 |

2. Profesorado

2.1 Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías* |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Jesus Sangrador Garcia (Coordinador/a) | B-308 | jesus.sangrador@upm.es | M - 12:00 - 13:00 Concertar cita en otras horas por correo electrónico |

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1 Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Introduccion a la electronica
- Electronica e instrumentacion basicas

3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Análisis de circuitos
- Electrónica analógica
- Electrónica digital

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

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

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

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

CE-SE9 - Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética

CG12 - Organización y planificación

CG13 - Respeto medioambiental

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA74 - Conocimientos de interferencias y compatibilidad electromagnética.

RA71 - Conocimiento de las técnicas de diseño de circuitos electrónicos.

RA70 - Conocimientos de dispositivos, circuitos, equipos y sistemas electrónicos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1 Descripción de la asignatura

El curso se centra en el diseño y fabricación de equipos electrónicos. Se estudian cuestiones relacionadas con el diseño físico de los sistemas electrónicos así como las diferentes tecnologías que se pueden utilizar para su fabricación. Para cada una se analizan sus características más importantes, lo que permitirá seleccionar la tecnología más adecuada para la aplicación específica. También se estudian los aspectos más importantes del diseño y la gestión de los procesos de fabricación, desde un punto de vista industrial.

5.2 Temario de la asignatura

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.

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
- 3. Componentes electrónicos
 - 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
- 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. Proceso de soldadura. Fallos.
 - 4.7. Pruebas: in-circuit, JTAG y funcionales.
- 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, layout, programación.
 - 5.4. Gestión y control de la producción. Control estadístico de procesos.
 - 5.5. Fiabilidad y mantenimiento
 - 5.6. Simulación de procesos
- 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.

6. Cronograma

6.1 Cronograma de la asignatura*

| Semana | Actividad Presencial en Aula | Actividad Presencial en Laboratorio | Otra Actividad Presencial | Actividades de Evaluación |
|--------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
| 1 | <p>Presentacion Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1.2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 2 | <p>Tema 1.2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1.3 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 3 | <p>Tema 1.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 4 | <p>Tema 2.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Resolución y entrega de ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00</p> |
| 5 | <p>Tema 2.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| 6 | <p>Tema 2.5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3.1 Duración: 00:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3.2 Duración: 00:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3.3 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 7 | <p>Tema 4.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Resolución y entrega de ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:20</p> |
| 8 | <p>Tema 4.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Evaluación Temas 1 a 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p> |
| 9 | <p>Tema 4.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4.5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4.6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 10 | <p>Tema 4.7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Resolución y entrega de ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00</p> |

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| 11 | <p>Tema 5.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 12 | <p>Tema 5.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5.5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 13 | <p>Tema 5.6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6.1 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6.2 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Resolución y entrega de ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00</p> |
| 14 | <p>Tema 6.3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6.5 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 15 | | | | <p>Resolución y entrega de ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00</p> |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | <p>Evaluación Temas 4 a 6 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p> <p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 00:00</p> |

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1 Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1 Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|------------------------------------|---|---------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 4 | Resolución y entrega de ejercicios | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 02:00 | 5% | / 10 | CG9 CG12 CE-SE1 CE-SE5 CE-SE9 CG13 |
| 7 | Resolución y entrega de ejercicios | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 00:20 | 3% | / 10 | CG9 CE-SE1 CE-SE3 CE-SE5 |
| 8 | Evaluación Temas 1 a 3 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:00 | 40% | 4 / 10 | CE-SE1 CE-SE3 CE-SE5 CE-SE9 |
| 10 | Resolución y entrega de ejercicios | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 02:00 | 4% | / 10 | CG9 CG12 CE-SE1 CE-SE3 CE-SE5 CG13 |
| 13 | Resolución y entrega de ejercicios | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 02:00 | 5% | / 10 | CG9 CG12 CE-SE1 CE-SE3 CE-SE5 |
| 15 | Resolución y entrega de ejercicios | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 02:00 | 3% | / 10 | CG9 CE-SE1 CE-SE3 CE-SE5 |
| 17 | Evaluación Temas 4 a 6 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:00 | 40% | 4 / 10 | CG9 CG12 CE-SE1 CE-SE3 CE-SE5 CG13 |

7.1.2 Evaluación sólo prueba final

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|--------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 17 | Examen final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:00 | 100% | 5 / 10 | CE-SE1 CE-SE3 CE-SE5 CE-SE9 CG13 CG9 CG12 |

7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2 Criterios de Evaluación

CONVOCATORIA ORDINARIA

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua.

Para superar la asignatura se deberá obtener en cada parte una calificación superior a la nota mínima y una nota final superior a 5 puntos. En caso de no superar la nota mínima en la evaluación de los temas 1 a 3, o si se desea subir la nota obtenida en esa parte, el alumno deberá presentarse a la recuperación en la convocatoria oficial de examen; en este caso la nota válida será la última obtenida, anulándose la anterior.

El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá comunicarlo por escrito a través de correo electrónico al coordinador de la asignatura con anterioridad a la primera prueba de evaluación (semana 4).

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, ET, TG, etc.), aunque las actividades de evaluación por prueba final se concentrarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre.

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.

8. Recursos didácticos

8.1 Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|---|
| Sitio Moodle de la asignatura | Recursos web | https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/ |
| Bogatin, E. Signal and Power Integrity - Simplified. 2nd. ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, 2010. | Bibliografía | Tema 1 |
| Coombs, C.F. Printed Circuits Handbook. 6th ed. McGraw-Hill, New York, 2007 | Bibliografía | Temas 1 a 3 |
| Arabian, J. Computer Integrated Electronics Manufacturing and Testing. Marcel Decker, New York, 1989 | Bibliografía | Tema 4 |
| Heizer, J. and Render, B. Dirección de la Producción. Decisiones Estratégicas, 4ª ed. Prentice Hall, Madrid, 1998. | Bibliografía | Tema 5 |
| Heizer, J. and Render, B. Dirección de la Producción. Decisiones Tácticas, 4ª ed. Prentice Hall, Madrid, 1998. | Bibliografía | Tema 5 |
| Gupta, T.K. Handbook of Thick- and Thin-Film Hybrid Microelectronics. Willey-Interscience, Hoboken, New Jersey, 2003. | Bibliografía | Tema 6 |