



POLITÉCNICA

ASIGNATURA:	FERROCARRILES
MATERIA:	Ferrocarriles
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
CODIGO UPM:	585002304
CARÁCTER:	OBLIGATORIA Itinerario 2 –Construcciones Civiles e Hidrología
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería Civil por la U.P.M.
CURSO/SEMESTRE	3º/5º
ESPECIALIDAD:	Tecnología específica Itinerario 2 –Construcciones Civiles e Hidrología

CURSO ACADÉMICO	2014-2015		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
	X		
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

DEPARTAMENTO:	Ingeniería Civil: Construcción, Infraestructura y Transporte	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Andrés Luis Romera Zarza (C)	Ferrocarriles	andresluis.romera@upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	NO
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	NO

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos.	
CG2	Trabajar en equipo.	
CG3	Comunicarse de forma efectiva con los compañeros y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.	
CG4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información.	
CG7	Organizar y planificar.	
CG8	Comprometerse con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.	
CG9	Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis.	
CG10	Tomar decisiones	
CG11	Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional.	
Ce2 3	Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil.	

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Entender y distinguir los distintos tipos de líneas ferroviarias.
RA2	Entender y distinguir las diferencias existentes entre la solución de vía sobre balasto y vía en placa.
RA3	Comprender y realizar el diseño geométrico de una línea ferroviaria.
RA4	Entender y comprender como funciona mecánicamente una vía ferroviaria.
RA5	Entender y comprender el funcionamiento y los elementos constitutivos del carril.
RA6	Entender y comprender el funcionamiento y los elementos constitutivos de las sujeciones.
RA7	Entender y comprender el funcionamiento y los elementos constitutivos de las traviesas.
RA8	Entender y comprender el funcionamiento y los elementos constitutivos de los aparatos de vía y equipos especiales.
RA9	Aprender como se lleva a cabo la tracción eléctrica en El transporte ferroviário.
RA10	Entender y comprender el funcionamiento y los elementos constitutivos de las instalaciones de seguridad y comunicaciones ferroviarias.
RA11	Entender y comprender el proceso de construcción de una línea ferroviaria.
RA12	Entender y comprender el proceso de conservación de una línea ferroviaria.
RA13	Comprender el funcionamiento del material rodante y sus distintos elementos constitutivos.
RA14	Analizar y comprender la legislación vigente en materia ferroviaria.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS	
CLASES DE TEORIA	Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de cada uno de los temas.
CLASES DE PRÁCTICAS	Explicación por parte del profesor de la resolución de las prácticas que deberán realizarse fuera del horario de clase.
TUTORÍAS GRUPALES	El profesor resuelve en grupos reducidos las dudas planteadas, surgidas como consecuencia del trabajo personal del alumno.
TRABAJOS PRÁCTICOS	Se propondrá un trabajo de la asignatura que será realizado en grupos de cinco alumnos como máximo.
TUTORÍAS PERSONALIZADAS	El profesor atenderá individualmente las dudas que puedan surgir a los alumnos a lo largo del curso.

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)	
TEMA / CAPITULO	APARTADO
Modulo 1 / El Ferrocarril y los distintos tipos de líneas existentes	Tema 1.- El ferrocarril Definición, antecedentes y futuro del ferrocarril.
	Tema 2.- Ferrocarriles y líneas convencionales y de alta velocidad. Características principales de las líneas convencionales y de alta velocidad.
	Tema 3.- Ferrocarriles y líneas de mercancías Características principales de las líneas convencionales y de alta velocidad.
	Tema 4.- Ferrocarriles metropolitanos Características principales de los ferrocarriles metropolitanos..
Modulo 2/ La vía. Elementos constitutivos, tracción eléctrica, instalaciones de seguridad y comunicaciones y el material rodante	Tema 5.- Elementos de la vía. El carril, sujeciones y traviesas Características principales del carril, sujeciones y traviesas, partes de los mismos y tipología.
	Tema 6.- Elementos de la vía. Aparatos de vía y equipos especiales Características principales de los aparatos de vía y equipos especiales, partes de los mismos y tipología.
	Tema 7.- La tracción eléctrica Características principales de tracción eléctrica, componentes de la misma y tipología.
	Tema 8.- Las instalaciones de seguridad y comunicaciones ferroviarias Características principales de las instalaciones de seguridad y comunicaciones ferroviarias, componentes de las mismas y tipología.
	Tema 9.- El material rodante Características principales del material

		rodante, componentes y tipología.
Modulo 3/	Diseño, construcción y conservación de líneas ferroviarias	Tema 10.- Mecánica y geometría de vía Funcionamiento mecánico de la vía y su diseño geométrico. Tema 11.- La construcción y conservación de líneas ferroviarias Estructura organizativa, maquinaria utilizada y fases de ejecución en la construcción y conservación de líneas ferroviarias.
Modulo 4/	Legislación y tipología de vía	Tema 12.- Vía sobre balasto y vía en placa Conceptos básicos, elementos constitutivos, topología y diferencia entre ambas. Tema 13.- Legislación vigente La ley del sector ferroviario y normativa complementaria.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	JEAN ALIAS, ANTONIO VALDES. La vía del ferrocarril.
	MANUEL LOSADA. Curso de ferrocarriles
	FERNANDO OLIVEROS RIVES. Tratado de ferrocarriles.
	MIGUEL ANGEL HACAR, JESUS CARBALLEDY Y OTROS. Temas ferroviarios.
RECURSOS WEB	
EQUIPAMIENTO	Aulas para clase magistral (tres grupos) –cinco horas/semana; Aulas para tutorías grupales (seis grupos) –una hora/mes.
	Aula informática para grupos de 30 alumnos
	Cañón proyector en las aulas y equipamiento de software

Distribución de actividades, horas y créditos

FERROCARRILES (6 ECTS)		ACTIVIDAD PROFESOR	ACTIVIDAD PROFESOR	TRABAJO ALUMNO	TRABAJO ALUMNO	TRABAJO ALUMNO	TRABAJO ALUMNO	TOTAL HORAS	ECTS	% formativos
	Descripción	Objetivos	Horas anuales (A)	Tipo de trabajo	Horas anuales de trabajo del alumno (sin incluir (A)) (B)	Método de Evaluación (Eval. Cont. del trabajo del alumno)	Horas adicionales para evaluación (C)	(A) + (B) + (C)		
TEORÍA	Clase Magistral	Explicar conceptos y métodos	42	Conocer y comprender conceptos y métodos	30	Prueba escrita sobre teoría	2	74		45
EJERCICIOS	Clases de prácticas	Aplicar los conceptos a la resolución de ejercicios prácticos	5	Aprender a resolver ejercicios + Ejercicios realizados	15	Prueba escrita de ejercicios	2	22		
TRABAJO EN GRUPO	Trabajo de curso(realizado en grupos de 5 alumnos máximo)	Aplicar los conceptos a un trabajo en grupo	5	Aprender algunas herramientas de Diseño Asistido por Ordenador	40			45		41
OTRAS ACTIVIDADES DIRIGIDAS	Tutorías colectivas en grupos de 20 alumnos	Orientar y supervisar. Dirigir la resolución de dudas por los alumnos	5	Plantear dudas y participar en su resolución	10			15		
	Tutorías personalizadas	Asistir a los alumnos	2	Repasar y entender las aclaraciones	5			7		14
TOTALES			59		100		4	163	6,0	100

Horario de Tutorías

Horario de mañana

Lunes y Martes (09:15 a 10:15 horas)

Profesores

Andrés Luís Romera Zarza

Lugar

Despacho del profesor

Horario de Tarde

Lunes y Martes (20:30 a 21:30horas)

Profesores

Andrés Luís Romera Zarza

Lugar

Despacho del profesor

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
I1	A los alumnos hay que transmitirles la ciencia que constituye la base de la asignatura: en este primer escalón se trata al fin y al cabo de “inculcar” datos que aporten los conocimientos necesarios de los distintos temas que constituyen la asignatura . El profesor facilitará esta tarea mediante técnicas didácticas adecuadas.	TODAS
I2	Después de que los alumnos hayan almacenado estos datos en su memoria, de manera que puedan recordarlos en cualquier momento, se deberá garantizar que, además, comprenden lo que dicen. Para ello está previsto que los alumnos realicen una serie de prácticas en clase y otras en casa . El alumno debe saber contestar al ¿por qué? . La ciencia alrededor del ¿por qué?, es decir, la comprensión de lo que se ha aprendido debe ser el objetivo del aprendizaje en el escalón 2.	TODAS
I3	Además, la ciencia adquirida por los alumnos también deberá ser aplicada correctamente en determinadas situaciones. Deberá surgir una agilidad mental que permita que el alumno sepa aplicar su ciencia adquirida y comprendida en todo momento y de acuerdo con cada situación especial creada ante el planteamiento de la resolución de un ejercicio práctico. Por lo tanto, el objetivo del escalón 3 planteada deberá ser el siguiente: la ciencia recién adquirida y comprendida deberá poder aplicarse de acuerdo con las distintas situaciones .	TODAS
I4	La vida está inundada de comunicación. El alumno recoge permanentemente mensajes de otros o envía mensajes a otros. Por ejemplo, cuando durante una conversación con un ingeniero, un alumno de una Escuela de Grado en Ingeniería, capta o recibe las preguntas o las objeciones del ingeniero, deberá poder analizar este mensaje. ¿Qué contenido tiene el mensaje? ¿En qué ideas se basa? ¿En qué sentido puede actuar? Mucha gente recibe mensajes de otros sin que comprenda realmente lo que el otro quiere decir. Este análisis abarca tres actividades	TODAS

	esenciales: • La identificación de los elementos contenidos en un mensaje. • La capacidad de detectar las relaciones entre los elementos de un mensaje • El reconocimiento de la estructura que mantiene la conexión entre los distintos elementos de su mensaje. Las personas que carecen de esta capacidad analítica no pueden, por ejemplo, deducir intenciones no explícitas del mensaje de otra persona, distinguir las hipótesis de los hechos, reconocer las relaciones entre las ideas en un párrafo de un proyecto o de una conversación, detectar las ideas clave que se nos quieren transmitir, etc. El objetivo del escalón 4 deberá ser la preparación de los alumnos para que detecten y analicen claramente problemas de toda clase. El medio didáctico más útil para ello será indudablemente la resolución de ejercicios prácticos, de aplicación en situaciones que se va a encontrar el alumno en su futura vida profesional.	
I5	Hay muchos alumnos que puede detectar y analizar un problema, pero precisamente los alumnos con aptitudes analíticas a menudo no están capacitados para realizar una síntesis, es decir combinar elementos y partes para formar un conjunto. Además, una síntesis correcta exige que una persona sea capaz de ordenar las distintas partes según un orden determinado, para que se forme una estructura claramente visible. Dicho de otro modo: los alumnos capaces de realizar una síntesis pueden estructurar un mensaje de modo que pueda comunicar a otros, en esta forma, sus ideas, sus sentimientos, sus experiencias, etc. Además están capacitados para hablar o escribir de modo que los demás comprendan inmediatamente la estructura de su pensamiento y, por ende, les resultará fácil preparar operaciones planificadas. El medio didáctico más útil para ello será indudablemente la elaboración de un trabajo en grupo.	TODAS
I6	Una de las tareas más difíciles de la vida humana es la de la construcción de un sistema de valores. No se puede vivir sin este tipo de criterios: ningún hombre que piense puede evitar la evaluación o valoración de los mensajes permanentemente emitidos por el entorno.	TODAS

	Un alumno que ha aprendido a evaluar los mensajes está capacitado para valorar, según criterios claros, si un mensaje es correcto. Se trata, por ejemplo, de la exactitud lógica, la coincidencia de los distintos elementos, la conformidad de cada elemento y su ajuste a una estructura claramente visible o a una teoría existente, la valoración de una obra basándose en estereotipos conocidos, etc. Aplicando lo que se acaba de decir al caso de los alumnos de Sistemas de Representación II, ello podría significar aproximadamente que el alumno deberá estar capacitado para valorar correctamente los mensajes que le llegan durante la conversación con un técnico que pretende decidir, por ejemplo, por donde deberá pasar una obra lineal para que el impacto ambiental sea el menor posible sobre la cartografía representada. Así, por ejemplo, en un caso en que el alumno haya recomendado a otro técnico una solución que protege adecuadamente el medio ambiente y que el técnico contestara lo siguiente: “mientras no queden totalmente rechazadas las actuaciones sobre un posible peligro de contaminación de acuíferos, no daré por válida ninguna solución”. Nuestro alumno deberá valorar en base al tono de la entrevista o después de haber formulado algunas preguntas específicas, si el técnico está realmente preocupado con estos posibles efectos secundarios o si rechaza la solución de nuestro alumno por otras razones y sólo utiliza el argumento del riesgo de contaminación como pretexto.	
--	--	--

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Una prueba teórico-práctica puntuable a realizar al final del semestre (que coincidirá con el Examen ordinario de la asignatura).	Semestral	Aulario, Aulas de clase.	50%
Las actividades prácticas a realizar por cada uno de los alumnos de forma individual. Estas prácticas se realizarán en clase y/o casa.	Bimensual	Aulas de Clase habitual	20%
Trabajo en equipo realizado por grupos de alumnos de cinco unidades máximo. Se le dará una importancia grande al hecho del trabajo en equipo, con la finalidad de aproximar la enseñanza a la forma habitual de trabajo en su actividad profesional.	Semestral	En el aula de cada grupo	30%

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- 1) Se realizará una prueba teórico-práctica al final del semestre, que coincidirá con el Examen ordinario de la asignatura (50% del valor de la nota final).
- 2) Se irán realizando bimensualmente, a lo largo del semestre, actividades prácticas de forma individual por cada uno de los alumnos (20% del total de la nota final)
- 3) Trabajo de curso realizado por grupos, constituidos por 5 alumnos máximo, llevado a cabo a lo largo del semestre (30 % del valor de la nota final).

Calificación final del curso

$0,50 \times (\text{Prueba teórico/práctica}) + 0,2 \times (\text{Prácticas}) + 0,3 \times (\text{trabajo de curso})$

El aprobado por curso se obtiene cuando la calificación final es igual o superior a 5 puntos.

Quienes no superen la asignatura por curso, podrán examinarse en el examen extraordinario correspondiente; en dicho examen será necesario obtener una nota que sumada a las prácticas de clase y al trabajo sea igual o superior a 5 puntos, en la misma proporción de la formulación anterior. En los exámenes finales (ordinario y/o extraordinario) si la nota media de los ejercicios es igual o superior a 5, al alumno también se le considerará aprobado.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el Art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y con validez en todo el territorio nacional.

Las actuaciones del Tribunal se realizarán de acuerdo con la normativa vigente en cada momento. (Normativa de exámenes de la UPM).



Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	FERROCARRILES		
Nombre en Inglés:	Railway Engineering		
MATERIA:	FERROCARRILES		
Créditos Europeos:	SEIS	Código UPM:	585002304
CARÁCTER:	OBLIGATORIA		
TITULACIÓN:	GRADUADO EN INGENIERÍA CIVIL		
CURSO:	TERCERO (QUINTO SEMESTRE)		
ESPECIALIDAD:			
DEPARTAMENTO:	INGENIERÍA CIVIL: CONSTRUCCIÓN, INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE		

PERIODO	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
IMPARTICION	X		
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	NO
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	NO

