



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
NombreCompleto	Ferrocarriles metropolitanos, urbanos y de cercanías
Código	INT-TRA-MU-10001
Título	Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios
Impartido en	Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios [Primer Curso] Máster Universitario en Ingeniería Industrial y Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios [Segundo Curso]
Nivel	Postgrado Oficial Master
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	3,0
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios
Responsable	Fernando Sunyer
Horario	Martes y Jueves de 20h a 22h
Horario de tutorías	Se comunicará el primer día de clase

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Carlos Sancho de Mingo
Departamento / Área	Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI)
Correo electrónico	csancho@comillas.edu
Profesor	
Nombre	Fernando Sunyer MacLennan
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Correo electrónico	fsunyer@icai.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Francisco Javier González Fernández
Departamento / Área	Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI)
Correo electrónico	fjgfernandez@icai.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación



El objetivo general de este modulo es ofrecer al alumno una visión de los ferrocarriles específicos para usos urbanos y suburbanos; en concreto, metros, tranvías, trenes tram y ferrocarriles de cercanías. También se pretende dar una visión de conjunto de estos sistemas, incluyendo su mantenimiento y los interfaces del material rodante con la infraestructura y las instalaciones.

Competencias - Objetivos

Competencias

BÁSICAS

CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
-------------	---

GENERALES

CB01	Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
-------------	--

ESPECÍFICAS

CE11	Discriminar las características propias del material rodante de servicios Metropolitanos, tranvías y Cercanías y de los elementos que lo integran, y de las diferencias fundamentales, tanto desde el punto de vista de su concepción y diseño como desde el punto de vista de su operación y mantenimiento.
-------------	--

Resultados de Aprendizaje

RA1	Distinguir las principales características y las diferencias tecnológicas entre tranvías, metros ligeros, metros pesados y cercanías, tanto desde el punto de vista de diseño y constructivo de sus partes mecánicas, neumáticas, eléctricas y electrónicas, orientado al desarrollo profesional del alumno en este ámbito del transporte.
RA2	Comprender y diseñar sistemas de tracción y de freno eléctrico de vehículos ferroviarios, así como de los servicios auxiliares de los trenes de viajeros.
RA3	Conocer la gestión y el mantenimiento de trenes y talleres y su organización, así como los medios de producción y mantenimiento más habituales en las explotaciones avanzadas.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos



Temas

1. Introducción y diferencias tecnológicas y de servicio entre tranvías, metros, trenes tram y trenes de cercanías. Material de Metro: mercado mundial, características, tendencias.
2. Trenes de Cercanías: Evolución histórica, mercado mundial, características, tendencias. Análisis del material de cercanías predominante en España: el CIVIA.
3. Tracción eléctrica. Evolución histórica de los sistemas de control de motores de continua y alterna.
4. Tracción en corriente continua: tracción reostática y tracción chopper.
5. Tracción trifásica: circuitos de corriente impresa y circuitos PWM.
6. Gestión del mantenimiento: definición, objetivos y estrategias. Gestión técnica: planificación, lanzamiento y control por tipos de mantenimiento. Gestión económica: criterios de aplicación de cada tipo de mantenimiento.
7. Tranvías: Mercado mundial, características, tranvías sin catenaria, tendencias. Trenes tram: particularidades y diferencias con tranvías y trenes de cercanías.
8. Material de Metro. Equipamiento auxiliar del material móvil: equipos neumáticos, aire acondicionado, puertas y equipamiento electrónico embarcado.
9. Mantenimiento Avanzado y equipamiento de producción y de mantenimiento en talleres y depósitos.

Prácticas

- P-1. Práctica en talleres de sistema tranviario. Análisis de talleres y cochera de tranvía, equipos principales, análisis del material móvil, equipos de taller, y paradas. Circulación en una unidad para experimentar el confort de marcha.
- P2. Práctica en talleres de FFCC metropolitano: Práctica de los elementos de la tracción eléctrica (motores, convertidores, etc.), equipamiento auxiliar (compresores), mantenimiento predictivo sobre la cadena cinemática y mantenimiento de la rodadura (sustitución de ruedas) en taller de mantenimiento de material rodante.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Metodología Presencial: Actividades

Lecciones magistrales: exposición teórica de los contenidos del programa y reflexión en clase sobre los apartados más complejos, aportando información relevante al alumno.

CB07, CB01, CE11

Sesiones prácticas: desarrollo de prácticas, formulación y resolución de problemas y



casos de estudio. Las prácticas P1 y P2 se realizarán en talleres de mantenimiento de material urbano.	CB07, CB01, CE11
Metodología No presencial: Actividades	
Estudio personal del alumno (60h, 0% presencial) que se dedicará al estudio de los conceptos tratados en las lecciones magistrales y a la revisión de los trabajos realizados en las sesiones prácticas.	CB07, CB01, CE11

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES	
Lecciones magistrales	Sesiones prácticas
18,00	12,00
HORAS NO PRESENCIALES	
Estudio personal del alumno	
60,00	
CRÉDITOS ECTS: 3,0 (90,00 horas)	

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Examen Final	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de conceptos. • Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. • Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. • Presentación y comunicación escrita. 	60 %
Evaluación de las sesiones prácticas	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de conceptos. • Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. • Evaluación del trabajos de carácter práctico individual. 	30 %
	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia y participación en clase • Comprensión de conceptos. 	



Trabajos de carácter práctico individual. Asistencia y participación en clase.	<ul style="list-style-type: none">• Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.• Evaluación del trabajos de carácter práctico individual.	10 %
---	--	------

Calificaciones

La calificación de la asignatura se obtendrá como:

- Un 60% la calificación del examen.
- Un 30% la evaluación de las sesiones prácticas.
- Un 10% los trabajos de carácter práctico individual, y la asistencia y participación en clase.

El número máximo de faltas de asistencia permitidas para superar la asignatura es del 15% de las horas presenciales.

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Sesiones magistrales	Semanas 1 a 7	
Examen Final	Semana 8	
Prácticas en instalaciones	Semanas 3 y 7	
Lectura y estudio de los contenidos	Después de cada clase	
Revisión de los problemas y casos de estudio propuestos	Semanalmente	
Realización de trabajos individuales	Semana 3 a 7	
Entrega de trabajos individuales		Semana 8
Preparación de Examen Final	Semanas 6 y 7	



Elaboración de los informes sesiones prácticas

Al finalizar cada sesión

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

Documentación específica de la asignatura disponible en Moodle

Bibliografía Complementaria

- Melis Maynar, M. y Fernández González, F.J (2007).- "Ferrocarriles Metropolitanos y tranvías". 3 edición. Colegio de Ingenieros de Caminos.
- González Fernández, F.J. (2006): "Ingeniería Ferroviaria"; ed.: UNED
- Arenillas Melendo, J. (1986).- "La tracción en los ferrocarriles españoles", en "Monografías ferroviarias"; ed.: Vía Libre.
- Salmerón i Bosch, C. (2009): "Els tramvies d'Europa. Crònica d'un retorn anunciat" . Ed Terminus.
- Salmerón i Bosch, C. (2013): "Los tram-tren de Europa. La nueva movilidad regional europea" . Ed Terminus.
- Cercanías Renfe (2003): CIVIA
- Arques, J. L. (2009).: "Ingeniería y Gestión del mantenimiento en el Sector Ferroviario". Ed. Díaz de Santos