

Ingeniería Ferroviaria

1. Datos generales

Código UPM	Créditos	Carácter	Especialidad	Idioma
	4,5	Básica	Común	Español
Nombre en inglés	Railways Engineering			
Materia	Tecnología Ferroviaria			
Departamento	Ingeniería Civil: Transportes y Territorio			
Web asignatura				
Período impartición	Máster, primer semestre			

2. Profesorado

Nombre y apellidos	Tribunal	Grupo	Horario tutorías	Lugar	Correo electrónico
María Antonia García San Andrés	Pte.	Todos	M (16:30–18:30) X (16:30–18:30)	Torre planta 5ª	<i>mantonia.garcia@metromadrid.es</i>
José Quereda Laviña	Secr.	Todos	M (16:30–19:30) X (16:30–19:30)	Torre planta 5ª	<i>jquelav@gmail.com</i>
Clara Zamorano Martín	Vocal	Todos	M (16:30–19:30) X (16:30–19:30)	Torre planta 5ª	<i>clara.zamorano@upm.es</i>

NOTA. El profesor que figura en primer lugar es el coordinador de la asignatura.

3. Conocimientos previos

Asignaturas que debe haber cursado previamente:

- Ferrocarriles
- Procedimientos generales de construcción
- Ingeniería Civil y Medio Ambiente
- Transportes

Otros resultados de aprendizaje necesarios:

- Conocimientos de Física elemental y Conocimientos de Topografía

4. Competencias asignadas y nivel de adquisición

Código	Competencia
CB10 -	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
CE-A1	Capacitación científico-técnica y metodológica suficiente para el proyecto, análisis, planificación, explotación y mantenimiento de obras civiles con capacidad técnica equivalente a la de aplicar y valorar críticamente normativa de proyecto, y capacidad gestora adquirida mediante disciplinas transversales que se impartirían integradas en enseñanzas técnicas.

Código	Competencia
CE-A2	Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones de ingeniería civil
CE-A5	Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio.
CE-A6	Conocimiento del marco de regulación de los sistemas de ingeniería civil
CE-A7	Conocimiento y capacidad para idear soluciones innovadoras en sistemas de ingeniería civil

5. Resultados de aprendizaje (RA) de la asignatura

Código	Resultado del aprendizaje (RA)	Competencias asociadas
RA1	Conoce la Normativa básica de aplicación en el ferrocarril Resuelve los problemas de selección de diversas soluciones ferroviarias	CB10
RA2	Calcula parámetros básicos para el dimensionamiento mecánico y eléctrico	CE-A5; CE-A6
RA3	Elige adecuadamente el tipo de Red ferroviaria y de los subsistemas que las componen.	CE-A7
RA4	Conoce las características y exigencias de la infraestructura ferroviaria Lleva a cabo la definición geométrica del trazado ferroviario, tanto en planta como en alzado, definiendo la sección transversal y su proceso constructivo Conoce las diferentes técnicas de mantenimiento a aplicar a cada subsistema y los indicadores básicos de mantenimiento	CE-A2; CB10

6. Indicadores de logro

Código	Básico	Descripción del indicador de logro	RA asociado
IL1	Sí	Define la geometría del trazado ferroviario, tanto en planta como en alzado, incluyendo el proceso constructivo de la sección transversal	RA1, RA4,
IL2	Sí	Utiliza adecuadamente las curvas del movimiento ferroviario, las capacidades de tracción de los trenes y las curvas de resistencias al avance y adherencia	RA2,
IL3	Sí	Estudia correctamente el diseño de vía, subestaciones, catenaria, señalización y material móvil Entiende cada tipo de explotación y los subsistemas que la componen, utilizando la terminología ferroviaria adecuada	RA3
IL4	Sí	Estudia correctamente la forma de explotar cada red ferroviaria con autonomía, acierto y rigor técnico	RA3, RA4,
IL5	Sí	Evalúa la capacidad soporte de la plataforma ferroviaria y diseña el proceso de formación de los terraplenes en concordancia con la rigidez global de la vía Desarrolla el proceso de selección de subsistemas ferroviarios y diferentes soluciones, con autonomía, acierto y rigor técnico.	RA4,
IL6	No	Plantea correctamente los problemas de diseño y selección de soluciones, integrado en un equipo de proyecto	R4
IL7	No	Estudia correctamente la fiabilidad y disponibilidad de los sistemas.	RA3, RA4

NOTA. Básico: Indicador de logro que deben superarse de forma individual para aprobar de la asignaturas.

7. Pruebas de evaluación y sus criterios de calificación

Código, nombre de la prueba de evaluación y breve descripción de las actividades evaluables, de sus criterios de calificación y del momento y lugar en que se realizarán Peso

7.1. Mediante “evaluación continua”

PE1. Asistencia y participación del alumno en las clases **10%**

Descripción: Asistencia y participación del alumno en los ejercicios desarrollados en las clases

Criterios de calificación: La asistencia se valora mediante las listas de asistencia a clase y los ejercicios a través de la implicación del alumno.

PE2. Exámenes parciales **90%**

Descripción: Consiste en dos exámenes realizados en diferentes momentos del curso cada uno de los cuales tendrá una duración aproximada de unos 90 minutos y una valoración del 45% en la nota final.

Criterios de calificación: Cada examen consiste en una serie de ejercicios teórico-prácticos de los temas explicados en clase, con una valoración de 0-10 de cada uno de los exámenes. Se hará nota media de los dos parciales.

Momento y lugar: Los exámenes se realizarán en la fecha y lugar indicado por la Comisión Académica del Máster Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil.

7.2. Mediante “sólo prueba final”

Descripción: Tanto el examen final ordinario como el extraordinario consistirán en una serie de ejercicios teórico-prácticos que abarcarán el temario de la asignatura con una duración máxima de 2,30 h.

Criterios de calificación: La calificación del examen se valorará de 0 a 10, siendo necesaria una nota mínima de 5 puntos para aprobar la asignatura

Momento y lugar: Los exámenes se realizarán en la fecha y lugar indicado por la Comisión Académica del Máster Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil.

8. Contenidos específicos (temario)

Capítulo, Tema, Apartados y Descriptores	Indicador de Logro asociado
Tema 1. El proyecto ferroviario	IL3
1.1. La planificación	
1.2. Normativas española y europea	
1.3. Proyectos de infraestructuras	
1.4. Proyectos de instalaciones	
Tema 2. Comportamiento estructural de la vía	IL5
2.1. Esfuerzos estáticos verticales	
2.2. Esfuerzos estáticos transversales	
2.3. Esfuerzos estáticos longitudinales	
2.4. Comportamiento dinámico vertical	
2.5. Comportamiento dinámico horizontal	
2.6. Confort	

Capítulo, Tema, Apartados y Descriptores	Indicador de Logro asociado
Tema 3. Construcción	IL1
3.1. Sistemas constructivos de la vía en balasto	
3.2. Construcción de la vía en placa	
3.3. Criterios de diseño del material móvil	
Tema 4. Mantenimiento	IL2
4.1. Conceptos generales y fundamentos	
4.2. Auscultación de la vía. Índices de calidad	
4.3. Renovación de la vía y variantes ferroviarias	
4.4. Mantenimiento del material móvil	
4.5. Instalaciones de mantenimiento del material móvil. Talleres	
Tema 5. Seguridad ferroviaria	IL7
5.1. Análisis de incidentes ferroviarios (RAMS)	

9. Descripción de los métodos de enseñanza empleados

Clase de teoría:

El profesor expondrá los conceptos necesarios para la comprensión de los contenidos de la asignatura, acompañados de ejemplos significativos y de los razonamientos lógicos pertinentes para desarrollar la capacidad científica y técnica del alumno. Se estimulará la intervención del estudiante, invitándole a discutir sobre los contenidos de dichas explicaciones

Clases prácticas:

Las clases prácticas sirven para la resolución de ejercicios o problemas que complementen las clases teóricas para la correcta comprensión de la asignatura. En las clases prácticas se aplicaran los conocimientos adquiridos a situaciones reales, a fin de que el alumno adquiera soltura en el planteamiento y resolución de problemas similares a los que se encontrará en la vida profesional. El alumno trabajará sobre problemas similares a los resueltos por el profesor

Prácticas de laboratorio:

No se realizarán prácticas de laboratorio en esta asignatura.

Trabajos autónomos:

El alumno estudiará la materia y los ejercicios resueltos en clase, expuestos por el profesor

Trabajos en grupo:

No se diseñan trabajos específicos para grupos

Tutorías

En las horas y lugares indicados, para facilitar al alumno la resolución de sus dudas y para encauzar el trabajo autónomo

10. Recursos didácticos

Bibliografía básica:

LOSADA MANUEL. Curso de Ferrocarriles, Cuadernos I, II, III, IV y V. Servicio de Publicaciones
MELIS MAYNAR. Y GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, F.JAVIER. (2008). Ferrocarriles Metropolitanos. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección sénior 29. tercera edición
GONZALEZ FERNANDEZ F. JAVIER (2010) Ingeniería Ferroviaria. Unidad Didáctica UNED

Bibliografía complementaria:

- GONZALEZ FERNANDEZ F. JAVIER (2009) Señalización Ferroviaria. Edición propia
GONZALEZ FERNANDEZ F. JAVIER (2010) Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado. FC Editorial cuarta edición
MELIS MAYNAR M. (2008) Apuntes de Introducción a la Dinámica Vertical de la vía y a las Señales Digitales en Ferrocarriles. Edición: Ingeniería de Ferrocarriles y Túneles S.L.

Recursos Web:

Área virtual de la ETSICCP. Área virtual (MOODLE).

Equipamiento específico:

Biblioteca del departamento de Transporte.

Tabla 11. Cronograma (puede diferir ligeramente entre los diferentes grupos que se imparten)

Semana (ver Nota 1)	Clases magistrales	Clases de ejercicios, problemas, prácticas, etc.	Clases de laboratorio (lab. de informática)	Trabajo individual	Actividades de eva- luación	Otras acti- vidades	Horas
1	Tema 1			Estudio tema 1			6 h 45 min
	6h			1 h			
	Tema 2			Estudio tema 2			6 h 45 min
	16h			2 h			
2	Tema 3			Estudio tema 2			5 h 45 min
	6h			2 h			
3	Tema 4			Estudio tema 2			7 h 45 min
	8h			4 h			
4	Tema 5			Estudio tema 2 y prepara- ción Control Tema 2	Control Tema 2		6 h 15 min
	4h			3 h	45 min		
				12 h	3 h		
Horas	40 h	12 h 30 min		60 h	9 h		121 h 30 min

NOTA 1. Las fechas concretas de las semanas se indican en el cuadro dónde se presenta el calendario académico