

**Proyecto/Guía docente de la asignatura Adaptada a la Nueva Normalidad**

| | | | |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|
| Asignatura | TECNOLOGÍAS DE ALTA FRECUENCIA | | |
| Materia | SISTEMAS ELECTRÓNICOS PARA COMUNICACIONES | | |
| Módulo | MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN | | |
| Titulación | GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN MENCIÓN EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN | | |
| Plan | 512 | Código | 46622 |
| Periodo de impartición | 1 ^{er} CUATRIMESTRE | Tipo/Carácter | OPTATIVA (OBLIGATORIA DE LA MENCIÓN) |
| Nivel/Ciclo | GRADO | Curso | 3º |
| Créditos ECTS | 6 ECTS | | |
| Lengua en que se imparte | CASTELLANO | | |
| Profesor/es responsable/s | Lourdes Enríquez | | |
| Datos de contacto (E-mail, teléfono...) | TELÉFONO: 983 423000 ext. 5500 E-MAIL: louenr@tel.uva.es | | |
| Departamento | ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA | | |

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

El diseño de circuitos para alta frecuencia ha cobrado interés a raíz del explosivo crecimiento de las telecomunicaciones inalámbricas. Aunque los receptores y emisores (*transceivers*) de radio existen desde principios del siglo pasado, los *transceivers* para telecomunicaciones móviles aparecieron alrededor de 1980 y utilizaban frecuencias más elevadas (800 MHz-3 GHz). Para conseguir mayor velocidad en la transmisión de datos la frecuencia se ha ido aumentando, llegando a los 5 GHz en algunos estándares actuales. Tanto el receptor como el transmisor constituyen la parte del sistema de comunicaciones que precede al procesamiento digital. La asignatura se sitúa en este contexto: introduce al alumno en la problemática de la electrónica para alta frecuencia y en la tecnología que la sustenta. A nivel de circuito se abordan algunos bloques básicos del receptor de un sistema de comunicaciones.

De forma excepcional para este curso 2020-2021, se disminuye la presencialidad, pasando del 40% establecido en la memoria de verificación a una presencialidad del 35%, con el objetivo de optimizar los espacios seguros disponibles, ajustando su utilización al calendario de actividades lectivas y al tamaño más pequeño de los grupos y buscando la máxima presencialidad del estudiante a nivel del título.

1.2 Relación con otras materias

- Materias del *Bloque de materias básicas de Telecomunicaciones*:
La Electrónica que se desarrolla en esta asignatura se apoya en los conocimientos adquiridos en la materia ELECTRÓNICA ANALÓGICA, que consta de 2 asignaturas: "Fundamentos de Electrónica" (2ºcuatrimestre, 1er. curso) y "Electrónica Analógica" (1er cuatrimestre, 2ºcurso).
- Materias del *Bloque de materias específicas de la Mención en Sistemas de Telecomunicación*:
La asignatura describe a nivel de circuito algunos de los bloques del receptor y transmisor, cuyas arquitecturas y estudio a más alto nivel se aborda en la asignatura "Electrónica de Comunicaciones" (2º cuatrimestre, 3er curso).

Además, esta asignatura forma parte junto a la asignatura "Sistemas Electrónicos de Medida y Control" (optativa, 4º curso), de la materia SISTEMAS ELECTRÓNICOS PARA COMUNICACIONES. Es la materia con mayor contenido de Electrónica dentro del "Bloque de materias específicas de la Mención en Sistemas de Telecomunicación".

1.3 Prerrequisitos

Es muy recomendable haber superado las asignaturas básicas de la materia ELECTRÓNICA ANALÓGICA: "Fundamentos de Electrónica" (2ºcuatrimestre, 1er. curso) y "Electrónica Analógica" (1er cuatrimestre, 2ºcurso).



*Dado el escenario de "nueva normalidad" y atendiendo a la posible evolución de los acontecimientos, en esta asignatura se utilizan o se podrán utilizar herramientas docentes online para la docencia y la evaluación. **El alumno deberá contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.***

Para la evaluación del aprendizaje de esta asignatura el alumno acepta utilizar los mecanismos técnicos que constan en esta Guía y aquellos que la Universidad determine y/o facilite.

2. Competencias

2.1 Generales

- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE5. Capacidad para elaborar informes basados en el análisis crítico de la bibliografía técnica y de la realidad en el campo de su especialidad.
- GE3. Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

2.2 Específicas

- T4. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
- ST4. Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.



3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer y comprender la problemática específica de alta frecuencia.
- Conocer la tecnología CMOS estándar y de alta frecuencia.
- Comprender la información contenida en artículos científicos sobre el “estado del arte” de la tecnología para alta frecuencia.
- Elaborar informes técnicos de manera individual y en grupo sobre un tema de la especialidad.
- Comprender el origen de las fuentes de ruido en un circuito electrónico y evaluarlo en un receptor concreto.
- Interpretar la métrica y los parámetros característicos de los circuitos de alta frecuencia.
- Conocer las implementaciones electrónicas más utilizadas de los bloques funcionales de un sistema receptor.
- Analizar cualitativa y cuantitativamente las prestaciones de un receptor.
- Analizar, a nivel de implementación electrónica, los bloques constitutivos del receptor.
- Seleccionar las implementaciones más adecuadas de los bloques constitutivos del receptor a la vista de especificaciones concretas.
- Resolver problemas e interpretar de manera crítica los resultados.



4. Bloques temáticos

Bloque 1: TECNOLOGÍAS DE ALTA FRECUENCIA

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

a. Contextualización y justificación

Véase la contextualización de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

Véanse los objetivos de la asignatura.

c. Contenidos

TEMA 1: Introducción a la Electrónica de alta Frecuencia

- 1.1 Un poco de historia
- 1.2 Comunicaciones inalámbricas
- 1.3 Radio Frecuencia
- 1.4 Receptores y Transmisores

TEMA 2: Introducción a la tecnología CMOS. Tecnología para alta frecuencia.

- 2.1 Tecnología CMOS convencional
- 2.2 CMOS para RF
- 2.3 Tendencias actuales en CMOS para RF

TEMA 3: Parámetros característicos

- 3.1 No linealidad
- 3.2 Ruido Electrónico
- 3.3 Sensibilidad y Rango Dinámico
- 3.4 Adaptación y Transformación de impedancias

TEMA 4: Amplificadores de bajo ruido

- 4.1 Consideraciones generales
- 4.2 Especificaciones
- 4.3 Topologías básicas
- 4.4 Topologías alternativas

TEMA 5: Mezcladores

- 5.1 Consideraciones generales
- 5.2 Especificaciones
- 5.3 Mezcladores pasivos
- 5.4 Mezcladores activos

TEMA 6: Osciladores

- 6.1 Consideraciones generales
- 6.2 Principio de operación
- 6.3 Topologías
- 6.4 VCO



d. Métodos docentes

Se detallan en el apartado 5: Métodos docentes y principios metodológicos

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en pruebas escritas o realizadas en línea, durante y al final del cuatrimestre (ver apartado 7).

g. Material docente

g1. Bibliografía básica

- B. Razavi, *RF Microelectronics*, Prentice Hall, 1998. (2nd Ed. 2011)
- B. Razavi, *Design of analog CMOS Integrated Circuits*, ed. Mc-Graw-Hill, 2001.

g2. Bibliografía complementaria

- T.H. Lee, *The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits*. 2nd ed. Cambridge University Press, 1998

g3. Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Como apoyo para el estudio personal del alumno, se proporcionarán varios recursos telemáticos que estarán disponibles en la página de la asignatura en el Campus Virtual.

h. Recursos necesarios

Se proporcionará documentación de apoyo para las clases teóricas y de problemas a través del Campus Virtual.

Se utilizarán herramientas docentes online para la docencia y la evaluación. En caso de un transcurso normal de la docencia estarán disponibles las aulas informáticas del centro. En caso de una afección por medidas sanitarias especiales, el alumno debe contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.

i. Temporalización

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 6 ECTS | Semanas 1 a 13 |



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Se utilizarán los siguientes métodos docentes:

- Clase presencial participativa.
- Resolución de problemas en clase participativa.
- Aprendizaje basado en resolución de casos prácticos
- Tutorías personales.
- Seminarios online (WebEx, Blackboard Collaborate, Teams, etc.) a demanda para resolución de dudas y seguimiento de problemas propuestos.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

| ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾ | HORAS | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | HORAS |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|------------|
| Clases teóricas | 24 | Estudio y trabajo autónomo individual | 73 |
| Clases prácticas de aula | 24 | Realización de tareas propuestas | 25 |
| Evaluación | 4 | | |
| Total presencial | 52 | Total no presencial | 98 |
| TOTAL presencial + no presencial | | | 150 |

⁽¹⁾ Actividad presencial a distancia es aquella en la que un grupo de alumnos sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

Criterio: cuando al menos el 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en normalidad, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la guía docente.

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES |
|----------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas y presentación de informes | 50% | Se plantearán trabajos y ejercicios evaluables para realizar de forma presencial (en horas de clase) y no presencial. Se podrá requerir video defensa oral |
| Examen final escrito | 50% | |

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Se calculará la nota final atendiendo a los pesos especificados en la tabla anterior.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se conservará la calificación de la evaluación continua, siempre que se haya superado con una calificación mayor o igual a 5 sobre 10.
 - Se convocará una prueba escrita cuyo valor será el 50-100% de la nota.

8. Consideraciones finales

- El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.

**Adenda a la Guía Docente de la asignatura****A4. Contenidos y/o bloques temáticos****Bloque 1: TECNOLOGÍAS DE ALTA FRECUENCIA**Carga de trabajo en créditos ECTS: **c. Contenidos Adaptados a formación online**

Ver contenidos en el Proyecto Docente.

d. Métodos docentes online

Se detallan en el apartado A5: Métodos docentes y principios metodológicos.

e. Plan de trabajo online

Véase Anexo I.

f. Evaluación online

La evaluación se basará en pruebas realizadas en línea, durante y al final del cuatrimestre (ver apartado A7).

La evaluación será, por tanto, no presencial, a través del Campus Virtual.

i. Temporalización

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 6 ECTS | Semanas 1 a 13 |

A5. Métodos docentes y principios metodológicos

Se utilizarán los siguientes métodos docentes:

- Clase magistral participativa (de forma síncrona) a través de videoconferencia (WebEx, Blackboard Collaborate, Teams, etc.).
- Resolución de problemas online (de forma síncrona) a través de videoconferencia (WebEx, Blackboard Collaborate, Teams, etc.).
- Tutorías personales utilizando los canales mencionados en los apartados anteriores o por correo electrónico. Asimismo, se habilitarán foros/chats en el Campus Virtual para la resolución de dudas comunes.
- Seminarios online (WebEx, Blackboard Collaborate, Teams, etc.) a demanda para resolución de dudas y seguimiento de trabajos y problemas propuestos.

A6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

| ACTIVIDADES PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽²⁾ | HORAS | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | HORAS |
|-----------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|------------|
| Clases teóricas | 24 | Estudio y trabajo autónomo individual | 73 |
| Clases prácticas de aula | 24 | Realización de tareas propuestas | 25 |
| Evaluación | 4 | | |
| Total presencial a distancia | 52 | Total no presencial | 98 |
| Total presencial a distancia + no presencial | | | 150 |

⁽²⁾ Actividad presencial a distancia en este contexto es aquella en la que el grupo sigue por videoconferencia la clase impartida por el profesor en el horario publicado para la asignatura.

A7. Sistema y características de la evaluación

Criterio: cuando más del 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en situación de contingencia, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la adenda.

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES |
|----------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas y presentación de informes | 50% | Se plantearán trabajos y ejercicios evaluables para realizar de forma presencial (en horas de clase) y no presencial. Se podrá requerir video defensa oral. |
| Examen final escrito | 50% | Se podrá requerir video defensa oral |

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Se calculará la nota final atendiendo a los pesos especificados en la tabla anterior.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se conservará la calificación de la evaluación continua, siempre que se haya superado con una calificación mayor o igual a 5 sobre 10.
 - Se convocará una prueba escrita cuyo valor será el 50-100% de la nota.