

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre	Sistemas Avanzados de Diseño y Control de Tráfico
Código	
Titulación	Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios
Curso	Primero
Cuatrimestre	1º ó 2º
Créditos ECTS	3
Carácter	Obligatorio
Departamento	
Área	Sistemas Ferroviarios
Coordinador	Antonio Fernández y Paloma Cucala

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Antonio Fernández Cardador
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	Sistemas Ferroviarios
Despacho	Edificio Francisco de Ricci 3
e-mail	Antonio.Fernandez@iit.comillas.edu
Teléfono	915.406.146
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase.

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Paloma Cucala García
Departamento	Telemática y Computación
Área	Sistemas Ferroviarios
Despacho	Edificio Francisco de Ricci 3
e-mail	Cucala@iit.comillas.edu
Teléfono	915.422.800
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase.

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Gonzalo Paracuellos
Departamento	Telemática y Computación
Área	Sistemas Ferroviarios
Despacho	
e-mail	
Teléfono	
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase.

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura

Aportación al perfil profesional de la titulación

El objetivo de esta materia es que el alumno conozca los métodos y las herramientas de ayuda de diseño de la señalización y de análisis de capacidad de redes ferroviarias complejas, así como de los sistemas automáticos de regulación de tráfico y de conducción de trenes.

Prerrequisitos

Conocimientos de señalización ferroviaria.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

BLOQUE 1:

Tema 1: SIMULACIÓN DE LA MARCHA DE UN TREN: TIEMPO DE RECORRIDO Y CONSUMO

- 1.1 Modelado y simulación de la tracción del tren
- 1.2 Modelado y simulación de resistencias al avance. Validación
- 1.3 Cálculo de la energía de tracción mediante simulación
- 1.3 Diseño de la conducción. Ecodriving y horarios eficientes

Tema 2: DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE CAPACIDAD

- 2.1 Diseño de la señalización. Cálculo de intervalos mínimos.
- 2.2 Herramientas de diseño de señalización.
- 2.3 Cálculo de capacidad de nudos y redes ferroviarias complejas

Tema 3: REGULACIÓN AUTOMÁTICA DE TRÁFICO FERROVIARIO

- 3.1 Diseño eficiente de marchas de regulación ATO.
- 3.2 Sistemas de regulación automática de tráfico ferroviario

Competencias – Resultados de Aprendizaje

Competencias

Competencias Básicas

- CB5. Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.

CB6. Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

Competencias Específicas

CE5. Optimizar el diseño de la señalización y el control del tráfico para mejorar la capacidad de transporte mediante el uso de técnicas y herramientas avanzadas: diseño de marchas ATO, enrutamiento automático y regulación de tráfico en líneas metropolitanas y de largo recorrido.

Resultados de Aprendizaje

Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:

- RA1. Aplicar técnicas de simulación de trenes para el diseño de la conducción, horarios y capacidad, considerando el consumo energético asociado, realizando un trabajo colaborativo de investigación que deberán transmitir en clase a compañeros y profesores.
- RA2. Utilizar las estrategias y herramientas avanzadas de diseño óptimo de la señalización y análisis de capacidad de transporte en redes ferroviarias complejas.
- RA3. Tener una visión de las estrategias y herramientas avanzadas de regulación y automatización de tráfico de aplicación para cada tipo de explotación.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Metodología Presencial: Actividades	Competencias
1. Lecciones magistrales (16h, 100% presencial): exposición teórica de los contenidos del programa y reflexión en clase sobre los apartados más complejos, aportando información relevante al alumno.	CE5
2. Sesiones prácticas (10h, 100% presencial): desarrollo de prácticas, formulación y resolución de problemas, casos ejemplo de instalaciones ferroviarias reales incentivando la participación directa del alumno.	CE5 y CB6

3. Presentación y defensa en el aula del proyecto realizado en grupo (4h, 100% presencial).	CB5
Metodología No presencial: Actividades	Competencias
1. Estudio personal del alumno (35h, 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.	CE5
2. Realización de un proyecto en grupo (25h, 0% presencial) donde deberán aplicar los conocimientos adquiridos no sólo en esta materia sino en otras del máster.	CE5 y CB6

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	PESO
<u>Realización de exámenes:</u> <ul style="list-style-type: none"> 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. 	40%
<u>Evaluación del Rendimiento.</u> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación de un trabajo en grupo a entregar y defensa en clase. Trabajos individuales, asistencia y participación 	<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 y oral. 	60%

Criterios de Calificación

La calificación de la asignatura se obtendrá como:

- Un 40% la calificación del examen.
- Un 50% la evaluación del trabajo en grupo y su defensa en clase
- 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.

RESUMEN PLAN DE LOS TRABAJOS Y CRONOGRAMA

Actividades Presenciales y No presenciales	Fecha de realización	Fecha de entrega
• Sesiones magistrales	Semanas 1 a 7	
• Examen Final	Semana 8	
• Sesiones Prácticas	Semanas 2, 4, 7	Semana 8
• Lectura y estudio de los contenidos	Después de cada clase	
• Entrega del trabajo en grupo		Semana 8
• Preparación de Examen Final	Semanas 6 y 7	

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO			
HORAS PRESENCIALES			
Lección magistral	Defensa Trabajo	Sesiones Prácticas	Evaluación
16	4	10	2
HORAS NO PRESENCIALES			
Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos	Realización de trabajos	
15	20	25	
CRÉDITOS ECTS:			3 (90 horas)

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

Libros de texto

- Joern Pachl. Railway Operation and Control. VTD Rail publishing: WA USA, 2002. Railway Signalling. IRSE Edited by O.S. Nock. Londres 1980.
- Apuntes y presentaciones propios de la asignatura

Bibliografía Complementaria

Artículos científicos

- Fernandez, P. Cucala, B. Vitoriano, F. de Cuadra. Predictive traffic regulation for metro loop lines based on quadratic programming. IEE Journal of Rail & Rapid Transit. Vol 220/2, pp 79-89. Junio 2006.

- M. Domínguez, A. Fernández-Cardador, A.P. Cucala, P. Lukaszewicz, "Optimal design of metro automatic train operation speed profiles for reducing energy consumption", Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit. vol. 225, no. 5, pp. 463-474, Septiembre 2011.
- A. Fernández Rodríguez, A. Fernández-Cardador, A.P. Cucala, M. Domínguez, T. Gonsalves, "Design of robust and energy efficient ATO speed profiles of metropolitan lines considering train load variations and delays", IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems
- C. Sicre, A.P. Cucala, A. Fernández-Cardador, P. Lukaszewicz, "Modeling and optimizing energy-efficient manual driving on high-speed lines", IEEE Transactions on Electrical and Electronic Engineering. vol. 7, no. 6, pp. 633-640, Noviembre 2012.
- Fernandez, P. Cucala, B. Vitoriano, F. de Cuadra. An integrated information model for traffic planning, operation and management of railway lines. Advances in Transport vol 15. Mayo 2004.