

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología Específica de Transportes y Servicios Urbanos	Infraestructuras del Transporte	4º	8	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Francisco Javier Calvo Poyo (Coordinador Asignatura) José Lorente Gutiérrez Laura Garach Morcillo 			Se puede obtener en la siguiente dirección web: http://www.icivil.es/web2.0/index.php/es/personal/transporte-y-energia/area-ingenieria-en-infraestructura-del-transporte		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Se puede obtener en la guía del alumno y en la dirección web: http://www.icivil.es/web2.0/index.php/es/docencia/listado-de-asignaturas/qriccp		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Civil					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Es recomendable tener cursadas las asignaturas Topografía, Ciencia y Tecnología de Materiales, Geología, Mecánica de Suelos y Rocas, Geotecnia, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología, Procedimientos de Construcción I y Caminos y Aeropuertos					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Diseño de líneas de ferrocarril. Proyecto, construcción y mantenimiento de líneas de ferrocarril convencionales y de alta velocidad. Implantación de sistemas ferroviarios interoperables de comunicaciones, control de tráfico, electrificación. Traviesas de hormigón pretensado y postensado. Placas de asiento y sujeciones elásticas. Reforma de instalaciones para acoger tráficos de alta velocidad. Proyecto, construcción y explotación de ramales de acceso a estaciones intermodales y a los polígonos industriales. Conservación y explotación de líneas ferroviarias. Características del material móvil. Proyecto, construcción, mantenimiento y explotación de tranvías y metros ligeros. Tecnología de la vía soldada.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
<p>Generales</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. (CGI) 					



- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública. (CG2)
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. (CG3)
- Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito. (CG4)
- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito. (CG7)

Específicas

- 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. (CTSU2)

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer el porqué de la situación actual del ferrocarril en España.
- Conocer las características específicas del ferrocarril debido a la naturaleza de sus materiales y a su disposición geométrica (interacción rueda carril).
- Conocer los aparatos de vía, así como sus funciones y utilización.
- Conocer las técnicas de construcción y mantenimiento de líneas de ferrocarril.
- Conocer la situación del ferrocarril en España, a nivel de infraestructura, explotación y normativa.
- Conocer el concepto de Interoperabilidad así como los subsistemas y conceptos en los que se basa.
- Saber distinguir entre los distintos tipos de material móvil ferroviario a nivel de tipología, prestaciones, peso máximo y peso por eje y utilización.
- Trazar una línea de ferrocarril tanto en planta como en alzado a partir de mapas.
- Dimensionar la sección transversal de la vía en función del tráfico, características de la línea y características del terreno.
- Definir las partes fundamentales y la función de la sección genérica de una vía ferroviaria.
- Conocer la tecnología de la vía en barra larga soldada. Saber calcular sus esfuerzos, movimientos y diseño de aparatos de dilatación.
- Saber calcular los esfuerzos y deformaciones que se producen en la vía.
- Saber aplicar la normativa técnica específica de ferrocarriles.
- Seleccionar el material móvil adecuado para la explotación de una línea ferroviaria.
- Capacidad para dirigir la explotación de una línea ferroviaria y gestionar su capacidad de transporte.
- Saber proyectar instalaciones ferroviarias (estaciones y líneas, tanto nuevas, como acondicionadas a alta velocidad) para acoger tráficos de alta velocidad.
- Saber desarrollar proyectos sobre la integración del ferrocarril en el medio urbano.
- Saber realizar proyectos de reforma y construcción de líneas y estaciones para el transporte intermodal.
- Saber proyectar instalaciones ferroviarias interoperables.
- Saber proyectar, construir, mantener y explotar líneas de tranvías y metro ligero.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. INTRODUCCIÓN. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL FERROCARRIL. HISTORIA DEL FERROCARRIL EN ESPAÑA.
- Tema 2. EL TRAZADO DE LA VÍA. TRAZADO EN PLANTA. TRAZADO EN ALZADO. VALORES DE LOS PARÁMETROS DE TRAZADO.
- Tema 3. LA VÍA FERROVIARIA. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA. LA VÍA CONVENCIONAL. LA VÍA EN PLACA. COMPARACIÓN VÍA CONVENCIONAL / VÍA EN PLACA. INTERACCIÓN ENTRE LA VÍA Y EL VEHÍCULO. EL ANCHO DE VÍA.
- Tema 4. EL CARRIL. FUNCIONES. MATERIAL. FORMA. PESO. COMPORTAMIENTO. DEFECTOS Y ROTURAS. DURACIÓN. DIMENSIONAMIENTO DEL CARRIL
- Tema 5. TRAVIESAS. FUNCIONES. TIPOS DE TRAVIESAS Y SUJECIONES. TRAVIESAS DE MADERA. TRAVIESAS METÁLICAS. TRAVIESAS DE HORMIGÓN.
- Tema 6. LA CONTINUIDAD DE LA VÍA. LA VÍA CON JUNTAS. LA VÍA SIN JUNTAS. TECNOLOGÍA DE LA VÍA SOLDADA
- Tema 7. LAS CAPAS DE ASIENTO. LA PLATAFORMA. LAS CAPAS DE ASIENTO. EL BALASTO. EL SUBBALASTO. CÁLCULO DE LOS ESPESORES DE LAS



CAPAS DE ASIENTO. DIMENSIONES DE LA BANQUETA DE BALASTO.

- Tema 8. COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LA VÍA. TIPOS DE ESFUERZOS Y CARACTERIZACIÓN DE LA VÍA. CÁLCULO VERTICAL DE LA VÍA. CÁLCULO VERTICAL DE LAS CAPAS DE ASIENTO. CÁLCULO TRANSVERSAL DE LA VÍA. CÁLCULO LONGITUDINAL DE LA VÍA.
- Tema 9. LA CALIDAD DE LA VÍA. GENERALIDADES. PARÁMETROS. MEDIDA. REGISTRO. ANÁLISIS
- Tema 10. MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA.
- Tema 11. MANTENIMIENTO DE LAS LÍNEAS DE FERROCARRIL. INTRODUCCIÓN. MANTENIMIENTO CORRECTIVO. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.
- Tema 12. APARATOS DE VÍA. PRINCIPALES APARATOS DE VÍA. PARTES DE UN DESVÍO. ACCIONAMIENTO. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD. CARACTERIZACIÓN DE LOS DESVÍOS. VELOCIDAD DE PASO POR LOS DESVÍOS. PRINCIPALES MAGNITUDES DE UN DESVÍO. DISCONTINUIDADES EN LOS DESVÍOS. DESVÍOS DE ALTA VELOCIDAD. OTROS APARATOS DE VÍA
- Tema 13. CONTROL DEL TRÁFICO FERROVIARIO. FUNCIONES. CARACTERÍSTICAS. SISTEMAS DE CONTROL DE TRÁFICO. CONTROL DE TRÁFICO EN LAS LÍNEAS DE ALTA VELOCIDAD
- Tema 14. MATERIAL MÓVIL. TRENES CONVENCIONALES Y AUTOMOTORES. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MATERIAL MÓVIL. PARTES DEL MATERIAL MÓVIL FERROVIARIO. TIPOS DE MATERIAL MÓVIL REMOLCADO
- Tema 15. LA TRACCIÓN FERROVIARIA. DEFINICIÓN. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE TRACCIÓN. LA TRACCIÓN VAPOR. LA TRACCIÓN ELÉCTRICA. LA TRACCIÓN DIESEL
- Tema 16. SERVICIOS DE TRANSPORTE FERROVIARIO EN ESPAÑA. SERVICIOS DE VIAJEROS. SERVICIOS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS
- Tema 17. EXPLOTACIÓN DE UNA LÍNEA FERROVIARIA. PROGRAMACIÓN Y GRAFIADO DE CIRCULACIONES. GESTIÓN DE LA CAPACIDAD
- Tema 18. EL FERROCARRIL EN ESPAÑA: PRESENTE Y FUTURO. ¿QUÉ ES LA ALTA VELOCIDAD? INTEROPERABILIDAD: LA META FERROVIARIA DE LA UNIÓN EUROPEA. LOS PLANES DE INFRAESTRUCTURAS. LA LEY DEL SECTOR FERROVIARIO
- Tema 19. REFORMA DE ESTACIONES Y LÍNEAS PARA ACOGER TRÁFICOS DE ALTA VELOCIDAD. INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN EL MEDIO URBANO.
- Tema 20. REFORMA Y CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS PARA EL TRANSPORTE INTERMODAL.
- Tema 21. PROYECTO, CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE TRANVÍAS Y METROS LIGEROS.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas/Trabajos en Grupo/Seminarios/Talleres

- Taller 1. Prácticas de trazado: partiendo de mapas reales, y teniendo en cuenta los condicionantes orográficos, de composición del terreno y ocupación del suelo, diseño del trazado de una línea ferroviaria (en planta y en alzado), según los parámetros recogidos en normas y en la práctica actual.
- Taller 2. Dimensionamiento de la vía en función del tráfico y las características de los materiales (componentes de la vía y terreno) según las normas y práctica habitual.
- Taller 3. Análisis del comportamiento mecánico (tensiones y deformaciones) de la vía según las acciones producidas por el tráfico ferroviario. Aplicación de este análisis al dimensionamiento de vía, capas de asiento, capa de forma y plataforma.
- Taller 4. Análisis del comportamiento mecánico (tensiones y deformaciones) de la vía en barra larga soldada.
- Taller 5. Explotación de líneas ferroviarias en función de su trazado, tráfico a realizar y posibilidades del material móvil disponible, incluyendo dimensionado de trenes, velocidad, capacidad de carga, etc.
- Taller 6. Diseño de estaciones y redes ferroviarias según demanda de tráfico, redes existentes y condicionantes del entorno.
- Taller 7. Adaptación de líneas y estaciones a alta velocidad según condicionantes de demanda y situación de partida (entorno socioeconómico y medioambiental y redes de transporte existentes).

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Calvo, F. J., Jurado, R., Lorente, J. y de Oña, J. (2011) FERROCARRILES. Editorial: Godei Impresiones Digitales, S.L.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- ADIF (2010). Declaración sobre la red (Network Statement). Actualización. <http://www.adif.es>
- Calvo, F. J. (2003). La interoperabilidad como herramienta de optimización de la red de alta velocidad española. Madrid: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias – Fundación de los Ferrocarriles Españoles.



- CURSO DE FERROCARRILES. Cuadernos I, II, III, IV y V. Manuel Losada. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid
- FERROCARRILES. Instalaciones Fijas, Material Móvil y Servicios de Transporte Ferroviario. F. J. Calvo Poyo, J. Lorente Gutiérrez & Juan de Dña López. Primera Edición. Granada, Mayo 2004
- GARCÍA, J-M. (1999). Ferrocarriles. Apuntes de Clase. Cátedra de Ferrocarriles de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Cantabria. (paper)
- García, J-M. y Rodríguez, M. (1995). Desvíos ferroviarios. Santander: Ingeniería Cántabra, S.A.
- GIF (Gestor de Infraestructuras Ferroviarias) (2003). Sistema de aseguramiento de la calidad. Pliego de prescripciones técnicas tipo para los proyectos de plataforma.
- LOZANO, P. (2004). El libro del tren. Madrid: OBERON Grupo Anaya, S.A.
- MELIS, M. (2008). Apuntes de introducción a la dinámica vertical de la vía y a las señales digitales en ferrocarriles.
- RENFE (2004). Datos estadísticos 2001-2002-2003. www.renfe.es
- RENFE (2010). Informe Anual 2010.
- RENFE. UN Mantenimiento de Infraestructura. Normas N.R.V.

METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las actividades formativas previstas son las siguientes:

1. Clase Teórica

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

2. Prácticas en clase

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

3. Tutorías Individuales / Grupo

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

4. Estudio y Trabajo individual

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

5. Trabajo en Grupo

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia. Se llevarán a cabo a través de Seminarios (planteamiento y exposición de un problema y posterior discusión con participación del alumnado) y Trabajos en Grupo.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La valoración del nivel de adquisición por los estudiantes de las competencias señaladas será continua.

Los criterios de evaluación se podrán revisar anualmente y serán incluidos al inicio de cada curso académico en la presente Guía Docente, garantizando así la



transparencia y objetividad de los mismos.

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la misma. La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

Se utilizarán los siguientes métodos de evaluación con la siguiente ponderación:

- Examen escrito teórico – práctico: 60%. Consistirá en una parte teórica tipo test (30% de la nota del Examen) y una parte práctica de problemas (70% de la nota del Examen).
- Prácticas en clase / trabajos en grupo / seminarios: 30%
- Asistencia a clase: 10%

Evaluación única final: prueba con una parte teórica tipo test (30%) y una parte práctica de problemas (70%). Para que un alumno/a pueda acogerse a esta modalidad de evaluación lo debe solicitarlo al Director del Departamento durante las dos primeras semanas de impartición de la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL

NOTA IMPORTANTE: Las competencias, objetivos y temario descritos anteriormente, así como la metodología docente y sistema de evaluación propuesto, se encuentran condicionados a los siguientes hipótesis de grupos:

Clase teórica < 80 alumnos por grupo

Prácticas en clase < 40 alumnos por grupo

