Guía docente
300025 - OESC - Ondas Electromagnéticas en los Sistemas de Comunicación

Última modificación: 11/05/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
Unidad que imparte: 739 - TSC - Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 7.5 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACIDADES PREVIAS

Antes de iniciar la asignatura, el/la estudiante debe ser capaz de:

· Obtener, a partir de la representación gráfica en el dominio del tiempo de una tensión senoidal, su amplitud (valor de pico y valor eficaz), frecuencia y fase y viceversa.
· Expresar analíticamente o gráficamente (en el dominio del tiempo) la suma de dos tensiones senoidales de la misma frecuencia.
· Definir el concepto de potencia disponible de un generador senoidal y calcular su valor a partir de la su tensión y impedancia interna.
· Para un circuito formado por un generador senoidal con impedancia interna compleja conectado a una carga también compleja, calcular:
o los valores de las amplitudes complejas de la tensión y corriente a la carga y representarlas gráficamente en el plano complejo.
o Los valores instantáneos (expresiones en el dominio del tiempo) de la tensión y corriente en la carga
o la potencia media entregada en la carga.
· Realizar operaciones con números complejos (suma, resta, producto, cociente, módulo, fase, parte real e imaginaria, potencias, raices) con la ayuda de calculadoras o software matemático.
· Realizar una presentación oral, responder de adecuadamente a las cuestiones formuladas y redactar un informe de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
· Definir los objetivos i reglas de funcionamiento del grupo, realizando un seguimiento y revisión periódicos. Participar activamente en el trabajo del grupo, una vez definidas las responsabilidades y tareas individuales. Compartir información y resultados. Decidir conjuntamente la estrategia a seguir.
· Aprendizaje dirigido: Realizar las tareas encargadas en el tiempo previsto, trabajando las fuentes de información indicadas según las pautas marcadas por el profesorado. Identificar problemas de aprendizaje y carencias.
· Utilizar correctamente el instrumental, equipos y programario del laboratorio de electrónica básica (fuente de alimentación, multímetro, generador de funciones y osciloscopio). Realizar los experimentos y prácticas propuestos y analizar los resultados obtenidos.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. CE 13 TELECOM. Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
2. CE 9 TELECOM. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Genéricas:
5. GESTIÓN DE PROYECTOS - Nivel 2: Definir los objetivos de un proyecto bien definido, de alcance reducido, y planificar su desarrollo, determinando los recursos necesarios, tareas a realizar, reparto de responsabilidades e integración. Utilizar adecuadamente herramientas de soporte a la gestión de proyectos.
7. USO EFICIENTE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN - Nivel 2: Utilizar correctamente el instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso específico o especializados, conociendo sus prestaciones. Realizar un análisis crítico de los experimentos y resultados obtenidos. Interpretar correctamente manuales y catálogos. Trabajar de forma autónoma, individualmente o en grupo, en el laboratorio.

Transversales:
3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.
4. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 2: Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.
6. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Teniendo en cuenta la amplitud temática de los contenidos, en las partes más teóricas se mantiene el rigor lógico de la disciplina, pero se renuncia a gran parte del rigor formal a favor de la interpretación de los fenómenos y sus aplicaciones, de forma que las demostraciones matemáticas se restringen a aquellos casos en los cuales aportan información significativa por sí mismas.

Estas partes teóricas se complementan con la realización, por parte de los estudiantes y de las estudiantes, de trabajos prácticos (ejercicios y proyecto) que ponen de manifiesto varios fenómenos relacionados con las olas.

Los objetivos de la asignatura son: el aprendizaje de los contenidos de la asignatura, la realización de ejercicios y proyectos que desarrollan estos contenidos y el desarrollo o consolidación de las competencias genéricas asignadas a la asignatura.

Para lograr estos objetivos, el equipo docente de la asignatura ha diseñado un proceso de enseñanza-aprendizaje que incluye un programa de actividades que requiere por parte del estudiante una dedicación regular a lo largo del curso.

La organización de la asignatura desplaza el proceso de aprendizaje hacia métodos de trabajo en grupo (o trabajo cooperativo) y Aprendizaje Basado en Problemas y Proyectos (PBL: Problem-Based Learning y Project-Based Learning), de forma que todos los/las estudiantes/se miembros asuman la doble responsabilidad de su aprendizaje personal y la que el grupo logre los objetivos propuestos.

El aprendizaje basado en problemas, el trabajo regular y el trabajo en equipo se concreta en la propuesta semanal de ejercicios (entregables) que los diferentes grupos cooperativos tienen que realizar en sus horas de aprendizaje autónomo y entregar al profesor. El título de cada entregable permite relacionarlo con los contenidos de la asignatura (cada entregable sólo se relaciona con uno de los contenidos).

El feedback que recibe el estudiante se realiza mediante dos mecanismos:

- devolución, no más tarde de una semana explicada desde la fecha de entrega, del ejercicio con la indicación de si se considera o no entregado.
- publicación de la solución del ejercicio, en la cual se indican los resultados finales y los principales resultados intermedios.

Los ejercicios que entregan los diferentes grupos no se devuelven corregidos ni se puntúan, puesto que se consideran una herramienta de aprendizaje y, como tal, los estudiantes pueden cometer errores sin que esto los tenga que penalizar en su calificación en la asignatura (en otros actos de evaluación de la asignatura, ya se evalúan los conocimientos y procedimientos que han adquirido los estudiantes).

Además de criterios relacionados con la forma del ejercicio entregado (criterios de presentación), el profesor determina como ?entregado? un ejercicio si está completo (se ha dado respuesta a todas las cuestiones propuestas) y los resultados obtenidos son consistentes y no generan contradicciones (es decir, es razonable pensar que el grupo considera que lo ha resuelto correctamente).

Como herramienta de aprendizaje, el estudiante está obligado a buscar información (consultando las presentaciones de la asignatura, sollicitando ayuda a compañeros o al profesor) que le permita resolver, antes de entregar un ejercicio, las cuestiones que se le plantean y no sabe resolver o le da resultados imposibles o contradictorios.

La solución de los entregables que se publica no es una solución completa y detallada para evitar, dentro de lo posible, que el ?aprender haciendo problemas? se convierta a ?aprender a hacer problemas?.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura se ocupa principalmente de los mecanismos de propagación y transmisión de ondas y los límites de sus contenidos tienen en cuenta que trabaja coordinadamente con la asignatura de FC la competencia específica "Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones" y trabaja en paralelo con la asignatura de EiR la competencia "Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores".

La formación del estudiante, y por tanto su evaluación, se orientan no sólo hacia el aprendizaje de los conocimientos y habilidades indispensables relacionados con las competencias específicas, sino también hacia la adquisición y desarrollo de las competencias genéricas o transversales de Comunicación eficaz oral y escrita, Trabajo en equipo, Aprendizaje autónomo, Utilización eficiente de equipos de instrumentación y Gestión de proyectos.

Dada la amplitud temática de los contenidos, en las partes más teóricas se mantiene el rigor lógico de la disciplina, pero se renuncia a gran parte del rigor formal a favor de la interpretación de los fenómenos y sus aplicaciones, de manera que las demostraciones matemáticas se restringen a aquellos casos en los que aportan información significativa por sí mismas. Estas partes teóricas se complementan con la realización, por parte de los/las estudiantes, de pequeños proyectos prácticos que pondrán de manifiesto diversos fenómenos relacionados con las ondas.

La observancia de las normativas generadas por la Escuela, el seguimiento de sus recomendaciones y el éxito de las estrategias elaboradas son tres de nuestros objetivos de calidad, aunque el objetivo principal es la satisfacción de nuestros estudiantes y otros grupos de interés, satisfacción que se alcanzará si conseguimos que el mayor número posible de estudiantes que se matriculan en la asignatura la superen en el tiempo y con la carga de trabajo previstos y que su formación sea adecuada y satisfactoria.

Para alcanzar estos objetivos, el equipo docente de la asignatura ha diseñado un proceso de enseñanza-aprendizaje que incluye un programa de actividades que requiere por parte del estudiante una dedicación regular a lo largo del curso y que desplaza el proceso de aprendizaje hacia métodos de trabajo en equipo (o trabajo cooperativo), de manera que todos los estudiantes miembros asuman la doble responsabilidad de su aprendizaje personal y la que el equipo o grupo alcance los objetivos propuestos. Por esto, es necesario que todos los componentes del grupo sean conscientes de qué actividades y comportamientos concretos se espera de ellos, se comprometan a asumirlos y se esfuercen a mantener el compromiso.

La relación de los objetivos de aprendizaje se pueden ver en el apartado Actividades.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	58,0	30.93
Horas grupo pequeño	25,0	13.33
Horas aprendizaje autónomo	104,5	55.73

Dedicación total: 187.5 h

CONTENIDOS

PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Descripción:
- Organización de la asignatura y metodología docente.
- Carpeta de curso y trabajo cooperativo.
- Sistema de evaluación.

(La dedicación de este contenido incluye el tiempo previsto para la organización de la carpeta a fin de curso)

Dedicación: 4h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Actividades dirigidas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 1h

SEÑALES SINUSOIDALES Y POTENCIA EN RPS

Descripción:
Señales sinusoidales: parámetros característicos y expresiones matemáticas. Representaciones gráficas. Software Scilab.

Potencias en RPS: potencia media y potencia disponible de un generador. Relación entre la potencia entregada por un generador y su potencia disponible.

Dedicación: 8h
Aprendizaje autónomo: 8h

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Descripción:
- Tensión y corriente en una línea de transmisión en diferentes situaciones de carga.
- Impedancia en una línea.
- Potencias en una línea de transmisión.
- Atenuación en líneas transmisión.

Dedicación: 44h
Grupo grande/Teoría: 12h
Actividades dirigidas: 6h
Aprendizaje autónomo: 26h

ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN EL ESPACIO: PROPIEDADES (RADIACIÓN Y PROPAGACIÓN DE ONDAS)

Descripción:
- Coordenadas y vectores. Coordenadas esféricas.
- Ondas sonoras. Esfera pulsante. Ecuación de transmisión
- Campos radiados por un dipolo elemental. Parámetros de radiación del dipolo elemental
- Ecuación de transmisión de una antena. Polarización de ondas.
- Antenas receptoras.

Dedicación: 44h
Grupo grande/Teoría: 12h
Actividades dirigidas: 6h
Aprendizaje autónomo: 26h

REFLEXIÓN, REFRACCIÓN, DIFRACCIÓN E INTERFERENCIA DE ONDAS

Descripción:
- Ondas localmente planas. Ondas planas uniformes
- Incidencia normal de una onda plana sobre un plano conductor.
- Incidencia normal de una onda plana sobre un dieléctrico plano.
- Onda plana oblicua
- Incidencia oblicua sobre plano conductor
- Interferencia y difracción de ondas.

Dedicación: 43h
Grupo grande/Teoría: 17h
Aprendizaje autónomo: 26h

INTERACCIÓN DE ONDAS CON MEDIOS MATERIALES. MEDIOS CON PÉRDIDAS Y ATENUACIÓN.

Descripción:
- Permitividad compleja. Atenuación y profundidad pelicular
- Propagación de ondas en buenos dieléctricos y buenos conductores
- Apantallamiento.
- Campos electromagnéticos y salud

Actividades vinculadas:
Carpeta de curso: Bloques actividades clase 6 y 7

Competencias relacionadas:
. CE 13 TELECOM. Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Dedicación: 4h
Grupo grande/Teoría: 4h

FIBRA ÓPTICA. PRINCIPIOS DE LAS COMUNICACIONES ÓPTICAS.

Descripción:
- Fibras multimodo: apertura numérica y dispersión intermodal.
- Fibra monomodo: longitud de onda de corte y dispersión cromática.
- Multiplexación por división en longitud de onda. OADM (Optical Add Drop Multiplexer)

Actividades vinculadas:
Carpeta de curso: Bloques de actividades clase 8 y 9

Competencias relacionadas:
. CE 9 TELECOM. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
. CE 13 TELECOM. Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Dedicación: 4h
Grupo grande/Teoría: 4h

PROYECTO DE ONDAS

Descripción:
Los grupos cooperativos tienen que realizar un proyecto que versará sobre las ondas electromagnéticas.

Cada grupo tendrá que resolver de forma teórica y experimental las cuestiones que se le planteen.

Los grupos tienen que realizar un estudio previo (condición necesaria para hacer la parte experimental) y hacer una presentación oral de las medidas realizadas y de los resultados obtenidos.

Dedicación: 36h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Actividades dirigidas: 6h 30m
Aprendizaje autónomo: 25h 30m

ACTIVIDADES

TIPOLOGÍA DE ACTIVIDADES

Descripción:
Cinco son las diferentes tipologías de actividades de la asignatura (no se incluyen las actividades relacionadas con el proyecto, que se describen en el apartado correspondiente):

- Presentaciones powerpoint: todas las clases se imparten con soporte powerpoint, haciéndose públicas a los estudiantes las diferentes presentaciones una vez finalizada cada clase.

Estos powerpoints están diseñados de manera que también hacen la función de apuntes de la asignatura.

Aunque la asignatura ya está muy consolidada, cada cuatrimestre se revisa cada presentación y se realizan modificaciones. Para asegurar que se utiliza y publica la última versión de cada presentación, la primera diapositiva de cada una de ellas incorpora la fecha.

- Actividades regulares propuestas para hacer en clase: las sesiones de teoría alternan explicaciones del profesor con pequeñas actividades (incluidas en los powerpoints) que los estudiantes han de realizar, de forma individual o en parejas. Se recogen en la misma clase y se lleva un control de quien la ha hecho (en ningún caso se podrán hacer o acabar fuera de las horas de clase). Las actividades se agrupan en bloques.

- Actividades en horario de trabajo personal (entregables): cada semana se proponen ejercicios que cada grupo cooperativo ha de entregar. Para que un ejercicio propuesto para casa se considere entregado ha de cumplir los Criterios De Calidad de la resolución de un ejercicio y ha de ser entregado en la fecha fijada por el profesor.

- Se devuelven al cabo de una semana revisados (no corregidos), con la indicación de si se considera entregado o no, y se hace pública una solución con los resultados finales e intermedios que se consideren adecuados (en ningún caso, se publicará la resolución completa del ejercicio).

- Control de grupo: Los controles de grupo se realizarán en horas de clase y no se podrán hacer servir ni formularios ni apuntes. El control nº 1 se realizará durante la primera mitad de cuatrimestre y el nº 2 en la segunda mitad.

Los controles de grupo los realizará, cada vez, uno de los miembros de cada grupo elegido al azar, y la calificación obtenida le será asignada a todos los componentes del grupo.

Cada control consistirá en la propuesta de un ejercicio o partes de los diferentes ejercicios propuestos para realizar en casa (entregables) con modificaciones en sus datos para no convertirlos en ejercicios de memoria.

Si en el sorteo le toca realizar el control a un miembro ausente, se calificará con un 0 a todo el grupo.

- Exámenes individuales: Los exámenes individuales no se centrarán en la totalidad del temario sino en un temario reducido formado por 6 apartados referentes a aspectos fundamentales del mismo (conocimientos básicos). El contenido y nivel de dificultad de las preguntas de los exámenes será similar al de los ejercicios y actividades propuestos durante el curso.

- Se llevará a cabo una repesca de los seis conocimientos básicos. Los estudiantes que tengan suspendidos conocimientos básicos, sólo podrán recuperar estos; los estudiantes que tengan superados TODOS los conocimientos básicos se podrán presentar a cualquiera.

Si en la repesca un estudiante obtiene una calificación en un conocimiento básico inferior a la que ya tenía, se mantendrá la calificación más alta.

TRABAJO COOPERATIVO Y CARPETA DE CURSO

Descripción:
El trabajo cooperativo es uno de los pilares de la metodología docente de la asignatura. El funcionamiento correcto de un grupo de trabajo como un grupo cooperativo (todos cooperan y se comprometen con el éxito del grupo y con el aprendizaje de todos los

componentes) es esencial en el desarrollo del curso. Para esto, es necesario que todos los componentes sean conscientes de que actividades y comportamientos concretos se espera de ellos, se comprometan asumirlos y se esfuercen en mantener el compromiso.

Al inicio del curso, los profesores realizan una propuesta de grupos cooperativos (grupos de 3 estudiantes). Esta propuesta sólo se modifica si algún grupo no tiene posibilidad de reunirse un mínimo de cuatro horas cada semana del curso.

Una vez la composición de los grupos cooperativos es definitiva, cada grupo entrega firmado el entregable 02. Compromiso de grupo, en el que deben indicar los días, horas y lugares en los que celebrarán sus reuniones.

Con independencia del seguimiento que se realiza a través de las entregas realizadas, resultados de los actos de evaluación, ..., el seguimiento del funcionamiento de cada grupo cooperativo se realiza de dos formas:

- Antes del examen de medio cuatrimestre: si algún estudiante comunica al profesor la existencia de problemas en su grupo, el profesor se reúne con todos los miembros del grupo instándoles a qué intenten solucionar ellos mismos los problemas.

- Después del examen de medio cuatrimestre: el profesor analiza las calificaciones de los diferentes miembros de cada grupo cooperativo y, en caso de que exista una gran discrepancia entre sus calificaciones, reestructura los grupos.

La Carpeta de curso es un concepto que recoge todas las actividades propuestas para hacer en horario de clase o en horario de trabajo personal.

- Actividades regulares propuestas para hacer en clase: se recogen en la misma clase y se lleva un control de quien las ha hecho (en ningún caso se podrán hacer o acabar fuera de las horas de clase). Las diferentes actividades se agrupan en bloques.

- Actividades en horario de trabajo personal (entregables): cada semana se proponen ejercicios que cada grupo cooperativo tiene que entregar. Para que un ejercicio propuesto para casa se considere entregado tiene que cumplir los Criterios de Calidad de la Resolución de un Ejercicio establecidos y tiene que ser entregado en la fecha fijada por el profesor.

Una vez devueltos los ejercicios revisados (no corregidos), con la indicación de si se consideran entregados o no, se hace pública una solución con los resultados finales e intermedios que se considere adecuado (en ningún caso, se publicará la resolución completa del ejercicio).

Los entregables realizados en casa se tienen que organizar a final de curso en forma de una carpeta física de anillas o similar. Si el grupo lo considera adecuado, la carpeta puede incluir una segunda versión, que sustituya o complemente los ejercicios que no ha entregado o que han sido considerados como no entregados.

Los criterios de evaluación de la carpeta están establecidos y son públicos desde el inicio de curso.

El tiempo de dedicación de esta actividad incluye la presentación de la asignatura y la preparación y entrega de la carpeta.

Objetivos específicos:
Una vez realizada esta actividad, el/la estudiante habrá mejorado su capacidad de:

- Asistir a las reuniones y respetar los horarios.

- Mostrar respeto por los otros, y prestar atención cuando hablen o expongan una opinión.

- Discutir y acordar, en cada sesión, el plan de trabajo a seguir, y designar un miembro que actúe como moderador y organizador.

- Discutir conjuntamente las dificultades encontradas y el planteamiento de cada ejercicio o tema de estudio.

- Distribuir el trabajo que no pueda acabarse en las sesiones conjuntas de forma equitativa y por consenso.

- Explicar suficientemente a los otros el resultado de su trabajo independiente, de forma que cualquier miembro del grupo esté en condiciones de realizarlo.

- Participar activamente y con buena disposición en las actividades del grupo.

- Discutir conjuntamente y tratar de resolver las dificultades que puedan surgir en el grupo para mejorar su funcionamiento.

Criterios de calidad de un ejercicio:

- El ejercicio contiene el enunciado imprimido y está escrito en las hojas proporcionadas con el enunciado.

- La presentación se limpia y el ejercicio se lee con facilidad (un ejercicio con faltas de ortografía o tipográficas no se lee con facilidad).

- Se hace uso, cuando conviene, de gráficos e imágenes (el ejercicio puede estar manuscrito, pero los dibujos y gráficos tienen que estar obligatoriamente realizados con ordenador). La medida de los gráficos y de las imágenes es el adecuado para que sean legibles e incluyen toda la información necesaria para su correcta interpretación.

- Los resultados se presentan de forma correcta (unidades, ...)

- El ejercicio está completo (se ha dado respuesta a todas las cuestiones propuestas) y los resultados obtenidos sueño consistentes y no generan contradicciones (es razonable pensar que el grupo considera que lo ha resuelto correctamente).

Criterios calidad de la carpeta:

- Existe una carpeta física de anillas o similar que permite visualizar todo su contenido de forma rápida y sin peligro que se desorganice.

- La portada es atractiva pero profesional e incluye toda la información necesaria: nombre y logo de la escuela, de la titulación, asignatura, curso, número de grupo, nombre de los autores y fecha.

- Tiene un índice que permite encontrar rápidamente cualquier elemento concreto, o saber si carece.

- Todas las hojas son iguales y tienen el mismo formato. El material de la carpeta (gráficas, imágenes, texto) es fácilmente legible

- La carpeta incluye una autoevaluación realizada rigurosamente por el grupo, que incluye una relación de aspectos que destacan por su calidad y de aspectos que tienen que mejorarse.

Material:
Presentación powerpoint

01. Presentación de la asignatura

Lliurables (enunciats)

01_Criterios de evaluación OESC (incluye normas de realización de los diferentes actos de evaluación y los criterios de calidad de los ejercicios y la carpeta)

02_Compromiso de grupo (incluye normas de funcionamiento de grupo)

Entregable:
Entregable 01 Criterios de evaluación firmados.
Entregable 02 Compromiso de grupo cumplimentado y firmado.
Carpeta de curso (con informe autoevaluación carpeta)

Competencias relacionadas:
04 COE N2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 2: Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.
05 TEQ N2. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.

Dedicación: 4h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Actividades dirigidas: 0h 30m

Aprendizaje autónomo: 1h

ACTIVIDADES DEL CONTENIDO SEÑALES SENOIDALES, POTENCIA EN RPS

Objetivos específicos:
- Obtener, a partir de la representación gráfica en el dominio del tiempo de una tensión senoidal, su amplitud (valor de pico y valor eficaz), frecuencia, período y fase y viceversa.
- Expresar analítica o gráficamente (en el dominio del tiempo) la suma de dos tensiones senoidales de la misma frecuencia.
- Realizar operaciones con números complejos (módulo, fase, parte real e imaginaria, suma, resta, producto, cociente, potencias, raíces) con la ayuda de calculadoras y software matemático (Scilab).
- Calcular tensiones, corrientes, potencias e impedancias en circuitos en RPS.

Material:
- Presentaciones powerpoint (incluyen los enunciados de las actividades para hacer en clase)

02. Señales sinusoidales. Potencia en RPS

- Software

Ejemplos de resolución de problemas con Scilab

- Entregables (enunciados y soluciones)

03_Señales_senoidales y circuitos en RPS_Potencias

Entregable:
Entregable 03 (individual)

Competencias relacionadas:
. CE 13 TELECOM. Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
07 AAT N2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.
04 COE N2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 2: Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.

Dedicación: 8h
Aprendizaje autónomo: 8h

ACTIVIDADES DEL CONTENIDO LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Descripción:
Las actividades formativas de este contenido se clasifican en cinco grupos:

Presentaciones powerpoint utilizadas en clase: en las sesiones de teoría se alternarán explicaciones del profesor (explicaciones mínimas imprescindibles para la realización de los ejercicios que los grupos cooperativos deberán hacer semanalmente como parte de su aprendizaje autónomo) con actividades de los estudiantes, de forma individual o en parejas.

Actividades regulares propuestas para hacer en clase: pequeñas actividades que se recogen en la misma clase y se lleva un control de quien las ha realizado (en ningún caso se podrán hacer o acabar fuera de las horas de clase).

Actividades en horario de trabajo personal (entregables): cada semana se proponen ejercicios que cada grupo cooperativo ha de entregar. Se devuelven al cabo de una semana y se publica una solución con los resultados finales y los intermedios importantes.

Control de ejercicios: un control que realiza un miembro de cada grupo elegido al azar, y su calificación se asigna a todos los

miembros del grupo.

Examen individual (con repesca) de conocimientos básicos.

Objetivos específicos:
Una vez realizada esta actividad, el/la estudiante será capaz de:

- Calcular la distribución de tensión y corriente (amplitudes complejas y en el dominio del tiempo) en una línea, con o sin pérdidas, con generador y carga dados.
- Calcular la impedancia de entrada y las pérdidas de retorno de una línea de transmisión, con o sin pérdidas.
- Calcular los flujos de potencia en una línea, con o sin pérdidas, con generador y carga dados.
- Calcular la atenuación de una línea o cable a partir de sus parámetros primarios y realizar cálculos de atenuación en una línea con pérdidas, tanto en dB's como en Nepers.

Material:
- Presentaciones powerpoint (incluyen los enunciados de las actividades para hacer en clase)

03. Líneas transmisión. Tensión y corriente
04. Líneas transmisión. Impedancia y coeficiente de reflexión
05. Líneas transmisión. Potencias
06. Líneas transmisión con pérdidas

- Software

Ejemplos de animaciones en líneas de transmisión con Scilab

- Entregables (enunciados y soluciones)

04_Tension y corriente en una linea de transmision en diferentes situaciones de carga
05_Impedancias y flujos de potencia una linea de transmision
06_Atenuacion_lineas_transmision

- Control de grupo (enunciado)

Control de los ejercicios

- Examen individual (enunciado)

Conocimiento básico 1. Calcular las distribuciones de tensión y corriente y los flujos de potencia en una sección de línea, con o sin pérdidas, con generador y carga dados (con amplitudes complejas y en el dominio del tiempo) en función de los datos de aquellos.

Entregable:
Actividades de clase: bloques 1 y 2

Entregables 04, 05 y 06

Control de grupo de los ejercicios 04 a 06

Examen individual (ordinario y repesca, si es necesario): Conocimiento básico 1

Competencias relacionadas:
01 UEQ N2. USO EFICIENTE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN - Nivel 2: Utilizar correctamente el instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso específico o especializados, conociendo sus prestaciones. Realizar un análisis crítico de los experimentos y resultados obtenidos. Interpretar correctamente manuales y catálogos. Trabajar de forma autónoma, individualmente o en grupo, en el laboratorio.
. CE 9 TELECOM. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
. CE 13 TELECOM. Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
05 TEQ N2. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y

favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.
04 COE N2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 2: Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.
07 AAT N2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

Dedicación: 44h
Grupo grande/Teoría: 12h
Actividades dirigidas: 6h
Aprendizaje autónomo: 26h

ACTIVIDADES DEL CONTENIDO ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN EL ESPACIO: PROPIEDADES (RADIACIÓN Y PROPAGACIÓN DE ONDAS)

Descripción:
Las actividades formativas de este contenido se clasifican en cuatro grupos:

Presentaciones powerpoint utilizadas en clase: en las sesiones de teoría se alternarán explicaciones del profesor (explicaciones mínimas imprescindibles para la realización de los ejercicios que los grupos cooperativos deberán hacer semanalmente como parte de su aprendizaje autónomo) con actividades de los estudiantes, de forma individual o en parejas.

Actividades regulares propuestas para hacer en clase: pequeñas actividades que se recogen en la misma clase y se lleva un control de quien las ha realizado (en ningún caso se podrán hacer o acabar fuera de las horas de clase).

Actividades en horario de trabajo personal (entregables): cada semana se proponen ejercicios que cada grupo cooperativo ha de entregar. Se devuelven al cabo de una semana y se publica una solución con los resultados finales y los intermedios importantes.

Examen individual (con repesca) de conocimientos básicos.

Objetivos específicos:
Una vez realizada esta actividad, el/la estudiante será capaz de:

- Para una esfera pulsante y para un dipolo oscilante, enumerar, definir i manejar los conceptos básicos asociados con la onda esférica: amplitud, fase, número de onda, longitud de onda e impedancia.
- Definir los vectores unitarios en coordenadas esféricas, cambiar su representación a coordenadas cartesianas y relacionarlos con las coordenadas geográficas.
- Transformar vectores del dominio temporal al complejo e inversamente.
- Enunciar las propiedades básicas de los campos radiados por un dipolo elemental.
- Escribir la expresión del vector de Poynting, explicar su significado y calcular flujos de potencia a través de superficies finitas (planas y esféricas) sencillas.
- Definir los parámetros de radiación: directividad, ganancia, diagrama de radiación, PIRE, área efectiva, longitud efectiva y polarización y utilizarlos para calcular la relación entre potencia recibida y potencia emitida en un enlace (ecuación de transmisión).
- Representar gráficamente (utilizando el software matemático Scilab) un diagrama de radiación a partir de su expresión matemática y viceversa, obtener la densidad de potencia en un punto del espacio a partir de la potencia radiada por una antena y su diagrama de radiación.

Material:
- Presentaciones powerpoint (incluyen los enunciados de las actividades para hacer en clase)

07. Coordenadas y vectores. Coordenadas esféricas
08. Ondas sonoras. Esfera pulsante. Ecuación de transmisión
09. Dipolo elemental. Campos radiados
10. Dipolo elemental. Parámetros de radiación. Ecuación de transmisión
11 Dipolo elemental como receptor Generalización

- Entregables (enunciados y soluciones)

07_Parámetros de radiación altavoz
08_Campos radiados por dipolo elemental
09_Parámetros de radiación de una antena. Ecuación de transmisión
10_Antenas receptoras

- Examen individual:

Conocimiento básico 2. Para un dipolo oscilante, enumerar, definir i manejar los conceptos básicos asociados con la onda esférica: propiedades de los campos radiados, fase, número de onda, longitud de onda e impedancia. A partir de la intensidad del campo (eléctrico o magnético) creado por un dipolo en un punto del espacio, encontrar los campos que crea el mismo dipolo, situado u orientado de forma diferente, en otro punto del espacio, expresando los campos en términos de vectores unitarios cartesianos o esféricos.

Conocimiento básico 3. Definir los parámetros de una antena como emisora (impedancia, directividad, ganancia, diagrama de radiación y polarización) y utilizarlos para calcular, mediante la ecuación de transmisión, la amplitud y dirección del campo eléctrico en un punto del espacio expresado en coordenadas cartesianas o esféricas.

Conocimiento básico 4. Definir los parámetros de una antena como receptora (impedancia, área efectiva, longitud efectiva y polarización) y la posición con la que ve una antena transmisora (ángulos de elevación y acimut) y utilizarlos para calcular la intensidad de la señal (tensión o potencia) que una antena receptora tipo dipolo entrega a un receptor.

Entregable:
Actividades de clase: bloques 3 y 4

Entregables 07, 08, 09 y 10

Control ejercicios 07, 08, 09 y 10
Examen individual (ordinario y repesca, si es necesario): Conocimientos básicos 2, 3 y 4

Competencias relacionadas:
01 UEQ N2. USO EFICIENTE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN - Nivel 2: Utilizar correctamente el instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso específico o especializados, conociendo sus prestaciones. Realizar un análisis crítico de los experimentos y resultados obtenidos. Interpretar correctamente manuales y catálogos. Trabajar de forma autónoma, individualmente o en grupo, en el laboratorio.
. CE 9 TELECOM. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
. CE 13 TELECOM. Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
04 COE N2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 2: Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.
07 AAT N2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.
05 TEQ N2. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.

Dedicación: 44h
Grupo grande/Teoría: 12h
Actividades dirigidas: 6h
Aprendizaje autónomo: 26h

ACTIVIDADES DEL CONTENIDO REFLEXIÓN, REFRACCIÓN, DIFRACCIÓN E INTERFERENCIA DE ONDAS

Descripción:
Las actividades formativas de este contenido se clasifican en cinco grupos:

Presentaciones powerpoint utilizadas en clase: en las sesiones de teoría se alternarán explicaciones del profesor (explicaciones mínimas imprescindibles para la realización de los ejercicios que los grupos cooperativos deberán hacer semanalmente como

parte de su aprendizaje autónomo) con actividades de los estudiantes, de forma individual o en parejas.

Actividades regulares propuestas para hacer en clase: pequeñas actividades que se recogen en la misma clase y se lleva un control de quien las ha realizado (en ningún caso se podrán hacer o acabar fuera de las horas de clase).

Actividades en horario de trabajo personal (entregables): cada semana se proponen ejercicios que cada grupo cooperativo ha de entregar. Se devuelven al cabo de una semana y se publica una solución con los resultados finales y los intermedios importantes.

Control de ejercicios: un control que realiza un miembro de cada grupo elegido al azar, y su calificación se asigna a todos los miembros del grupo.

Examen individual (con repesca) de conocimientos básicos.

Objetivos específicos:
Una vez realizada esta actividad, el/la estudiante será capaz de:

- Plantear la difracción de una OPU por una apertura rectangular a partir del principio de Huygens-Fresnel y calcular los campos electromagnéticos en el experimento de Young.
- Para el problema de reflexión y refracción de una onda plana en una superficie dieléctrica en el caso de incidencia perpendicular, resolver problemas utilizando la equivalencia con líneas de transmisión.
- Para la reflexión de una onda en un plano conductor: plantear y explicar la analogía con líneas de transmisión que permite su estudio, calcular la expresión analítica de la onda reflejada por el conductor con una sola polarización lineal (perpendicular al plano de incidencia) y analizar y discutir la distribución total del campo eléctrico.

Material:
- Presentaciones powerpoint (incluyen los enunciados de las actividades para hacer en clase)

12. Ondas localmente planas. Ondas planas uniformes (OPU)
13. Incidencia normal onda plana dieléctrico
14. Incidencia normal onda plana plano conductor
15. Onda plana oblicua
16. Incidencia oblicua sobre plano conductor
17. Interferencia y difracción Experimento de Young

- Entregables (enunciados y soluciones)

11. Incidencia normal de OPU en superficie dieléctrica
12. Incidencia oblicua de onda plana uniforme en plano conductor

- Examen individual:

Conocimiento básico 5. Para el problema de reflexión y refracción de una onda plana en una superficie dieléctrica en el caso de incidencia perpendicular, resolver problemas utilizando la equivalencia con líneas de transmisión.

Conocimiento básico 6. Para la reflexión d'una onda en un plano conductor: plantear y explicar la analogía con líneas de transmisión que permite su estudio, calcular la expresión analítica de la onda reflejada por el conductor con polarización lineal perpendicular al plano de incidencia y analizar y discutir la distribución total del campo eléctrico y el flujo de potencias.

Entregable:
Actividades de clase: bloque 5

Entregables 11 y 12

Examen individual (ordinario y repesca, si es necesario): Conocimientos básicos 5 y 6

Competencias relacionadas:
. CE 13 TELECOM. Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
07 AAT N2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

05 TEQ N2. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.
04 COE N2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 2: Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.

Dedicación: 43h
Grupo grande/Teoría: 17h
Aprendizaje autónomo: 26h

ACTIVIDADES DEL CONTENIDO INTERACCIÓN DE ONDAS CON MEDIOS MATERIALES. MEDIOS CON PÉRDIDAS Y ATENUACIÓN.

Descripción:
Las actividades formativas de este contenido se clasifican en dos grupos:

Presentaciones powerpoint utilizadas en clase: en las sesiones de teoría se alternarán explicaciones del profesor (explicaciones mínimas imprescindibles para la realización de los ejercicios que los grupos cooperativos deberán hacer semanalmente como parte de su aprendizaje autónomo) con actividades de los estudiantes, de forma individual o en parejas.

Actividades regulares propuestas para hacer en clase: pequeñas actividades que se recogen en la misma clase y se lleva un control de quien las ha realizado (en ningún caso se podrán hacer o acabar fuera de las horas de clase).

Objetivos específicos:
Una vez realizada esta actividad el/la estudiante será capaz de:

- Explicar el concepto de permitividad compleja de un medio con pérdidas, obtener su expresión para un medio conductor y hacer cálculos de potencias y atenuación para una onda en un medio material dado (buen conductor y buen dieléctrico)
- Hacer cálculos de apantallamiento a partir del conocimiento de las ondas en el interior de conductores.
- Explicar la dualidad corpúsculo-onda y el concepto de fotón. Explicar el concepto de efectos térmicos de las radiaciones y realizar cálculos sencillos de SAR.

Material:
- Presentaciones powerpoint (incluyen los enunciados de las actividades para hacer en clase)

18. Propagación de OPU en medios con pérdidas

Entregable:
Actividades de clase: bloques 6 y 7

Dedicación: 4h
Grupo grande/Teoría: 4h

ACTIVIDADES DEL CONTENIDO FIBRA ÓPTICA. PRINCIPIOS DE LAS COMUNICACIONES ÓPTICAS.

Descripción:
Las actividades formativas de este contenido se clasifican en dos grupos:

Presentaciones powerpoint utilizadas en clase: en las sesiones de teoría se alternarán explicaciones del profesor (explicaciones mínimas imprescindibles para la realización de los ejercicios que los grupos cooperativos deberán hacer semanalmente como parte de su aprendizaje autónomo) con actividades de los estudiantes, de forma individual o en parejas.

Actividades regulares propuestas para hacer en clase: pequeñas actividades que se recogen en la misma clase y se lleva un control de quien las ha realizado (en ningún caso se podrán hacer o acabar fuera de las horas de clase).

Objetivos específicos:
Una vez realizada esta actividad el/la estudiante será capaz de:

- Explicar el funcionamiento de la fibra óptica en régimen multimodo en términos de óptica geométrica (rayos) y los conceptos de apertura numérica y dispersión intermodal, calcular sus expresiones y resolver ejemplos prácticos sencillos.
- Explicar la distinción entre fibra monomodo y multimodo y el concepto de dispersión cromática y resolver ejemplos prácticos sencillos.
- Explicar la multiplexación por división en longitud de onda y la arquitectura básica de un OADM (Optical Add Drop Multiplexer)

Material:
- Presentaciones powerpoint (incluyen los enunciados de las actividades para hacer en clase)

19. Fibra óptica. Principios de las comunicaciones ópticas

Entregable:
Actividades de clase: bloques 8 y 9

Dedicación: 4h
Grupo grande/Teoría: 4h

TÍTULO ACTIVIDAD 9: PROYECTO DE ONDAS

Descripción:
Los grupos cooperativos tienen que realizar un proyecto que versará sobre las ondas electromagnéticas (circuitos con líneas de transmisión, antenas, aplicaciones de las leyes de la reflexión y la refracción, difracción, polarización ...).

Cada grupo tendrá que resolver de forma teórica y experimental, las cuestiones que se le planteen.

Los grupos tienen que realizar un estudio previo (condición necesaria para hacer la parte experimental) y hacer una presentación oral (con apoyo powerpoint o similar) de las medidas realizadas y de los resultados obtenidos.

Si un estudiante no asiste a la totalidad de las sesiones experimentales o a la presentación oral del proyecto, será calificado con un cero tanto en el apartado evaluación de grupo como en el apartado evaluación individual (excepto en casos de fuerza mayor, que se analizarán y resolverán caso por caso).

- Evaluación de grupo

La calificación se determinará en función del estudio previo realizado y de la presentación oral.

Cada grupo dispondrá de 20 minutos para la presentación y el orden de intervención de los diferentes miembros del grupo lo decidirán los profesores al inicio de la presentación.

- Evaluación individual

Como norma general, la calificación de este apartado se determinará mediante una entrevista que los profesores tendrán con cada estudiante, el contenido de la cual versará sobre los diferentes aspectos trabajados en el proyecto.

Si en el momento de hacer la entrevista, un estudiante ha aprobado todos los conocimientos básicos o tiene una calificación en el apartado exámenes igual o superior a 5.5 puntos (criterio conocimientos básicos), es muy probable que esté preparado para responder en nombre del grupo y, en este caso, puede solicitar que se le asigne a la apartado "evaluación individual" la misma calificación que la correspondiente a la apartado "evaluación de grupo".

Objetivos específicos:
Una vez realizada esta actividad, el/la estudiante será capaz de:

- Utilizar correctamente instrumental y equipos de radiofrecuencia y/o ópticos.
- Realizar un análisis crítico de los experimentos y resultados obtenidos.
- Interpretar correctamente normativas y recomendaciones de protección de la salud y seguridad frente a radiaciones radioeléctricas u ópticas.
- Trabajar de manera autónoma, en grupo, en un laboratorio de radiofrecuencia y/o óptico.
- Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que es necesario emplear para cada tarea.
- Planificar el desarrollo de un proyecto bien definido, de alcance reducido, determinando el reparto de responsabilidades y la integración.
- Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo una presentación oral (con apoyo powerpoint o similar) con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados, un buen nivel ortográfico y gramatical y respetando el tiempo asignado para la presentación.

Material:
Presentaciones powerpoint

20. Adaptación de impedancias. Carta de Smith
21. Proyecto (normas, calendario, criterios de evaluación y asignación de proyectos)

Para cada proyecto:

- Apuntes de la teoría no explicada en classse necesaria para hacer el proyecto (autoestudio)
- Enunciado estudio previo
- Guión experimental
. Material, equipamiento e instrumentación del laboratorio de radiofrecuencia u óptico

Entregable:
Estudio previo (grupo cooperativo)
Realización experimental (grupo cooperativo)
Presentación oral (grupo cooperativo)
Examen/entrevista individual

Competencias relacionadas:
02 GPR N2. GESTIÓN DE PROYECTOS - Nivel 2: Definir los objetivos de un proyecto bien definido, de alcance reducido, y planificar su desarrollo, determinando los recursos necesarios, tareas a realizar, reparto de responsabilidades e integración. Utilizar adecuadamente herramientas de soporte a la gestión de proyectos.
01 UEQ N2. USO EFICIENTE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN - Nivel 2: Utilizar correctamente el instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso específico o especializados, conociendo sus prestaciones. Realizar un análisis crítico de los experimentos y resultados obtenidos. Interpretar correctamente manuales y catálogos. Trabajar de forma autónoma, individualmente o en grupo, en el laboratorio.
. CE 9 TELECOM. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
. CE 13 TELECOM. Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
04 COE N2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 2: Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.
05 TEQ N2. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.
07 AAT N2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

Dedicación: 36h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Actividades dirigidas: 6h 30m
Aprendizaje autónomo: 25h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

Se aplicarán los criterios de evaluación definidos en la infoweb de la asignaturas.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Bará Temes, Javier. Circuits de microones amb línies de transmissió [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 1993 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36162. ISBN 8476533381.
- Bará Temes, Javier. Ondas electromagnéticas en comunicaciones [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 1999 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36205. ISBN 8483013495.

Complementaria:
- Hecht, Jeff. Understanding fiber optics. 4th ed. Upper Saddle River [etc.]: Prentice Hall, 2002. ISBN 0130278289.
- Pozar, David M. Microwave engineering [en línea]. 2nd. ed. New York [etc.]: John Wiley & Sons, 1998 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=2064708. ISBN 0471170968.
- Iskander, Magdy F. Electromagnetic fields and waves. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1992. ISBN 0132494426.
- Hecht, Eugene; Zajac, Alfred. Óptica [en línea]. Argentina [etc.]: Addison-Wesley Iberoamericana, 1986 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6557. ISBN 0201028395.

RECURSOS

Otros recursos:
Material disponible en el campus digital ATENEA

- Información de la asignatura
- Presentaciones powerpoint
- Enunciados entregables
- Soluciones entregables
- Software matemático y de simulación de libre disposición: SCILAB, SMITH, VIPEC i TXLINE (manuales y links para descargarlos).
- Proyectos
- Instrucciones de manejo de instrumental de RF y óptica