



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000008 - Introduccion Al Analisis de Circuitos

PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	17

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000008 - Introduccion Al Analisis de Circuitos
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Basica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Antonio Encinar Garcinuño	B-414	jose.encinar@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Manuel Maria Lambea Olgado	B-419	manuel.lambea.olgado@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico

Jesus Garcia Jimenez	B-418	jesus.garcia.jimenez@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Jose Maria Gil Gil	B-416	josemaria.gil@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Francisco Eduardo Carrasco Yopez (Coordinador/a)	B-417	eduardo.carrasco@upm.es	Sin horario. Appointment arranged by email
Gerardo Perez Palomino	B-412	gerardo.perezp@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Ana Maria Buesa Zubiria	B-415	ana.buesa.zubiria@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Martinez De Rioja Del Nido, Jose Daniel	jd.martinezderioja@upm.es	Encinar Garcinuño, Jose Antonio
Martinez De Rioja Del Nido, Eduardo Maria	em.martinezderioja@upm.es	Encinar Garcinuño, Jose Antonio

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Ecuaciones Diferenciales Lineales de Coeficientes Constantes
- Resolución de Sistemas de Ecuaciones Algebraicas
- Conceptos Elementales de Circuitos Eléctricos
- Números Complejos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CEB4 - 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

CG1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2. Resultados del aprendizaje

RA455 - Capacidad de calcular las energías y potencias en circuitos y comprensión de los fenómenos de resonancia y adaptación de impedancias.

RA451 - Capacidad de analizar circuitos resistivos

RA22 - Conocimientos cualitativos y cuantitativos del comportamiento de los circuitos eléctricos más simples, necesarios para el análisis y diseño de los componentes básicos de los sistemas electrónicos y de comunicaciones.

RA453 - Capacidad de analizar circuitos con excitación sinusoidal en régimen permanente

RA454 - Comprensión de los fenómenos de acoplamiento magnético en circuitos simples.

RA631 - Capacidad de estudiar el régimen transitorio en circuitos con un elemento reactivo

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura constituye un primer curso de análisis de circuitos, en el que se introducen los conceptos básicos de circuitos y las técnicas de análisis. En esta asignatura se proporcionan los conocimientos necesarios para otros cursos de análisis y diseño de circuitos, eléctricos y electrónicos.

Los alumnos que hayan aprendido los contenidos de esta asignatura, al abordar un problema de análisis de circuitos deben saber identificar las distintas etapas o bloques del circuito, identificando aquellas que pueden simplificarse mediante transformaciones circuitales en función del objetivo del análisis. Deben saber realizar transformaciones circuitales, obtener circuitos equivalentes y aplicar los métodos sistemáticos de análisis. Conociendo dichas técnicas, el alumno debe decidir la estrategia de análisis más adecuada en cada caso.

COURSE DESCRIPTION

This subject constitutes a first course of circuit analysis, in which the basic concepts of circuits and analysis

techniques are introduced. The course will provide the necessary knowledge for successive courses on analysis and design of electric and electronic circuits.

Students who have learned the contents of this subject, must be able to identify the different elements and stages of a circuit and to make the necessary simplifications and transformations in order to analyze and solve circuit problems. They will learn to make circuit transformations, to get equivalent circuits and to apply the systematic methods of circuit analysis. The students will obtain the skills to decide the best analysis strategy when facing to circuit problems.

COURSE CONTENTS TABLE

1. Basic Concepts on Circuits

- 1.1 Variables and circuit elements: passive and active.
- 1.2 Interconnection elements: nodes, loops and meshes. The reference node.
- 1.3 Kirchhoff's Laws.

2. Elementary Analysis of Circuits

- 2.1 Elementary transformations.
- 2.2 Equivalent circuits.
- 2.3 Source transformations.
- 2.4 Dependent sources.
- 2.5 Thevenin and Norton Equivalents.
- 2.6 Circuits containing operational amplifiers.

3. Time-Domain Circuit Analysis

- 3.1 First order circuit characterization. Linear conditions. Response to the step signal and other excitations response.
- 3.2 Transient and steady-state response.

4. Sinusoidal Steady-State Analysis

- 4.1 Sinusoidal steady-state analysis by using impedances and phasors.
- 4.2 Systematic analysis of circuits (nodes and meshes).

5. Magnetic Coupling and Transformers

- 5.1 Magnetic coupling. Circuit analysis in the presence of magnetic coupling.
- 5.2 Ideal transformer.

6. Power, Energy and Resonance

- 6.1 Energy and power in resistances, inductors and capacitors.
- 6.2 Real, reactive and complex power.

6.3 Resonance in series and parallel RLC circuits.

6.4 Impedance matching. Available power in a source.

5.2. Temario de la asignatura

1. Conceptos Básicos de Circuitos

1.1. Variables y elementos de circuito: pasivos y activos.

1.2. Elementos de interconexión en un circuito: nudos, lazos y mallas. El nudo de referencia.

1.3. Lemas de Kirchhoff.

2. Análisis Elemental de Circuitos

2.1. Transformaciones elementales.

2.2. Equivalencia de circuitos.

2.3. Transformación de generadores.

2.4. Generadores dependientes.

2.5. Teoremas de circuitos: Thevenin y Norton.

2.6. Circuitos con Amplificador Operacional.

3. Análisis de Circuitos en el Dominio del Tiempo

3.1. Caracterización de circuitos de primer orden. Condiciones iniciales. Respuesta a la señal escalón y a otras excitaciones.

3.2. Régimen transitorio y permanente.

4. Análisis de Circuitos en Régimen Permanente Sinusoidal

4.1. Análisis de circuitos en régimen permanente sinusoidal mediante fasores e impedancias.

4.2. Análisis sistemático de circuitos (nudos y mallas).

5. Acoplamiento Magnético y Transformadores

5.1. Acoplamiento magnético. Análisis de circuitos en presencia de acoplamientos magnéticos.

5.2. Transformador ideal.

6. Potencia, Energía y Resonancia

- 6.1. Energía y potencia en resistencias, bobinas y condensadores.
- 6.2. Potencia activa, reactiva y compleja.
- 6.3. Resonancia en circuitos RLC serie y paralelo.
- 6.4. Adaptación de impedancias. Potencia disponible de un generador.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la Asignatura. Tema 1. Conceptos Básicos de Circuitos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1. Conceptos básicos de circuitos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Taller de IACR tutorizado por el Profesor Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
2	<p>Tema 1. Conceptos Básicos de Circuitos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1: Conceptos Básicos de Circuitos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 2. Análisis Elemental de Circuitos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Taller de IACR tutorizado por el Profesor Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
3	<p>Tema 2. Análisis Elemental de Circuitos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2. Análisis Elemental de Circuitos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Taller de IACR tutorizado por el Profesor Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
4	<p>Tema 2. Análisis Elemental de Circuitos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2. Análisis Elemental de Circuitos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Taller de IACR tutorizado por el Profesor Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
5	<p>Tema 2. Análisis Elemental de Circuitos. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 3. Análisis en el Dominio del Tiempo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Taller de IACR tutorizado por el Profesor Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
6	<p>Tema 3. Análisis en el Dominio del Tiempo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3. Análisis en el Dominio del Tiempo Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Taller de IACR tutorizado por el Profesor Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	

7	<p>Tema 3. Análisis en el Dominio del Tiempo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3. Análisis en el Dominio del Tiempo Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Taller de IACR tutorizado por el Profesor Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
8	<p>Tema 4. Análisis de Circuitos en Régimen Permanente Sinusoidal Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Análisis de Circuitos en Régimen Permanente Sinusoidal Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Taller de IACR tutorizado por el Profesor Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
9	<p>Tema 4. Análisis de Circuitos en Régimen Permanente Sinusoidal Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Análisis de Circuitos en Régimen Permanente Sinusoidal Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Taller de IACR tutorizado por el Profesor Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
10	<p>Tema 4. Análisis de Circuitos en Régimen Permanente Sinusoidal Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Análisis de Circuitos en Régimen Permanente Sinusoidal Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Taller de IACR tutorizado por el Profesor Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
11	<p>Tema 4. Análisis de Circuitos en Régimen Permanente Sinusoidal Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 5. Acoplamiento Magnético y Transformadores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Taller de IACR tutorizado por el Profesor Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>1ª Prueba de Evaluación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30</p>
12	<p>Tema 5. Acoplamiento Magnético y Transformadores Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5. Acoplamiento Magnético y Transformadores Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 6. Potencia, Energía y Resonancia Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Taller de IACR tutorizado por el Profesor Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	

13	<p>Tema 6. Potencia, Energía y Resonancia Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6. Potencia, Energía y Resonancia Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Taller de IACR tutorizado por el Profesor Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
14	<p>Tema 6. Potencia, Energía y Resonancia Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6. Potencia, Energía y Resonancia Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Taller de IACR tutorizado por el Profesor Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
15				
16				
17				<p>2ª Prueba de Evaluación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30</p> <p>Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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

* 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
11	1ª Prueba de Evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	0 / 10	CG1 CEB4 CG2 CG4 CG5
17	2ª Prueba de Evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	0 / 10	CEB4 CG1 CG2 CG4 CG5

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CEB4 CG1 CG2 CG4 CG5

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación de la convocatoria extraordinaria mediante una única prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CEB4 CG1 CG2 CG4 CG5

7.2. Criterios de evaluación

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá hacerlo el mismo día del examen final, antes de repetir el primer parcial, firmando la hoja de presentados a dicho primer parcial, que incluirá en el encabezado que con ello se renuncia a la evaluación continua y, por lo tanto, a la nota obtenida en el primer parcial de noviembre.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso. La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba final.

En todos los tipos de evaluación, la asignatura se superará cuando se obtenga una nota final, NF, igual ó superior a 5 puntos.

Este año la asignatura participa en la impartición de un Grupo Piloto Tutelado. Para dicho grupo el taller (ver otra actividad presencial en el cronograma) se dividirá en 3 subgrupos reducidos tutorizados.

Este año se mantendrá un grupo de IACR en idioma Inglés. Dicho grupo no es compatible con el Grupo Piloto Tutelado.

EVALUACION CONTINUA

Se realizarán dos exámenes parciales a lo largo del curso, comunes para todos los grupos de alumnos de la asignatura.

En el primer examen parcial, a celebrar a mitad de curso (mediados de noviembre), la materia objeto de examen corresponderá a los 3 primeros capítulos del programa (hasta "Análisis en el dominio del tiempo" incluido). La nota obtenida será P1 (entre 0 y 10 puntos, ambos inclusive).

Para los alumnos que no pertenezcan al Grupo Piloto Tutelado:

En una de las clases de taller de IACR en el periodo correspondiente a la materia del primer parcial se realizará una entrega de un problema propuesto en esa hora (E1), que se valorará entre 0 y 1 punto y se sumará a la nota obtenida en el primer parcial: $NP1=P1+E1$. Para tener derecho a realizar dicho problema, es necesario haber respondido adecuadamente un porcentaje determinado de preguntas tipo test en Moodle. Estas preguntas forman parte del Proyecto de Innovación Educativa (PIE) titulado: Actividades de Gamificación en el Aprendizaje de Análisis de Circuitos.

Para los alumnos que pertenezcan al Grupo Piloto Tutelado:

La forma de acceder al punto extra (E1) en el caso del Grupo Piloto Tutelado será mediante la asistencia a por lo menos el 70% de las horas correspondientes al taller de IACR. El porcentaje de ese punto añadido para cada alumno perteneciente al Grupo Piloto Tutelado se obtendrá mediante entregas escritas, preguntas en la pizarra y cualquier otro método que los profesores decidan durante la hora de taller de IACR. La nota del taller del Grupo Piloto Tutelado (E1) se sumará a la nota obtenida en el primer parcial: $NP1=P1+E1$.

En el segundo examen parcial, a celebrar al final del curso (enero), en la fecha señalada para el examen final de la convocatoria ordinaria, la materia objeto de examen corresponderá a los temas 4, 5 y 6 del programa. La nota obtenida será P2 (entre 0 y 10 puntos, ambos inclusive).

Para los alumnos que no pertenezcan al Grupo Piloto Tutelado:

En una de las clases de taller de IACR en el periodo correspondiente a la materia del segundo parcial se realizará una entrega de un problema propuesto en esa hora (E2), que se valorará entre 0 y 1 punto y se sumará a la nota obtenida en el segundo parcial: $NP2=P2+E2$. Para tener derecho a realizar dicho problema, es necesario haber respondido adecuadamente un porcentaje determinado de preguntas tipo test en Moodle. Estas preguntas forman parte del Proyecto de Innovación Educativa (PIE) titulado: Actividades de Gamificación en el Aprendizaje de Análisis de Circuitos.

Para los alumnos que pertenezcan al Grupo Piloto Tutelado:

La forma de acceder al punto extra (E2) en el caso del Grupo Piloto Tutelado será mediante la asistencia a por lo menos el 70% de las horas correspondientes al taller de IACR. El porcentaje de ese punto añadido para cada alumno perteneciente al Grupo Piloto Tutelado se obtendrá mediante entregas escritas, preguntas en la pizarra y cualquier otro método que los profesores decidan durante la hora de taller de IACR. La nota del taller del Grupo Piloto Tutelado (E2) se sumará a la nota obtenida en el segundo parcial: $NP2=P2+E2$.

La media de las notas NP1 y NP2, saturada en los 10 puntos, constituirá la nota final NF para todos los alumnos.

EVALUACIÓN POR EXAMEN FINAL

Los alumnos que lo deseen podrán renunciar a la evaluación continua y ser evaluados en convocatoria ordinaria mediante un único examen final. Este examen, sobre toda la materia de la asignatura, se realizará en dos partes separadas (una para los temas 1, 2 y 3 (P1F) y otra para los temas 4, 5 y 6 (P2F)) en la fecha señalada para el examen final de la convocatoria ordinaria, y dará lugar a la nota final NF, media de P1F+E1 y P2F+E2, saturada en los 10 puntos.

EVALUACIÓN EN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Todos los alumnos que no hayan superado la asignatura por cualquiera de los dos métodos de evaluación (evaluación continua o evaluación por examen final), podrán realizar un examen único de toda la materia de la asignatura. En esta convocatoria no se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los exámenes parciales ni en las entregas efectuadas a lo largo del curso.

En cualquiera de los métodos de evaluación anteriores, y según la Normativa de Evaluación de la UPM (aprobada el 25 de Mayo de 2017), Título II, Capítulo I, Artículo 12.6: "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".

EVALUATION CRITERIA

Continuous evaluation will be the default evaluation method for all the students. Those students who want to be evaluated in a final exam (composed of one or more activities of global evaluation) have to explicitly renounce to the continuous evaluation. The renounce has to be made the same day of the final evaluation, before solving the first partial exam, and by signing the attendance list. This means that the student will lose the score obtained in the first partial exam.

The goal of the evaluation is to check whether the students have acquired the necessary knowledge and skills of the course. Therefore, the final exam will use the same evaluation techniques of the continuous evaluation (EX, ET, TG, etc.), and will take place on the dates approved by the "Junta de Escuela", excepting for those learning results which are difficult to evaluate in a final exam. In those cases, the evaluation activities could be carried out during the course. The extraordinary evaluation will be exclusively done through the final exam system.

In all the evaluation methods, the course will be overcome when the final mark is equal to or greater than 5 points.

This year, IACR will participate with one group in a pilot experience called "Grupo Piloto Tutelado". For the pilot group, the workshop lecture (see "other activities" in the chronogram) will be divided in 3 smaller groups with

special supervision. The English group and the pilot group are not compatible.

CONTINUOUS EVALUATION

Two partial exams will be applied during the course. The exams are common to all the groups for this subject.

The first partial exam will be applied in the middle of the course (mid-November). It will include the chapters 1 to 3 of the Contents Table, including Time-Domain Analysis. The resulting mark will be P1 (from 0 to 10 points).

For the English group:

In one of the workshop lectures, before mid-November, a problem will be proposed and solved individually by the students (E1). This problem will be evaluated and graded between 0 and 1. The resulting score will be added to the first partial exam mark. $NP1=P1+E1$. In order to have access to this extra point, the student has to previously complete certain number of test questions in a Moodle application. This application is part of an educational innovation project whose goal is to reinforce the basic knowledge of the students.

The second partial exam will be applied at the end of the course (January), on the same date announced for the final exam of the ordinary call. The second partial will include the chapters 4 to 6. The resulting mark will be P2 (from 0 to 10 points).

In one of the workshop lectures, corresponding to the second part of the course, a problem will be proposed and solved individually by the students (E2). This problem will be evaluated and graded between 0 and 1. The resulting score will be added to the first partial exam mark. $NP2=P2+E2$. In order to have access to this extra point, the student has to previously complete certain number of test questions in a Moodle application. This application is part of an educational innovation project whose goal is to reinforce the basic knowledge of the students.

The average of NP1 and NP2, with a maximum value of 10 points, will be the final mark, NF.

FINAL EXAM EVALUATION

Those students who renounce to the continuous evaluation, in the ordinary call, will be evaluated with a single final exam. This exam will cover the whole course and will be carried out in two parts. One for the chapters 1, 2 and 3 (P1F), and a second part for the chapters 4, 5 and 6 (P2F). The exam will be applied on the date announced for the final exam of the ordinary call. The resulting mark will be the final mark, NF, formed by the average of $P1F+E1$ and $P2F+E2$, with 10 points as the maximum mark.

EXTRAORDINARY CALL EVALUATION

All those students who have not overcome the course by any of the two evaluation methods (continuous evaluation or final exam evaluation), can solve a single exam which covers the whole subject. For this call, the marks previously obtained will be dismissed.

In all the evaluation methods and according to the "Normativa de Evaluación de la UPM (approved on 25th May 2017), Título II, Capítulo I, Artículo 12.6": Upon the reliable verification of a fraudulent exam, it will be scored with a mark equal to zero. If the verification occurs during the development of the exam, it can be interrupted immediately for the student or students involved. The "Tribunal de la Asignatura" or the Department Director may submit to the Rector the facts so that appropriate disciplinary measures may be taken, where appropriate.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Análisis de circuitos en ingeniería. Hayt, Kemmerly, Durbin. Mc Graw Hill	Bibliografía	
Circuitos y Señales: Introducción a los Circuitos Lineales y de Acoplamiento. R. E. Thomas, A. J. Rosa, Ed. Reverté	Bibliografía	
Electric Circuit Analysis. D. E. Johnson, J. R. Johnson, J. L. Hilburn, P. D. Scott, Prentice Hall	Bibliografía	
Introducción al análisis de circuitos. R. Boylestad. Pearson, Prentice Hall	Bibliografía	
Basic Circuit Theory. Desoer, Kuh, Mc Graw Hill	Bibliografía	
Análisis de Circuitos Eléctricos. José M ^a Gil Gil. Fundetel.	Bibliografía	
Problemas de Examen de Introducción al Análisis de Circuitos. Juan E. Page de la Vega, José R. Montejo Garai, José A. Encinar Garcinuño, José M ^a Gil Gil. Fundetel.	Bibliografía	
Problemas de Introducción al Análisis de Circuitos. Asunción Santamaría Galdón, José A. Encinar Garcinuño, José M ^a Gil Gil. Servicio de Publicaciones E.T.S.I. Telecomunicación.	Bibliografía	

<p>Problemas de Introducción al Análisis de Circuitos. Plan 2010, Ana Buesa, Eduardo Carrasco, Gerardo Pérez, Fernando Conde-Pumpido, Eduardo Martínez de Rioja, Daniel Martínez de Rioja, et al., Servicio de Publicaciones ETSIT-UPM, 2019</p>	<p>Bibliografía</p>	
--	---------------------	--