



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos
Canales y P.

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

43000530 - Tecnología Ferroviaria / Ingeniería Ferroviaria

PLAN DE ESTUDIOS

04AI - Doble Master Universitario En Iccp Y En Sistemas De Ingeniería Civil

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 6. Cronograma..... | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 9 |
| 8. Recursos didácticos..... | 12 |
| 9. Otra información..... | 13 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 43000530 - Tecnología Ferroviaria / Ingeniería Ferroviaria |
| No de créditos | 4.5 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Segundo curso |
| Semestre | Tercer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 04AI - Doble Master Universitario en Iccp y en Sistemas de Ingeniería Civil |
| Centro responsable de la titulación | 04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P. |
| Curso académico | 2025-26 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|---------------------------------|-----------------|---------------------------|--|
| Luis Esteras Aldea | Planta 5 | luis.esteras@upm.es | Sin horario. Previa petición por email |
| Clara Isabel Zamorano Martin | Planta 5 | clara.zamorano@upm.es | Sin horario. Previa petición por email |

| | | | |
|--|----------|-----------------------------|---|
| Juan Gomez Sanchez | TRANSyT | juan.gomez.sanchez@upm.es | Sin horario. Previa petición por email |
| Juan Jose Alvarez Gonzalez | Planta 5 | juanjose.alvarez@upm.es | Sin horario. Previa petición por email |
| Carlos Romero Morales (Coordinador/a) | Planta 5 | carlos.romeromorales@upm.es | Sin horario. Previa petición por email |

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Sistemas Ferroviarios

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Transportes, Geología y Geotecnia, Topografía, Estructuras

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

MICCPCE28 - Conocimientos de la ingeniería y planificación del transporte, funciones y modos de transporte, el transporte urbano, la gestión de los servicios públicos de transporte, la demanda, los costes, la logística y la financiación de las infraestructuras y servicios de transporte. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICPCGP02 - alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICPCGP03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la

profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA7 - Diseña y planifica las infraestructuras y la explotación de los sistemas ferroviarios, así como su incorporación a sistemas integrados de transporte, aplicando tecnologías avanzadas.

RA247 - Aplica la normativa técnica específica del ferrocarril (infraestructura, instalaciones y material rodante)

RA248 - Planifica, organiza y dirige la ejecución de obras de construcción y trabajos de mantenimiento

RA250 - Diseña infraestructuras ferroviarias, coordinando todas las especialidades que forman parte de la misma

RA246 - Explica las especificaciones de diseño ferroviario a partir de los modelos teóricos del comportamiento mecánico de la vía y de la interacción de la vía y el tren

RA249 - Tiene conocimientos sobre material rodante, permitiendo conocer las características y problemática de la explotación ferroviaria

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Descripción Asignatura:

La asignatura de Tecnología Ferroviaria completa la formación recibida en la asignatura de Ferrocarriles (4º de Grado) y Sistemas Ferroviarios (1º de Máster) tratando temas generales de los proyectos ferroviarios, como son: la normativa empleada, los proyectos de trazado y los de instalaciones. Asimismo se profundiza en el

conocimiento del material ferroviario y de los métodos constructivos empleados en el montaje de vía. En la segunda parte se realiza un estudio detallado de los esfuerzos estáticos y dinámicos que determinan el comportamiento de la vía. Por último se abordan una serie de temas relacionados con la operación y el mantenimiento ferroviario como son: El confort, la calidad de la vía ferroviaria, los métodos de auscultación, el mantenimiento de las instalaciones, RAMS y Cálculo de capacidad.

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 permitan complementar las clases teóricas para la correcta comprensión de la asignatura. En las clases prácticas, se aplicarán los conocimientos adquiridos a situaciones reales, a fin de que el alumno adquiriera 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 o de campo:

Se realizarán prácticas de laboratorio en esta asignatura.

Trabajo autónomo:

El alumno estudiará la materia expuesta en clases teóricas y se esforzará por resolver los ejercicios resueltos en clase.

Trabajo en grupo:

No habrá 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

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. Proyecto y construcción ferroviarios
 - 1.1. Fundamentos y normativa
 - 1.2. Proyectos de trazado.
 - 1.3. Proyectos de instalaciones.
 - 1.4. Material móvil.
 - 1.5. Métodos constructivos.
2. Tema 2. Comportamiento de la vía ferroviaria
 - 2.1. Esfuerzos estáticos
 - 2.2. Esfuerzos dinámicos.
3. Tema 3. Operación y Mantenimiento ferroviario
 - 3.1. El confort.
 - 3.2. Calidad de la vía ferroviaria.
 - 3.3. Auscultación.
 - 3.4. Mantenimiento de instalaciones.
 - 3.5. RAMS.
 - 3.6. Cálculo de capacidad.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad tipo 1 | Actividad tipo 2 | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|------------------|----------------|---|
| 1 | Tema 1 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Tema 1 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 02:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 3 | Tema 1 Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 4 | Tema 1 Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Control Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | | | Control EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15 |
| 5 | Tema 2 Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 6 | Tema 2 Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 7 | <p>Tema 2 Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Control Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> | | | <p>Control EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> |
| 8 | <p>Tema 2 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 02:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 9 | <p>Tema 2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Examen parcial Duración: 01:45 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> | | <p>Examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:45</p> |
| 10 | <p>Tema 3 Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 11 | <p>Tema 3 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 12 | <p>Tema 3 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 13 | <p>Tema 3 Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Control Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> | | | <p>Control EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> |
| 14 | <p>Tema 3 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 02:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 15 | Tema 3 Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Examen parcial Duración: 01:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | | Examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:20 |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00 |

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|----------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 4 | Control | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:15 | 10% | 0 / 10 | MICCPCE28 MICCPG03 |
| 7 | Control | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:30 | 10% | 0 / 10 | MICCPG02 MICCPCE28 |
| 9 | Examen parcial | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:45 | 35% | 4 / 10 | MICCPG02 MICCPG03 |
| 13 | Control | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:30 | 10% | 0 / 10 | MICCPG02 MICCPCE28 |
| 15 | Examen parcial | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:20 | 35% | 4 / 10 | MICCPCE28 |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|-----------------------------------|
| 17 | Examen final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 100% | 5 / 10 | MICCPG02 MICCPCE28 MICCPG03 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----------------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|-------------------------------------|
| Examen final extraordinario | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 100% | 5 / 10 | MICCPCE28 MICCPCE28 MICCPCE28 |

7.2. Criterios de evaluación

Mediante "Evaluación continua"

Descripción:

A lo largo del curso se realizarán ejercicios prácticos de forma individual o en grupo.

Se realizarán dos exámenes parciales que serán liberatorios para los alumnos que obtengan un valor superior a 4 sobre 10. Consistirán en varias preguntas de carácter teórico y práctico, relativas a los temas de la asignatura planteados y explicados durante el curso. La duración será inferior a 2 horas. Se realizarán de forma presencial o por videoconferencia, de acuerdo con las recomendaciones de Jefatura de Estudios.

El examen final consistirá en varias preguntas de carácter teórico y práctico, relativas a los temas de la asignatura planteados y explicados durante el curso. La duración total será de unas 3 horas. Se realizará de forma presencial o por videoconferencia, de acuerdo con las recomendaciones de Jefatura de Estudios.

Criterios de calificación:

Los ejercicios prácticos realizados durante el curso se valoran de 0 a 10. Cada ejercicio del examen se valora de 0 a 10. La calificación del examen será la media aritmética de la calificación obtenida en los ejercicios que forman el examen.

Momento y lugar:

El primer examen parcial será a mitad de curso y el segundo justo al finalizar las clases, antes de Navidad. El lugar será el aula donde se desarrolle la asignatura o aquel que determine Jefatura de Estudios.

Calificación final de la asignatura mediante "evaluación continua"

Para acceder a evaluación continua la asistencia a clase deberá superar el 60%

La calificación final será la suma de:

- 30%. La ponderación de los ejercicios prácticos realizados durante el curso
- 35%. El resultado del primer examen parcial si la nota es mayor que 4 o de la primera parte del examen final en caso contrario
- 35%. El resultado del segundo examen parcial si la nota es mayor que 4 o de la segunda parte del examen final en caso contrario

Para superar la asignatura la calificación total deberá ser igual o superior a 5 sobre 10, siendo superior a 4 las notas de los dos exámenes parciales o, en su caso, de la parte del examen final correspondiente.

Mediante "sólo prueba final". Examen ordinario y extraordinario

Descripción:

Consiste en un examen formado por varias preguntas de carácter teórico y práctico, relativas a los temas de la asignatura planteados y explicados durante el curso. La duración será de unas 3 horas. Se realizará de forma presencial o por videoconferencia, de acuerdo con las recomendaciones de Jefatura de Estudios.

Criterios de calificación:

Cada ejercicio del examen se valora de 0 a 10. La calificación del examen será la media aritmética de la calificación obtenida en los ejercicios que forman el examen.

Momento y lugar:

Lo determina la Jefatura de Estudios.

Calificación final de la asignatura mediante "sólo prueba final"

La calificación final será directamente la obtenida en el examen final.

Para superar la asignatura, esta calificación deberá ser igual o superior a 5.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|---------------|
| Alias, J.; Valdés, A.: ?La vía del ferrocarril?. Editorial Bellisco. Madrid 1990. | Bibliografía | |
| Esveld, C.: ?Modern railway track?. MRT Productions. Duisburg, 1989. | Bibliografía | |
| García Lomas y Cossío, J.M.: "Tratado de explotación de ferrocarriles. Tomo I. La vía". Edix, S.A. 1965 | Bibliografía | |
| López Pita, A.: "Infraestructuras ferroviarias" 2ªed. Barcelona, 2010 | Bibliografía | |
| Losada M. Curso de Ferrocarriles, Cuadernos I, II, III, IV y V. Servicio de Publicaciones | Bibliografía | |
| Oliveros Rives, F.; López Pita, A.; Megía Puente, M.: "Tratado de ferrocarriles I. Vía". 1977 | Bibliografía | |

| | | |
|--|--------------|--|
| Oliveros Rives, F.; Rodríguez Méndez, M.; Megía Puente, M.: "Tratado de ferrocarriles II. Ingeniería civil e instalaciones". 1980 | Bibliografía | |
| Profillidis, V.: "La voie ferrée et sa fondation modélisation mathématique". Tesis Doctoral. 1983 | Bibliografía | |
| Melis Maynar, M.: "Apuntes de introducción a la dinámica vertical de la vía y a las señales digitales en ferrocarriles?, con 151 programas en Matlab, Simulink, Visual C++, Visual Basic Excel. 2008 | Bibliografía | |
| Área virtual de la ETSICCP. Área virtual (MOODLE). | Recursos web | |
| Biblioteca del Departamento de Transportes | Equipamiento | |
| Biblioteca de la ETSICCP | Equipamiento | |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se alinea perfectamente con los ODS números 9, en cuanto se promueva la óptima utilización y mantenimiento de las infraestructuras ferroviarias, el 11, en cuanto el sistema ferroviario es una pieza fundamental de la movilidad urbana y metropolitana, y el 13 en cuanto que el ferrocarril es un modo de transporte sostenible y respetuoso con el medioambiente.