Guía docente
300013 - ET - Electrónica en las Telecomunicaciones

Última modificación: 11/05/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
Unidad que imparte: 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

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

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

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

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACIDADES PREVIAS

La asignatura está planificada suponiendo que los estudiantes no han tenido ningún contacto previo con los temas que se tratan.
Es recomendable haber aprobado o cursar simultáneamente
CÁLCULO
FÍSICA

REQUISITOS

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. CE 4 TELECOM. 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 los materiales y su aplicación para resolución de problemas propios de la ingeniería. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Genéricas:
7. USO EFICIENTE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN - Nivel 1: Utilizar correctamente instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso general o básicos. Realizar los experimentos y prácticas propuestos y analizar los resultados obtenidos.

Transversales:
2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.
3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
5. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.
6. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

METODOLOGÍAS DOCENTES

El curso combina las siguientes metodologías docentes:

- Sesiones expositivas a cargo del profesor en las sesiones de grupo grande (teoría).
- Aprendizaje autónomo y cooperativo, así como autoevaluación y coevaluación en algunas de las actividades: resolución de ejercicios y preparación y ejecución de las prácticas de laboratorio.
- Aprendizaje basado en proyectos, desarrollando un proyecto en equipo durante las dos últimas sesiones de laboratorio.
- Aprendizaje basado en la experimentalidad, ya que el 40 % de las sesiones del curso se desarrollan en el laboratorio en grupos pequeños.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Describir una señal eléctrica y su relación con la transmisión de información.
2. Describir diferencia de potencial, corriente, potencia y resistencia eléctricas, sus unidades y los factores multiplicativos correspondientes.
3. Describir el convenio de signos del elemento pasivo y activo.
4. Describir los elementos de circuito siguientes y su relación tensión-corriente: resistencia, fuente independiente de tensión, fuente independiente de corriente, cortocircuito y circuito abierto.
5. Analizar circuitos eléctricos de complejidad moderada formados por los elementos mencionados en el Objetivo 4 usando la ley de Ohm y las técnicas siguientes: leyes de las tensiones y corrientes de Kirchhoff (KVL y KCL), asociaciones serie y paralelo; teorema de la superposición; teoremes de Thévenin y Norton; nodo de referencia.
6. Describir material semiconductor, impurezas donadoras y aceptadoras y unión PN.
7. Describir el diodo (de propósito general y LED), sus dos regiones principales de operación (de polarización directa e inversa) y los modelos eléctricos correspondientes en continua (o baja frecuencia).
8. Analizar circuitos básicos con diodos.
9. Describir el transistor bipolar de unión (NPN y PNP), sus tres regiones principales de operación (activa o directa, de saturación y de corte) y los modelos eléctricos correspondientes en continua (o baja frecuencia).
10. Analizar circuitos básicos con transistores bipolares de unión.
11. Describir el amplificador operacional (AO) y sus tres regiones de operación (lineal, de saturación positiva o alta y de saturación negativa o baja) y los modelos ideales correspondientes.
12. Describir cualitativamente los conceptos de realimentación negativa y positiva aplicados a circuitos con AOs.
13. Analizar dos tipos de circuitos básicos con AOs: amplificadores (realimentación negativa con resistencias) y comparadores (siin realimentación).
14. Describir las fuentes controladas lineales de tensión y corriente.
15. Explicar el concepto de amplificador electrónico y describir los cuatro tipos (de tensión, de corriente, de transconductancia y de transresistencia) así como los modelos eléctricos lineales correspondientes que incluyen las resistencias de entrada y salida y la ganancia.
16. Modelar como amplificadores electrónicos, circuitos amplificadores implementados con AOs utilizando su modelo ideal en la región lineal.
17. Aplicar las fuentes controladas al modelado de AOs (o de transistores bipolares) en su región lineal (o activa) y realizar el consiguiente análisis en circuitos amplificadores implementados con AOs (o transistores bipolares), incluyendo el modelado como amplificador electrónico.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00
Horas grupo grande	39,5	26.33
Horas grupo pequeño	26,5	17.67

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Análisis básico de circuitos

Descripción:
1. Introducción
2. Leyes de Kirchhoff
3. Análisis de circuitos
4. Teorema de la superposición
5. Teoremas de Thévenin y de Norton

Objetivos específicos:
1. Describir una señal eléctrica y su relación con la transmisión de información.
2. Describir diferencia de potencial, corriente, potencia y resistencia eléctricas, sus unidades y los factores multiplicativos correspondientes.
3. Describir el convenio de signos del elemento pasivo y activo.
4. Describir los elementos de circuito siguientes y su relación tensión-corriente: resistencia, fuente independiente de tensión, fuente independiente de corriente, cortocircuito y circuito abierto.
5. Analizar circuitos eléctricos de complejidad moderada formados por los elementos mencionados en el Objetivo 4 usando la ley de Ohm y las técnicas siguientes: leyes de las tensiones y corrientes de Kirchhoff (KVL y KCL), asociaciones serie y paralelo; teorema de la superposición; teoremes de Thévenin y Norton; nodo de referencia.

Actividades vinculadas:
Actividad 1: Resolución de ejercicios
Actividad 2: Exámenes y controles
Actividad 3: Laboratorio

Dedicación: 75h
Grupo grande/Teoría: 18h
Grupo pequeño/Laboratorio: 12h
Aprendizaje autónomo: 45h

Componentes electrónicos y circuitos

Descripción:
1. Diodos
2. Transistores bipolares de unión
3. Amplificadores operacionales
4. Fuentes controladas y modelado de amplificadores

Objetivos específicos:
6. Describir material semiconductor, impurezas donadoras y aceptadoras y unión PN.
7. Describir el diodo (de propósito general y LED), sus dos regiones principales de operación (de polarización directa e inversa) y los modelos eléctricos correspondientes en continua (o baja frecuencia).
8. Analizar circuitos básicos con diodos.
9. Describir el transistor bipolar de unión (NPN y PNP), sus tres regiones principales de operación (activa o directa, de saturación y de corte) y los modelos eléctricos correspondientes en continua (o baja frecuencia).
10. Analizar circuitos básicos con transistores bipolares de unión.
11. Describir el amplificador operacional (AO) y sus tres regiones de operación (lineal, de saturación positiva o alta y de saturación negativa o baja) y los modelos ideales correspondientes.
12. Describir cualitativamente los conceptos de realimentación negativa y positiva aplicados a circuitos con AOs.
13. Analizar dos tipos de circuitos básicos con AOs: amplificadores (realimentación negativa con resistencias) y comparadores (siin realimentación).
14. Describir las fuentes controladas lineales de tensión y corriente.
15. Explicar el concepto de amplificador electrónico y describir los cuatro tipos (de tensión, de corriente, de transconductancia y de transresistencia) así como los modelos eléctricos lineales correspondientes que incluyen las resistencias de entrada y salida y la ganancia.
16. Modelar como amplificadores electrónicos, circuitos amplificadores implementados con AOs utilizando su modelo ideal en la región lineal.
17. Aplicar las fuentes controladas al modelado de AOs (o de transistores bipolares) en su región lineal (o activa) y realizar el consiguiente análisis en circuitos amplificadores implementados con AOs (o transistores bipolares), incluyendo el modelado como amplificador electrónico.

Actividades vinculadas:
Actividad 1: Resolución de ejercicios
Actividad 2: Exámenes y controles
Actividad 3: Laboratorio

Dedicación: 75h
Grupo grande/Teoría: 18h
Grupo pequeño/Laboratorio: 12h
Aprendizaje autónomo: 45h

ACTIVIDADES

RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS

Descripción:
La resolución de ejercicios tiene el objetivo de consolidar los conceptos expuestos por el profesor y preparar a los estudiantes para los exámenes de medio y final de cuatrimestre. Es una actividad que se realiza tanto fuera del aula como en las sesiones de grupo grande (aprox. 30 min/sesión). Fuera del aula, los estudiantes realizarán los ejercicios propuestos por el profesor (aprendizaje autónomo y opcionalmente cooperativo si se realizan en grupo) que podrán autoevaluar (la colección de ejercicios incluye las soluciones). Aparte, se recomienda que los estudiantes hagan el resto de ejercicios de la colección. En las sesiones de grupo grande se revisarán algunos de los ejercicios propuestos mediante la coevaluación entre compañeros y/o la resolución por parte del profesor. También se propondrán y resolverán ejercicios cortos durante la sesión que requieran la aplicación de los conceptos expuestos por el profesor.

Objetivos específicos:
Aplicar los conceptos presentados en las sesiones expositivas de teoría

Material:
Enunciados y soluciones de ejercicios y exámenes disponibles en el campus digital
Software de simulación de circuitos

Entregable:
Los ejercicios propuestos para fuera del aula no se han de entregar pero es recomendable realizarlos para asimilar de forma progresiva los conceptos de la asignatura.

Competencias relacionadas:
. CE 4 TELECOM. 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 los materiales y su aplicación para resolución de problemas propios de la ingeniería. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
07 AAT N1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.
05 TEQ N1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

Dedicación: 54h
Grupo grande/Teoría: 18h
Aprendizaje autónomo: 36h

SESIONES EXPERIMENTALES Y DE APLICACIÓN

Descripción:
Esta actividad consiste en prácticas guiadas más un proyecto que se desarrollarán en las sesiones de grupo pequeño (en grupos de 2 o 3 personas). Las prácticas guiadas disponen de un guión que contiene un estudio previo y un trabajo experimental, los cuales se realizarán antes y durante la sesión de grupo pequeño, respectivamente. El proyecto se desarrolla en las dos últimas sesiones del curso y consiste en la implementación y prueba de un prototipo de un sistema de medida y control.

Objetivos específicos:
Reforzar los conceptos teóricos vistos en las sesiones de grupo grande y utilizar correctamente instrumental, equipos y software de los laboratorios. Realizar los experimentos propuestos y analizar los resultados obtenidos.

Material:
Instrumentación electrónica
Material electrónico
PC y sottware de simulación de circuitos
Guiones de las prácticas guiadas y del proyecto disponibles al Campus Digital

Entregable:
Cada grupo mantendrá un cuaderno de laboratorio donde registrará su actividad, tanto de los estudios previos como de los trabajos experimentales. Este cuaderno puede ser requerido por el profesor durante el curso (por ejemplo a mitad y hacia el final del curso). En cuanto al proyecto, se entregará también un informe. Esta actividad se evaluará dentro del apartado Laboratorio que aparece en los criterios de evaluación especificados en la infoweb de la asignatura. El profesor dará más detalles de la evaluación en la primera sesión de laboratorio.

Competencias relacionadas:
01 UEQ N1. USO EFICIENTE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN - Nivel 1: Utilizar correctamente instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso general o básicos. Realizar los experimentos y prácticas propuestos y analizar los resultados obtenidos.
. CE 4 TELECOM. 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 los materiales y su aplicación para resolución de problemas propios de la ingeniería. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
05 TEQ N1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.
07 AAT N1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.
04 COE N1. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
06 URI N1. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

Dedicación: 60h
Grupo pequeño/Laboratorio: 24h
Aprendizaje autónomo: 36h

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 asignatura

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Carlson, A. Bruce. Teoría de circuitos : ingeniería, conceptos y análisis de circuitos eléctricos lineales. Madrid: International Thomson, 2002. ISBN 8497320662.
- Hayt, William Hart; Kemmerly, Jack E; Durbin, Steven M. Análisis de circuitos en ingeniería [en línea]. Novena edición. México: McGraw Hill, 2019 [Consulta: 23/02/2026]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8725. ISBN 9781456272135.
- Prat Viñas, Lluís; Bragós Bardia, Ramon. Circuits i dispositius electrònics : fonaments d'electrònica. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002. ISBN 8483015749.
- Thomas, Roland E.; Rosa, Albert J.; Toussaint, Gregory J. The Analysis and design of linear circuits. 6th ed. Hoboken, NJ [etc.]: John Wiley & Sons, 2009. ISBN 9780470383308.

Complementaria:
- Cembranos, Florencio J. Electrónica general. Madrid: Paraninfo, 2000. ISBN 8428327092.
- Bugg, David Vernon. Electronics : circuits, amplifiers and gates [en línea]. 2nd ed. Boca Raton [etc.]: CRC Press Taylor & Francis Group, 2006 [Consulta: 22/01/2025]. Disponible a: https://discovery.upc.edu/view/action/uresolver.do?operation=resolveService&package_service_id=12405265690006711&institutionId=6711&customerId=6705&VE=true. ISBN 0750310375.
- Pallás Areny, Ramón. Instruments electrònics bàsics. Barcelona: Marcombo, 2008. ISBN 9788426714848.
- Mims, Forrest M. Getting started in electronics. 4th ed. Niles, Illinois: Master Publishing, 2000. ISBN 9780945053286.
- Nilsson, James W.; Riedel, Susan A. Circuitos eléctricos [en línea]. 7ª ed. México [etc.]: Pearson Educación, 2005 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1294. ISBN 8420544582.
- Storey, Neil. Electronics : a systems approach [en línea]. Sixth edition. Harlow: Pearson Education, 2017 [Consulta: 10/10/2023]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5186355. ISBN 9781292114064.

RECURSOS

Otros recursos:
Material de soporte disponible en el campus digital: transparencias, colecciones de ejercicios y exámenes, guiones de prácticas y proyecto, hojas de especificaciones de dispositivos electrónicos.
Manuales de instrumentos en formato electrónico.
Software de Proteus de simulación de circuitos electrónicos
Documentación facilitada para fabricantes de componentes y dispositivos electrónicos