



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

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

**595000314 - Electronica II**

### PLAN DE ESTUDIOS

59SC - Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación

### 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 .....                      | 11 |
| 9. Otra información .....                         | 11 |

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1 Datos de la asignatura

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Nombre de la Asignatura</b>     | 595000314 - Electronica II  |
| <b>Nº de Créditos</b>              | 6 ECTS  |
| <b>Carácter</b>                    | 595000314   |
| <b>Curso</b>                       | Segundo curso   |
| <b>Semestre</b>                    | Tercer semestre   |
| <b>Período de impartición</b>      | Septiembre-Enero  |
| <b>Idioma de impartición</b>       | Castellano  |
| <b>Titulación</b>                  | 59SC - Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación            |
| <b>Centro en el que se imparte</b> | Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación |
| <b>Curso Académico</b>             | 2017-18   |

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                                | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b>  | <b>Horario de tutorías*</b>             |
|--|-----------------|----------------------------|---|
| Jose Antonio Herrera Camacho (Coordinador/a) | A4208           | joseantonio.herrera@upm.es | - -Las pone el profesor correspondiente |
| Miguel Angel Freire Rubio                    | A4208           | miguelangel.freire@upm.es  | - -Las pone el profesor correspondiente |
| Pedro Cobos Arribas                          | A4210           | pedro.cobos@upm.es         | - -Las pone el profesor correspondiente |

|                   |       |                   |   |
|-------------------|-------|-------------------|---|
| Cesar Sanz Alvaro | A4212 | cesar.sanz@upm.es | - -Las pone el profesor correspondiente |
|-------------------|-------|-------------------|---|

\* 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
- Analisis de circuitos I

#### 3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Buen manejo del osciloscopio y de la fuente de alimentación

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE B2 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CE B4 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE TEL10 - Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.

CE TEL11 - Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.

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

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

## 4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA830 - Aplicar las herramientas matemáticas utilizadas para el análisis y diseño de circuitos digitales

RA73 - Comprender la funcionalidad e interfaz de los subsistemas combinacionales, secuenciales y memorias

RA77 - Aplicar herramientas CAD para la realización tecnológica de circuitos electrónicos

RA72 - Diseñar y verificar circuitos combinacionales y secuenciales

RA74 - Comprender el modelado HDL de circuitos combinacionales y secuenciales sincronos simples

RA75 - Comprender las bases tecnológicas para la realización de circuitos digitales

RA76 - Aplicar herramientas CAD para la captura y simulación de circuitos digitales simples

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1 Descripción de la asignatura

Esta asignatura tiene los contenidos de un curso básico de Electrónica Digital, con una duración de 6 ECTS, y se imparte en las titulaciones de "[Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones](#)", "[Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación](#)", "[Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen](#)" y "[Grado en Ingeniería Telemática](#)" de la E.T.S.I.S.T. de la U.P.M.

## 5.2 Temario de la asignatura

1. Bloque Temático 1
  - 1.1. Introducción a la asignatura
  - 1.2. Codificación
  - 1.3. Aritmética binaria
  - 1.4. Álgebra de Boole
  - 1.5. Puertas lógicas
  - 1.6. Sistemas combinacionales
2. Bloque Temático 2
  - 2.1. Tecnología de los circuitos digitales
  - 2.2. Entornos de CAD y Diseño de simulaciones
    - 2.2.1. Práctica 1: Entorno de CAD. Captura y simulación
    - 2.2.2. Práctica 2: Entorno de CAD. Realización y retardos
3. Bloque Temático 3
  - 3.1. Células secuenciales: flip-flops
  - 3.2. Autómatas
  - 3.3. Registros
  - 3.4. Contadores

## 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><b>Bloque Temático I. Sesión 1. Codificación de la Información</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Sesión 2. Codificación de Números</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>                 |                                     |                           |                           |
| 2      | <p><b>Sesión 3. Aritmética Binaria</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Sesión 4. Ejercicios sobre Codificación y Aritmética Binaria</b><br/>Duración: 02:00<br/>OT: Otras actividades formativas</p>                             |                                     |                           |                           |
| 3      | <p><b>Sesión 5. Principios Básicos de los Sistemas Combinacionales</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Sesión 6. Síntesis de Circuitos Combinacionales</b><br/>Duración: 02:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |                                     |                           |                           |
| 4      | <p><b>Sesión 7. Álgebra de Boole y Simplificación</b><br/>Duración: 02:00<br/>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Sesión 8. Puertas lógicas</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>                                     |                                     |                           |                           |
| 5      | <p><b>Sesión 9. Ejercicios de Circuitos Combinacionales</b><br/>Duración: 02:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Sesión 10. Cronogramas</b><br/>Duración: 02:00<br/>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>                                 |                                     |                           |                           |

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
| 6  | <p><b>Sesión 11. Síntesis de sistemas combinacionales</b><br/>Duración: 02:00<br/>AC: Actividad del tipo Acciones<br/>Cooperativas</p> <p><b>Sesión 12. Circuitos combinacionales complejos</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>                                       |  |  |  |
| 7  | <p><b>Bloque Temático 2. Sesión 1. Tecnología I y II</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Sesión 2. Tecnología III</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  |  |  |  |
| 8  |  |  |  | <p><b>Evaluación del Bloque Temático I</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación continua<br/>Duración: 02:00</p> <p><b>Evaluación del Bloque Temático I</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación sólo prueba final<br/>Duración: 02:00</p> |
| 9  | <p><b>Bloque Temático 3. Sesión 1. Introducción a los circuitos secuenciales</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Sesión 2. Cronogramas funcionales de circuitos con flip-flops</b><br/>Duración: 02:00<br/>AC: Actividad del tipo Acciones<br/>Cooperativas</p> |  |  |  |
| 10 | <p><b>Sesión 3. Registros I</b><br/>Duración: 02:00<br/>AC: Actividad del tipo Acciones<br/>Cooperativas</p> <p><b>Sesión 4. Registros II</b><br/>Duración: 02:00<br/>AC: Actividad del tipo Acciones<br/>Cooperativas</p>   |  |  |  |
| 11 | <p><b>Sesión 5. Diseño de Autómatas</b><br/>Duración: 02:00<br/>AC: Actividad del tipo Acciones<br/>Cooperativas</p>   | <p><b>Sesión 3. Entorno de CAD. Captura y Simulación</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>   |  |  |
| 12 | <p><b>Sesión 6. Contadores I</b><br/>Duración: 02:00<br/>AC: Actividad del tipo Acciones<br/>Cooperativas</p>  | <p><b>Sesión 4. Entorno de CAD. Realización y Retardos</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  |  |



|    |  |  |  |   |
|----|--|--|--|---|
| 13 | <p><b>Sesión 7. Contadores II</b><br/>Duración: 02:00<br/>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>   | <p><b>Sesión 5. Entorno de CAD. Realización y Retardos</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  |   |
| 14 | <p><b>Sesión 8. Metodología completa de diseño de sistemas secuenciales</b><br/>Duración: 02:00<br/>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>   |  |  | <p><b>Examen de Laboratorio (Bloque Temático II)</b><br/>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br/>Evaluación continua<br/>Duración: 01:00</p>   |
| 15 | <p><b>Sesión 9. Ejercicios sobre flip-flops</b><br/>Duración: 02:00<br/>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Sesión 10. Repaso sobre contadores y diseño de autómatas</b><br/>Duración: 02:00<br/>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> |  |  |   |
| 16 |  |  |  |   |
| 17 |  |  |  | <p><b>Evaluación de los Bloques Temáticos II y III</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación continua<br/>Duración: 03:00</p> <p><b>Evaluación de los Bloques Temáticos II-III</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación sólo prueba final<br/>Duración: 03:00</p> <p><b>Examen de Laboratorio (Bloque Temático II)</b><br/>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br/>Evaluación sólo prueba final<br/>Duración: 01:00</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                                   |
|------|--|--|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 8    | Evaluación del Bloque Temático I             | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 02:00    | 35%             | 3.5 / 10    | CE B4<br>CE TEL10<br>CE TEL11<br>CG 02<br>CG 04          |
| 14   | Examen de Laboratorio (Bloque Temático II)   | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00    | 2%              | 0 / 10      | CE B2  |
| 17   | Evaluación de los Bloques Temáticos II y III | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 03:00    | 63%             | 3.5 / 10    | CE B2<br>CE B4<br>CE TEL10<br>CE TEL11<br>CG 02<br>CG 04 |

#### 7.1.2 Evaluación sólo prueba final

| Sem. | Descripción                                | Modalidad                                | Tipo          | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                                   |
|------|--|--|---------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 8    | Evaluación del Bloque Temático I           | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial    | 02:00    | 35%             | 5 / 10      | CE B4<br>CE TEL10<br>CE TEL11<br>CG 02<br>CG 04          |
| 17   | Evaluación de los Bloques Temáticos II-III | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | No Presencial | 03:00    | 63%             | 5 / 10      | CE B2<br>CE B4<br>CE TEL10<br>CE TEL11<br>CG 02<br>CG 04 |
| 17   | Examen de Laboratorio (Bloque Temático II) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | No Presencial | 01:00    | 2%              | 0 / 10      | CE B2  |

### 7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción                                  | Modalidad                                | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                                   |
|--|--|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| Evaluación del Bloque Temático I             | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 02:00    | 35%             | 5 / 10      | CE B4<br>CE TEL10<br>CE TEL11<br>CG 02<br>CG 04          |
| Evaluación de los Bloques Temáticos II y III | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 03:00    | 63%             | 5 / 10      | CE B4<br>CE TEL10<br>CE TEL11<br>CG 02<br>CE B2<br>CG 04 |
| Examen de Laboratorio (Bloque Temático II)   | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00    | 2%              | 0 / 10      | CE B2  |

## 7.2 Criterios de Evaluación

Esta asignatura está dividida en tres bloques temáticos: I, II y III. Existe (aproximadamente a mitad del periodo lectivo) un examen parcial que evalúa el bloque I (examen B1) y otro examen, una vez finalizadas las clases, que evalúa conjuntamente los bloques II y III (examen B23). Además existe una prueba de laboratorio (examen L) que evalúa parte del bloque II y que se realiza hacia el final del periodo lectivo. De todos estos exámenes se publicarán soluciones en los plazos establecidos salvo para el examen de laboratorio, al ser un examen práctico donde se verifican que el estudiante realiza una serie de procedimientos a seguir en el diseño con herramientas CAD.

A su vez, los indicadores de aprendizaje de la asignatura se dividen en dos tipos: de adquisición obligatoria y los restantes. Los primeros cubren aquellos objetivos de aprendizaje que se consideran imprescindibles para aprobar la asignatura, los segundos cubren objetivos que complementan a los primeros.

Los exámenes B1 y B23 tienen dos partes, una primera que evalúa los objetivos de adquisición obligatoria y otra que evalúa el resto de objetivos. Las calificaciones de cada una de estas partes se denominan B1AO y B1R (cada una puede valer desde 0.0 hasta 10.0 puntos) respectivamente para el examen B1 y B23AO y B23R para el otro examen. El examen de laboratorio sólo cubre parte de los indicadores de adquisición obligatoria del bloque II.

La nota global del examen B1 se calcula como:  $B1 = 0.35 \cdot B1AO + [0.65 \cdot B1R \cdot \min(B1AO/8)^2, 1]$ , es decir, la nota del B1 es un 35% de la nota de su parte de adquisición obligatoria más un 65% de la parte restante, estando esta parte modulada por el coeficiente  $\min(B1AO/8)^2, 1$ , que vale 1 si la nota de la parte de adquisición obligatoria es

mayor o igual a 8 y desciende, según la ley expuesta, hasta cero para notas desde 8 hasta cero. Note que la parte de adquisición obligatoria "modula" a la otra, de modo que una calificación muy baja en la parte de adquisición obligatoria no puede "compensarse" con una calificación elevada en la parte restante.

La nota global del examen B23 se calcula de la misma forma, con la salvedad de que, de los 10.0 puntos de la parte de adquisición obligatoria (B23AO), 9.0 se evalúan en el examen escrito y 1.0 en el examen de laboratorio.

Finalmente, la nota global de la asignatura se obtiene como:  $0.35 \cdot B1 + 0.65 \cdot B23$ . Si alguna (o ambas) de las notas B1 o B23 fuese inferior a 3.5 puntos y la media calculada de esta forma fuese superior a 4.0 puntos, la nota final obtenida sería de 4.0 puntos.

El **examen extraordinario** tendrá el mismo formato, con tres exámenes separados B1, B23 y L, aunque en este caso si alguna (o ambas) de las notas B1 o B23 fuese **inferior a 5.0 puntos** y la media calculada como  $0.35 \cdot B1 + 0.65 \cdot B23$  fuese superior a 4.0 puntos, la nota final obtenida sería de 4.0 puntos.

Las calificaciones de los exámenes ordinarios B1 y B23 se guardan hasta la convocatoria de julio del presente curso (note que, según el esquema de calificación descrito, no tiene sentido guardar notas inferiores a 5.0 puntos). La calificación del examen L se guarda indefinidamente.

No existe ningún mecanismo de "recuperación" de los parciales.

Si el estudiante opta por el procedimiento de evaluación basado en «**sólo prueba final**», deberá cumplimentar la «Solicitud de evaluación de Electrónica II mediante sólo prueba final», disponible en la secretaría del Departamento de Telemática y Electrónica y entregarla antes de que finalice la segunda semana lectiva del semestre. En este caso, la calificación se obtendrá mediante la realización de las mismas pruebas (B1, B23 y L) que en el otro caso, en las fechas que la jefatura de estudio habilite para ellas. Los alumnos que opten por éste mecanismo de evaluación no formarán parte de ningún grupo G4, las calificaciones que estos alumnos obtengan no se guardarán para siguientes convocatorias y, además, si alguna (o ambas) de las calificaciones B1, B23 fuese **inferior a 5.0 puntos** y la media final fuese superior a 4.0 puntos, la nota final obtenida sería de 4.0 puntos.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1 Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo         | Observaciones  |
|--------|--------------|--|
| Moodle | Recursos web | Aquí podrá encontrar todo el material para realizar el correcto<br>seguimiento y aprendizaje de la asignatura. |

## 9. Otra información

---

### 9.1 Otra información sobre la asignatura

#### 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

En los exámenes no pueden utilizarse calculadoras, ordenadores, tabletas, *smart watches*, libros, apuntes ni dispositivos de telecomunicación.

En clase no pueden tampoco utilizarse calculadoras, ni grabar vídeos, ni realizar fotos. Ordenadores, tabletas y teléfonos móviles solo pueden utilizarse para consultar el material propio de la asignatura.