

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código	503141	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Ferrocarriles		
Denominación (inglés)	Railways		
Titulaciones	Grado Ingeniería Civil - Mención: Transportes y Servicios Urbanos		
Centro	Escuela Politécnica de Cáceres		
Semestre	7	Carácter	Obligatorio
Módulo	Módulo 3 (Formación Tecnológica Específica en Transportes y Serv. Urb.) Módulo 3 (Formación Tecnológica Específica en Construcciones Civiles)		
Materia	Ingeniería del Transporte		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Juan Francisco Coloma Miró	OP-17	jfcoloma@unex.es	<a href="http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/epcc">http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/epcc</a>
Área de conocimiento	Ingeniería e Infraestructura de los Transportes		
Departamento	Construcción		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			

Competencias*
<p><b>COMPETENCIAS GENERALES</b></p> <p>CG1 - 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.</p> <p>CG2 - 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.</p> <p>CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.</p> <p>CG4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.</p> <p>CG7 - Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.</p>

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

<p><b>ESPECÍFICAS</b></p> <p>CECC5 - 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.</p> <p>CECC6 - Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.</p>
<p><b>BÁSICAS</b></p> <p>CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p> <p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>
<p><b>Contenidos</b></p>
<p><b>Breve descripción del contenido*</b></p>
<p>Se impartirán los conocimientos básicos para el proyecto de una vía ferroviaria y sus instalaciones, así como de los equipos existentes para la construcción y conservación de las vías. Además, se realizarán prácticas de tracción-adherencia, esfuerzos, dimensionamiento de vías y problemas de choques.</p>
<p><b>Temario de la asignatura</b></p>
<p><u>Denominación del tema 1:</u> El ferrocarril. Características.</p> <p><u>Contenidos del tema 1:</u> Desarrollo histórico del FFCC. Legislación aplicable al FFCC. Clasificación de las líneas. Medidas del tráfico ferroviario. Características del transporte ferroviario. Perspectivas y oportunidades del FFCC.</p> <p><u>Descripción de las actividades prácticas del tema 1:</u>  PRACTICAS 1 y 2. Redes ferroviarias  PRACTICA 3. Problema velocidad/aceleración de trenes.</p>
<p><u>Denominación del tema 2:</u> La tracción en el ferrocarril</p> <p><u>Contenidos del tema 2:</u> Resistencia en recta y horizontal. Resistencia debida a las curvas. Resistencia debida a las rampas. Rampa ficticia o perfil corregido. Resistencias totales a velocidad constante. Resistencia de inercia. Resistencia en el arranque. Planteamiento general del problema de tracción. Esfuerzos de remolque. Longitudes virtuales.</p> <p><u>Descripción de las actividades prácticas del tema 2</u>  PRACTICA 4, 5 y 6. Problemas de tracción-adherencia.</p>
<p><u>Denominación del tema 3:</u> La tracción eléctrica</p> <p><u>Contenidos del tema 3:</u> Introducción. Toma de energía. Línea aérea de contacto. Tercer carril. Catenaria. Hilo de contacto. Acciones sobre la catenaria. Compensación de la tensión mecánica de la catenaria. Aislamiento. Sustentación. Alimentación. Pantógrafo.</p>

<p>Estudio del sistema catenaria – pantógrafo. Tercer carril. Introducción. Características. Tipos. Aislamientos. Electrificación del ave.</p>
<p><u>Denominación del tema 4:</u> La tracción diésel.  <u>Contenidos del tema 4:</u> Introducción. Motor diésel. Breve exposición. Propiedades de los motores diésel. Turbomotores. Breve exposición. Propiedades de los turbomotores. Transmisiones. Transmisión mecánica. Transmisión eléctrica. Transmisión hidráulica. Ventajas e inconvenientes de la tracción diésel. Rendimiento. Respecto a tracción vapor y eléctrica. Calefacción. Insonorización. Tipos de locomotoras diésel. Historia y desarrollo de la tracción diesel.</p>
<p><u>Denominación del tema 5:</u> El frenado en los trenes  <u>Contenidos del tema 5:</u> Introducción. Tracción. Adherencia y rodadura. Frenado. Análisis cinemático y análisis dinámico. Conceptos básicos de frenado. Frenado a la carga del FFCC. Frenos de emergencia y de servicio.  <u>Descripción de las actividades prácticas del tema 5:</u>                  PRACTICA 7. Problema de frenado.                  PRACTICA 8 y 9. Problema de choque.</p>
<p><u>Denominación del tema 6:</u> Elementos de la vía convencional y la vía en placa.  <u>Contenidos del tema 6:</u> El camino de rodadura. Ancho de vía. La vía en placa</p>
<p><u>Denominación del tema 7:</u> Dimensionamiento de la vía. Esfuerzos verticales.  <u>Contenidos del tema 7:</u> Esfuerzos que actúan sobre la vía. Parámetros fundamentales. Interacción vía-vehículo. Esfuerzos verticales. Métodos de cálculo y factores esenciales para su interpretación. Transmisión de esfuerzos verticales carril - traviesa- balasto. Transmisión de esfuerzos verticales balasto - plataforma.  <u>Descripción de las actividades prácticas del tema 7:</u>                  PRACTICA Nº10, 11 Y 12. Esfuerzos verticales</p>
<p><u>Denominación del tema 8:</u> Dimensionamiento de la vía. Esfuerzos horizontales.  <u>Contenidos del tema 8:</u> Esfuerzos transversales. Esfuerzos horizontales a considerar. Fuerzas horizontales. Descarrilamiento. Fórmula de Nadal 2. Esfuerzos longitudinales. Por temperatura.  <u>Descripción de las actividades prácticas del tema 8:</u>                  PRACTICA 13. Esfuerzos horizontales.</p>
<p><u>Denominación del tema 9:</u> La infraestructura. La plataforma, obras de fábrica y túneles.  <u>Contenidos del tema 9:</u> La infraestructura. La plataforma. Suelos para plataformas. Clasificación de plataformas. Movimientos de tierra. Rasantes. Taludes. Obras de fábrica. Muros. Obras de pequeña luz. Grandes obras de fábrica. Pasos superiores e inferiores. Sifones. Cunetas y obras de drenaje. Túneles. Efectos aerodinámicos. Efectos de compresión en túneles. Efectos del agua en los túneles ferroviarios.</p>
<p><u>Denominación del tema 10:</u> La superestructura. La subbase y el balasto  <u>Contenidos del tema 10:</u> Introducción. El balasto. Funciones. Características. El espesor y el ancho. El subbalasto.</p>
<p><u>Denominación del tema 11:</u> La superestructura. Traviesas  <u>Contenidos del tema 11:</u> Origen y función de las traviesas. Clasificación de las traviesas. Traviesas de madera. Traviesas metálicas. Traviesas de hormigón. Traviesa de material sintético. Traviesa polivalente.</p>
<p><u>Denominación del tema 12:</u> La superestructura. El carril  <u>Contenidos del tema 12:</u> Definición. Funciones principales. Sustentar las cargas. Guiar al vehículo. Constituir un camino de rodadura cómodo y seguro. Características</p>
<p><u>Denominación del tema 13:</u> La superestructura. Pequeño material de la vía  <u>Contenidos del tema 13:</u> Introducción. Sujeciones de carriles. Funciones. Sujeciones rígidas. Sujeciones elásticas. Sujeción de cuña y cojinete. Sujeción para vía sobre placa de hormigón. Juntas. Generalidades. Funciones. Tipos bridas. Condiciones de trabajo. Tipos. Problemática</p>

<p><u>Denominación del tema 14:</u> Geometría de la vía.  <u>Contenidos del tema 14:</u> El peralte. Trazado en planta. Curvas circulares y de transición. Trazado en alzado. Entrevías. Sobreanchos. Radios mínimos.  <u>Descripción de las actividades prácticas del tema 14:</u>            PRACTICA 14, 15. Trazado de FFCC.</p>
<p><u>Denominación del tema 15:</u> Aparatos de vía  <u>Contenidos del tema 15:</u> Concepción funcional. Órganos fundamentales. Cruzamiento simple. Cruzamiento doble. Cambios. Desvíos. Disposiciones constructivas y cálculo del desvío. Accionamiento del desvío. Traviesas. Otros aparatos. Representación de los aparatos. Piquetes de vía.  <u>Descripción de las actividades prácticas del tema 15:</u>            PRACTICA nº16. Aparatos de vía</p>
<p><u>Denominación del tema 16:</u> Las terminales ferroviarias y sus funciones. Líneas y terminales  <u>Contenidos del tema 16:</u> Líneas. Características básicas de las líneas desde el punto de vista de su explotación. Características comerciales de las líneas desde el punto de vista de su explotación. Las terminales y su explotación. Estaciones de mercancías. Estaciones de viajeros. Estaciones de clasificación y ordenación de mercancías. Apartaderos técnicos para viajeros y mercancías. Transporte intermodal. Plataformas logísticas</p>
<p><u>Denominación del tema 17:</u> Señalización, seguridad en la conducción: enclavamientos y Bloqueos y sistemas de ayuda a la conducción: ASFA Y ERTMS  <u>Contenidos del tema 17:</u> Especificaciones técnicas de interoperabilidad. Trenes de mercancías. Señalización. Tipo de vehículos en la red española. Pasos a nivel. Seguridad en la circulación. Enclavamientos (estaciones) y bloqueos (en líneas). CTC (control de tráfico centralizado). GRP, el Gestor de Rutas y Prioridades. Sistemas de ayuda a la conducción. ASFA Y ERTMS.</p>
<p><u>Denominación del tema 18:</u> Constitución, renovación y conservación de la vía.  <u>Contenidos del tema 18:</u> Justificación e importancia. Problemática inicial. Ejecución de los trabajos de infraestructura (renovación). Ejecución de los trabajos en superestructura. Conservación metódica de la vía. Mecanización de la conservación de la vía.</p>

Actividades formativas*								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	11,00	4,00				2,00		5,00
2	17,00	2,00			3,00			12,00
3	6,00	2,00						4,00
4	6,00	2,00						4,00
5	16,00	3,00			3,00			10,00
6	6,00	2,00						4,00
7	21,00	3,00			3,00			15,00
8	19,00	3,00			1,00			15,00
9	4,00	2,00						2,00
10	4,00	2,00						2,00
11	4,00	2,00						2,00
12	4,00	2,00						2,00
13	4,00	2,00						2,00
14	7,00	3,00				2,00		2,00
15	5,00	2,00				1,00		2,00

16	4,00	2,00					2,00
17	4,00	2,00					2,00
18	5,00	2,00					3,00
<b>Evaluación **</b>	3,00	3,00					
<b>TOTAL ECTS</b>	<b>150</b>	<b>45</b>			<b>10</b>	<b>5</b>	<b>90</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
 S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes\*

- Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
- Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.
- Búsqueda de información bibliográfica.
- Elaboración de documentos técnicos.
- Uso de las TIC's.

### Resultados de aprendizaje\*

La asignatura dotará los alumnos de grado en ingeniería civil de los conocimientos básicos para el proyecto de una vía ferroviaria y sus instalaciones. El alumno conocerá los equipos existentes para la construcción y conservación de las vías. Además, se realizarán prácticas de tracción-adherencia, esfuerzos, dimensionamiento de vías, y problemas de choques

### Sistemas de evaluación\*

El alumno durante las tres primeras semanas de curso deberá elegir el sistema de evaluación continua o global.

El sistema de evaluación continua tendrá en cuenta la asistencia y entrega de prácticas que se irán pidiendo a lo largo del curso para que el alumno lleve un correcto seguimiento y aprendizaje de la asignatura. La puntuación de esta parte será un 20% y la del examen 80%.

Para los alumnos de la evaluación global el examen contará un 100% de su nota final, no teniéndose en cuenta ni la asistencia ni la entrega de las prácticas.

#### Convocatoria ordinaria.

Se evalúa en examen escrito la resolución de tres preguntas. Para los de evaluación continua el examen contará un 80% de la nota siendo un 20% la asistencia y entrega de prácticas. Para los alumnos de evaluación global el examen de esta convocatoria contará un 100% de su nota final.

#### Convocatorias extraordinarias.

Se valorará con el mismo criterio adoptado en las convocatorias ordinarias. Se evalúa en examen escrito la resolución de tres preguntas. Para los de evaluación continua el examen contará un 80% de la nota siendo un 20% la asistencia y entrega de prácticas.

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Para los alumnos de evaluación global el examen de esta convocatoria contará un 100% de su nota final.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

Básica:

Apuntes propios del profesor.

NAP 1-2-1.0. Metodología para el diseño del trazado ferroviario. 1ª Edición. 2021.

Complementaria:

Normativa ADIF.

Tratado de ferrocarriles I. La vía. Fdo. Oliveros. 1975.

Tratado de ferrocarriles II. Ing. civil e instalaciones. Fdo. Oliveros. 1980.

Temas ferroviarios 1 a 6 - M. A. Hacar y Otros — 1982.

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Se utilizará el campus virtual para poner a disposición del alumno la información relativa a la asignatura: temas, bibliografía relacionada, recursos didácticos, normativa actualizada, enlaces a páginas web de interés relacionadas con la actualidad de la asignatura, prácticas, exámenes de años anteriores, etc.