



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas
de Telecomunicación

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

595010044 - Ingeniería De Producto

PLAN DE ESTUDIOS

59EC - Grado En Ingeniería Electronica De Comunicaciones

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	595010044 - Ingeniería de Producto
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones
Centro responsable de la titulación	59 - Escuela Tecnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicacion
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Neftali Nuñez Mendoza (Coordinador/a)	A4205	neftali.nunez@upm.es	Sin horario. Ver en la Web https://intra.etsist.upm.es/
Francisco Javier Jimenez Martinez	A4201	franciscojavier.jimenez@upm.es	Sin horario. Ver en la Web. https://intra.etsist.upm.es/

Jorge Tornero Tornero	A4205	jorge.tornero@upm.es	Sin horario. Ver en la Web. https://intra.etsist.upm.es/
Manuel Vazquez Lopez	A4205	manuel.vazquez@upm.es	Sin horario. Ver en la Web. https://intra.etsist.upm.es/

* 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

- Electronica I
- Electronica II
- Tecnologia De Produccion De Sistemas Electronicos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE EC03 - 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 EC04 - Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

CE EC09 - Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 10 - Capacidad para manejar especificaciones, reglamentos y normativas y la aplicación de las mismas en el desarrollo de la profesión.

CG 13 - Habilidades de aprendizaje con un alto grado de autonomía.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA342 - Conocer los ensayos para la cualificación de equipos y sistemas.

RA344 - Realizar un estudio de predicción de fiabilidad de un equipo electrónico.

RA341 - Conocer y planificar el ciclo de vida y predicción de la confiabilidad de componentes y sistemas.

RA340 - Conocer la interacción del diseño del producto y las cadenas del proceso de fabricación.

RA339 - Conocer las estrategias de nuevos productos de alto valor añadido de base tecnológica.

RA343 - Realizar el diseño de un plan de pruebas de un equipo para una aplicación en un sector concreto.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Ingeniería de Producto estudia el proceso de diseño y desarrollo de un equipo electrónico para permitir su comercialización. La ingeniería de producto comprende actividades multidisciplinares relacionadas con reducir el costo de producción, el control de la funcionalidad, la calidad y garantía definida para su comercialización, el cumplimiento de normas internacionales para ese tipo de producto, y la confiabilidad (fiabilidad, disponibilidad y el coste de mantenimiento). El objetivo es que el producto sea competitivo comercialmente y que su ciclo de vida sea satisfactorio para el usuario, de modo que como consecuencia compre la misma marca.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1: Introducción
 - 1.1. Presentación de la asignatura
 - 1.2. Introducción a la ingeniería de producto
2. Tema 2: Diseño de productos y sistemas.
 - 2.1. Introducción
 - 2.2. Estrategias para la introducción de nuevos productos.
 - 2.3. Estrategias del ciclo de vida del producto
 - 2.4. Diseño de productos
 - 2.5. Ingeniería de procesos
 - 2.6. Concepto Lean Six Sigma y sus aplicaciones
3. Tema 3: PLM (Product Life Cycle Management) e ISO 14000. Análisis del ciclo de vida: mejora ambiental
 - 3.1. Definición del sistema PLM
 - 3.2. Objetivos del PLM
 - 3.3. Software PLM
 - 3.4. Definición Análisis del Ciclo de Vida ISO 14000
 - 3.5. Análisis del Ciclo de Vida. Familia ISO 14000
4. Confiabilidad de productos y sistemas.
 - 4.1. Introducción
 - 4.2. Parámetros típicos y métodos de cálculo
 - 4.3. Fiabilidad de sistemas
 - 4.4. Predicción de la fiabilidad
5. Bases teóricas de ensayos, y planes de prueba para calificación de sistemas.
 - 5.1. Bases teóricas
 - 5.2. Tipos de ensayos
 - 5.3. Planes de prueba para la calificación y validación de sistemas
6. Práctica 1: Aplicaciones del software Six Sigma/PLM.
7. Práctica 2: Caracterización de pull test de soldadura y análisis de resultados con software.

8. Práctica 3: Caracterización electro-óptica de dispositivos optoelectrónicos
9. Práctica 4: Ensayos de fiabilidad ambientales ALT (Accelerated Life Test) mediante cámaras climáticas normas.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1. Lección Magistral. Síncrona. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	Tema 2. Lección Magistral. Síncrona. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Tema 2. Lección Síncrona. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 3. Lección Magistral. Síncrona. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega de memoria Práctica 1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
5	Tema 3. Lección Magistral. Síncrona Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 3. Clase de Problemas. Síncrona Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Tema 4. Lección Magistral. Síncrona Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3. Caracterización electro-óptica de dispositivos electrónicos. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega de memoria Práctica 2 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
8	Tema 4. Lección Magistral. Síncrona. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Examen 1º parcial. Temas 1,2 y 3 en la hora PRESENCIAL de clase.. Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	Práctica 4. Ensayo ALT. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		PARCIAL 1º. Parte de teoría. Temas 1, 2, y 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
10	Tema 4. Lección Magistral. Síncrona. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 4. Ensayo ALT. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega de memoria Práctica 3 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00

11	Tema 4. Clase de Problemas. Síncrona. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Practica 4. Ensayo ALT. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	Tema 4. Clase de Problemas. Síncrona. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Practica 4. Ensayo ALT. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	Tema 5. Clase de teoría. Síncrona. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Practica 4. Ensayo ALT. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14				
15				
16				
17				<p>Entrega de memoria Práctica 4 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p> <p>PARCIAL 1º (repetición). Parte de teoría. Temas 1, 2, y 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00</p> <p>PARCIAL 2º. Parte de teoría. Temas 4 y 5. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:30</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Entrega de memoria Práctica 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	7.5%	0 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC09 CG 02 CG 10 CG 13
7	Entrega de memoria Práctica 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	12.5%	0 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC09 CG 02 CG 10 CG 13
9	PARCIAL 1º. Parte de teoría. Temas 1, 2, y 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	17.5%	3.5 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC09 CG 02 CG 10 CG 13
10	Entrega de memoria Práctica 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	10%	0 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC09 CG 02 CG 10 CG 13
17	Entrega de memoria Práctica 4	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	0 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC09 CG 02 CG 10 CG 13
17	PARCIAL 2º. Parte de teoría. Temas 4 y 5.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	32.5%	3.5 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC09 CG 02 CG 10 CG 13

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Entrega de memoria Práctica 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	7.5%	0 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC09 CG 02 CG 10 CG 13
7	Entrega de memoria Práctica 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	12.5%	0 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC09 CG 02 CG 10 CG 13
10	Entrega de memoria Práctica 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	10%	0 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC09 CG 02 CG 10 CG 13
17	Entrega de memoria Práctica 4	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	0 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC09 CG 02 CG 10 CG 13
17	PARCIAL 1º (repetición). Parte de teoría. Temas 1, 2, y 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	17.5%	3.5 / 10	
17	PARCIAL 2º. Parte de teoría. Temas 4 y 5.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	32.5%	3.5 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC09 CG 02 CG 10 CG 13

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

EXAMEN FINAL DE TEORÍA	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	4 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC09 CG 02 CG 10 CG 13
EXAMEN FINAL DE LABORATORIO	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	50%	4 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC09 CG 02 CG 10 CG 13

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva

La Nota Final de la asignatura (NF) se consigue con la suma ponderada de las notas de las siguientes pruebas:

- PARCIAL 1º (NTP1). Consiste en cuestiones teóricas y prácticas con los contenidos cubiertos hasta el Tema 3.
- PARCIAL 2º (NTP2). Consiste en cuestiones teóricas y prácticas con los contenidos cubiertos desde el Tema 4 hasta el final de la impartición de la asignatura. Coincide con el examen final ordinario de la asignatura.
- LABORATORIO (NL) Evaluación de la entrega de las memorias de las 4 prácticas de laboratorio ponderadas. (NL).

La fórmula para el cálculo de NF es la siguiente:

$$NF = 0,175 \cdot NTP1 + 0,325 \cdot NTP2 + 0,5 NL$$

Tanto la Parte de Teoría, como la Parte de Laboratorio son bloques liberables, y la nota obtenida se mantendrá de forma indefinida.

La Parte de Teoría se libera si la Nota de Teoría (NT) es igual o mayor que 5 puntos:

$$NT = (0,35 \cdot NTP1 + 0,65 \cdot NTP2) \geq 5$$

La Parte de Laboratorio se libera si la Nota de Laboratorio (NL) es igual o mayor que 5 puntos:

$$NL \geq 5$$

Para superar la asignatura debe obtenerse una NF ≥ 5 . Si el estudiante no llega a conseguir alguna de las notas mínimas obtendría, como MÁXIMO, la calificación de 3,5 puntos.

Prueba de evaluación global, sólo prueba final

Se realizará en la convocatoria ordinaria marcada por la Subdirección de Ordenación Académica.

Si la nota del PARCIAL 1º en evaluación progresiva es mayor a 3.5 puntos se conserva dicha nota exclusivamente para esta convocatoria, si es menor a 3.5 obligatoriamente debe realizar el examen PARCIAL 1º (repetido) en esta prueba de evaluación global.

La Nota Final de la asignatura (NF) se consigue con la suma ponderada de las notas de las siguientes pruebas:

- PARCIAL 1º (repetido) (NTP1). Consiste en cuestiones teóricas y prácticas con los contenidos cubiertos hasta el Tema 3.
- PARCIAL 2º (NTP2). Consiste en cuestiones teóricas y prácticas con los contenidos cubiertos desde el Tema 4 hasta el final de la impartición de la asignatura. Coincide con el examen final ordinario de la asignatura.
- LABORATORIO (NL) Evaluación de la entrega de las memorias de las 4 prácticas de laboratorio ponderadas. (NL).

La fórmula para el cálculo de NF es la siguiente:

$$NF = 0,175 \cdot NTP1 + 0,325 \cdot NTP2 + 0,5 NL$$

Tanto la Parte de Teoría, como la Parte de Laboratorio son bloques liberables, y la nota obtenida se mantendrá de forma indefinida.

La Parte de Teoría se libera si la Nota de Teoría (NT) es igual o mayor que 5 puntos:

$$NT = (0,35 \cdot NTP1 + 0,65 \cdot NTP2) \geq 5$$

La Parte de Laboratorio se libera si la Nota de Laboratorio (NL) es igual o mayor que 5 puntos:

$$NL \geq 5$$

Para superar la asignatura debe obtenerse una NF ≥ 5 . Si el estudiante no llega a conseguir alguna de las notas mínimas obtendría, como MÁXIMO, la calificación de 3,5 puntos.

Evaluación convocatoria Extraordinaria

Se realizará en la convocatoria extraordinaria marcada por la Subdirección de Ordenación Académica.

La Nota Final de la asignatura (NF) se consigue con la suma ponderada de las notas de las siguientes pruebas:

- EXAMEN FINAL DE TEORÍA (NFT) Consiste en cuestiones teóricas y prácticas de todos los temas de la asignatura.
- EXAMEN FINAL DE LABORATORIO. (NFL). Se realizará el día de la convocatoria extraordinaria marcada por la Subdirección de Ordenación Académica. Consiste en un examen escrito, oral y práctico de un máximo de 3 horas de duración, constará de varios ejercicios prácticos que se realizarán en el aula de laboratorio con parte oral y escrita. Dichos ejercicios reflejarán lo realizada en todas las prácticas de laboratorio.

La fórmula para el cálculo de NF es la siguiente:

$$NF = 0,5 \cdot NFT + 0,5 \cdot NFL$$

Tanto la Parte de Teoría, como la Parte de Laboratorio son bloques liberables, para ello deben tener una nota ≥ 5 , y la nota obtenida se mantendrá de forma indefinida.

Para superar la asignatura debe obtenerse una NF ≥ 5 . Si el estudiante no llega a conseguir alguna de las notas mínimas obtendría, como MÁXIMO, la calificación de 3,5 puntos.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Transparencias de teoría y laboratorio, y prácticas.	Recursos web	Esta documentación se encontrará en el Moodle de la asignatura
Exámenes y ejercicios resueltos, y material complementario en español e inglés.	Recursos web	Además de las transparencias y los apuntes, se incluirá material adicional en inglés o español para completar la información del temario y las prácticas de laboratorio.
"Desarrollo de nuevos productos y estrategias del ciclo de vida de los productos " (Capítulo 9 *)	Bibliografía	* Es es Capítulo 9 del libro Capítulo 9 del libro Marketing. Autores y editorial: Philip Kotler, Gary Armstrong Ed. Pearson Educación., 14th Edicion
"Product design & process Selection" (Capítulo 3 *)	Bibliografía	* Es el capítulo 3 del libro Operations Management, Autores y Editor: R.Dan Reid & Nada R. Sanders. Ed. Wiley . 4th Edición.
Normas ISO 14000, y otras normas ISO,IEC, UNE y MIL	Bibliografía	
Statgraphics	Bibliografía	Manuales y ayuda Statgraphics en formato video

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura trata varios objetivos ODS. (Objetivos de Desarrollo Sostenible).

Durante el temario se impulsa el objetivo ODS-9 Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

La mayoría de los estándares internacionales que estudiamos en la asignatura contribuyen a los objetivos ODS. En concreto la serie de normas internacionales ISO 14000, estudiado en el tema 3, promueve la sostenibilidad ambiental, ayudando a las organizaciones a gestionar sus impactos al ambiente. La ISO 14001, en particular, especifica los requisitos de un sistema de gestión ambiental. ODS-2, ODS-6, ODS-12, ODS-15.

INFORMACIÓN SOBRE ACTUACIONES EN CASO DE COPIA O PLAGIO. Ante la comprobación fehaciente de copia en una prueba de evaluación, ésta se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados. Si la comprobación se produce durante el desarrollo de la prueba, ésta se podrá interrumpir inmediatamente para el estudiante o estudiantes implicados. El Tribunal de la asignatura o el Director del Departamento podrán elevar al Rector los hechos para que puedan tomarse, en su caso, las medidas disciplinarias correspondientes. (A.12) Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre) y en el artículo 13 del referido estatuto en el punto d) especifica que es deber del estudiante universitario ?abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad?.

USO DE DISPOSITIVOS DE COMUNICACIONES No se pueden utilizar dispositivos de comunicaciones durante la realización de las pruebas ni en clase.

Se debe traer una calculadora no programable para la realización de los exámenes de teoría, no se permite utilizar el móvil.