

Curso Académico: 2021/22

28726 - Construcción de infraestructuras ferroviarias

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 28726 - Construcción de infraestructuras ferroviarias

Centro académico: 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

Titulación: 423 - Graduado en Ingeniería Civil

Créditos: 6.0

Curso: 4 y 3

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura de Construcción de Infraestructuras Ferrocarriles dota al futuro egresado de los conocimientos fundamentales para desarrollar su actividad profesional dentro del campo del diseño, construcción y mantenimiento de líneas de ferrocarril. Se incluyen dentro del mismo tanto la realización de tareas propias de la Consultoría de Ingeniería Civil (redacción de proyectos/estudios relacionados con los ferrocarriles, dirección y control de obra, asesoramiento) como de las Empresas Contratistas del sector (responsables de obra, explotación y mantenimiento, etc.).

Se trata pues, de una asignatura específica que cubre uno de los campos tradicionales de actuación del Ingeniero Civil.

“Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro”.

Objetivo 4: Educación de calidad.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Construcción de infraestructuras ferroviarias, forma parte del Grado en Ingeniería Civil que imparte la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Formación Específica. Se trata de una asignatura de tercer curso ubicada en el sexto semestre y de carácter obligatorio (OB), con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

La formación recibida permite la realización de diversas tareas relacionadas con las vías ferroviarias como son el diseño, construcción y mantenimiento de la vía ferroviaria entendida como camino de rodadura y parte de sus instalaciones auxiliares. La asignatura aporta parte de la formación necesaria para que el futuro titulado pueda desarrollar adecuadamente las atribuciones profesionales en materia de ferrocarriles.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta asignatura supone el primer contacto que se tiene con los ferrocarriles en el grado, por lo que no es necesario haber cursado ninguna otra asignatura previamente, si bien es recomendable tener conocimientos de Topografía, Geología aplicada, Geotecnia, Procedimientos de construcción, Mecánica, Tecnología Eléctrica.

Conocimientos de Civil 3D, autocad, o cualquier programa de diseño asistido por ordenador.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

E05. 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.

- G01. Capacidad de organización y planificación.
- G02. Capacidad para la resolución de problemas.
- G04. Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa.
- G05. Capacidad de análisis y síntesis.
- G06. Capacidad de gestión de la información.
- G07. Capacidad para trabajar en equipo.
- G09. Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar.
- G10. Capacidad de trabajar en un contexto internacional.
- G11. Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones.
- G12. Aptitud de liderazgo.
- G13. Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas.
- G14. Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias.
- G15. Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen.
- G16. Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información.
- G17. Capacidad para el aprendizaje autónomo.
- G18. 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.
- G19. 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 resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- G20. 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.
- G21. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- G22. Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- G23. Conocer y comprender el respeto a los derechos fundamentales, a la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, la accesibilidad universal para personas con discapacidad, y el respeto a los valores propios de la cultura de la paz y los valores democráticos.
- G24. Fomentar el emprendimiento.
- G25. Conocimientos en tecnologías de la información y la comunicación.

2.2. Resultados de aprendizaje

1. Conocer y comprender los conceptos básicos y terminología empleados en el diseño de líneas ferroviarias.
2. Conocer la terminología y ser capaz de proyectar una vía ferroviaria y parte de sus instalaciones auxiliares.
3. Conocer, comprender y utilizar los diferentes conceptos que comprenden la infraestructura y superestructura de las vías ferroviarias así como el denominado material móvil
4. Conocer y comprender las actividades de mantenimiento y explotación de líneas ferroviarias.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento del funcionamiento de los ferrocarriles.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

Se seguirán dos formas de evaluación, una **continua** con dos exámenes realizados a lo largo del cuatrimestre y una evaluación **global final**, esta última con dos convocatorias (junio y septiembre). Estas evaluaciones (continua y global final) no son excluyentes, pudiéndose optar a la segunda en caso de no haber superado la asignatura a lo largo de los exámenes programados durante el transcurso del cuatrimestre.

La asistencia a las actividades presenciales debe ser como mínimo del 80%, los alumnos que no cumplan dicho

requisito quedarán fuera de la evaluación continua.

Aquel alumno que supere los dos exámenes de evaluación continua no tendrá que presentarse al examen global final.

Aquel alumno que no alcance esta condición tendrá que presentarse al examen final, aunque haya superado por evaluación continua alguno de los exámenes (independientemente de la nota obtenida)

La nota final a consignar en acta, caso de ser "apto" en ambas pruebas, será la resultante de promediar las calificaciones obtenidas en ambas.

En ambas modalidades de calificación, continua y global final, el alumno deberá entregar los trabajos que se hayan encomendado durante el curso. La no entrega de alguno de estos trabajos en la fecha establecida supondrá la pérdida del derecho a la corrección del examen.

Los trabajos se realizarán en equipos de 2 alumnos designados expresamente por el profesor y su contenido, definición y condiciones de entrega serán publicados a través de la plataforma de Moodle.

En los siguientes puntos resumen se muestran los pesos orientativos de las partes citadas en el **proceso de evaluación continua**.

- Evaluación I (40% nota):

Teoría	65%
Práctica	35%
- Evaluación II (40% nota):

Teoría	60%
Práctica	40%
- Pruebas y participación clases teóricas y prácticas 10%
- Trabajos del curso 10%

Los pesos orientativos de la **evaluación global** son:

- Pruebas de evaluación 90%
- Trabajos del curso 10%

No se guardarán partes ni notas de un curso académico a otro.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

La metodología docente se basa en una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marca su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

"Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática".

4.2. Actividades de aprendizaje

Existirán las siguientes actividades:

Actividades presenciales:

- Clases teóricas: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos.
- Prácticas Tutorizadas, clases de problemas: Los alumnos desarrollarán ejemplos y realizarán problemas o casos prácticos referentes a los conceptos teóricos estudiados.

Actividades autónomas tutorizadas: Estas actividades estarán tutorizadas por el profesorado de la asignatura. El alumno tendrá la posibilidad de realizar estas actividades en el centro, bajo la supervisión de un profesor de la rama/departamento.

Actividades de refuerzo: A través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades serán personalizadas y controlada su realización a través del mismo.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) se realizará en el aula, y el resto será autónomo. Un semestre constara de 15 semanas lectivas.

Para realizar la distribución temporal se utiliza como medida la semana lectiva, en la cual el alumno debe dedicar al estudio de la asignatura 10 horas.

4.3. Programa

Contenidos teóricos

La elección del contenido de las diferentes unidades didácticas se ha realizado buscando la clarificación expresa del objetivo terminal de modo que con la unión de conocimientos incidentes, el alumno/a obtenga un conocimiento estructurado, asimilable con facilidad.

UNIDAD DIDÁCTICA I: EL TRANSPORTE FERROVIARIO

TEMA 1: HISTORIA Y DESARROLLO DEL FERROCARRIL

- 1.1 Historia del ferrocarril
- 1.2 Historia del ferrocarril en España
- 1.3 Nacimiento de Renfe
- 1.4 La modernización y entrada en Europa
- 1.5 Irrupción de la alta velocidad
- 1.6 El siglo XXI
- 1.7 Situación Actual

TEMA 2: EL FERROCARRIL

- 2.1 Unidades de medida del sector ferroviario
- 2.2 Clasificación de las líneas de ferrocarril
- 2.3 Clasificación de los ferrocarriles

TEMA 3: RASGOS ESENCIALES DEL TRANSPORTE FERROVIARIO

- 3.1 Economía energética. independencia
- 3.2 Sensibilidad al trazado
- 3.3 Seguridad
- 3.4 Regularidad
- 3.5 Velocidad
- 3.6 Comodidad
- 3.7 Adaptabilidad cibernética
- 3.8 Agresión al medio ambiente
- 3.9 Influencia en la ordenación del territorio
- 3.10 Marco normativo

TEMA 4: CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA VÍA

- 4.1 Camino de rodadura
- 4.2 Ancho de vía
- 4.3 Interacción vía ? tren
- 4.4 El asiento de la vía
- 4.5 Entrevía

UNIDAD DIDÁCTICA II: DISEÑO Y CONSERVACIÓN DE OBRAS FERROVIARIAS

TEMA 5: EL CARRIL

- 5.1 Introducción
- 5.2 Funciones del carril
- 5.3 Forma
- 5.4 Partes del carril
- 5.5 Longitud
- 5.6 Desgastes
- 5.7 Masa del carril

- 5.8 Material del carril

TEMA 6: LAS TRAVIESAS

- 6.1 Introducción
- 6.2 Funciones
- 6.3 Materiales empleados
- 6.4 Traviesas de madera
- 6.5 Traviesas metálicas
- 6.6 Traviesas de Hormigón
- 6.7 Colocación de las traviesas
- 6.8 Tipos de traviesas de Adif

TEMA 7: PEQUEÑO MATERIAL DE VÍA

- 7.1 Sujeciones
- 7.2 Juntas
- 7.3 Calas
- 7.4 Problemática de las uniones embridadas

TEMA 8: LA PLATAFORMA

- 8.1 La explanación
- 8.2 Plataforma
- 8.3 Banqueta
- 8.4 Balasto
- 8.5 Características de los medios granulares
- 8.6 Subbalasto

TEMA 9: VÍA EN PLACA

- 9.1 Antecedentes
- 9.2 La vía en placa
- 9.3 Ventajas e inconvenientes de la vía en placa

TEMA 10: LA VÍA SIN JUNTAS

- 10.1 Definición y características
- 10.2 Planteamiento técnico
- 10.3 Aparatos de dilatación
- 10.4 Conclusiones y consideraciones constructivas
- 10.5 Medias y fabricación
- 10.6 Ventajas de la vía soldada

TEMA 11: APARATOS DE VÍA

- 11.1 Introducción
- 11.2 El desvío
- 11.3 El cambio
- 11.4 El cruzamiento
- 11.5 Escapes
- 11.6 Travesías
- 11.7 Bretelles
- 11.8 Diagonales

UNIDAD DIDÁCTICA III: MAQUINARIA DE VÍA, ELECTRIFICACIÓN, SEÑALIZACIÓN E INSPECCIONES

TEMA 12: MAQUINARIA DE VÍA

- 12.1 Bateadora
- 12.2 Perfiladora

- 12.3 Desguarnecedora
- 12.4 Tren de cintas
- 12.5 Tren de balasto
- 12.6 Tren de renovación rápida de vía (TRR)
- 12.7 Estabilizador dinámico de vía
- 12.8 Tren de plataformas
- 12.9 Tren carrilero
- 12.10 Tren de descarga de traviesas
- 12.11 Pórtico para el montaje de vía
- 12.12 Pórtico para el montaje de desvíos
- 12.13 Grúa giratoria bivial
- 12.14 Dresina
- 12.15 Tren amolador
- 12.16 Tren auscultador
- 12.17 Tren de montaje de catenaria
- 12.18 Máquina de soldadura eléctrica de carril

TEMA 13: ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA

- 13.1 Sistemas de alimentación
- 13.2 Elementos básicos de la catenaria
- 13.3 Protección de la catenaria
- 13.4 El pantógrafo
- 13.5 Subestaciones eléctricas de tracción

TEMA 14: SEÑALIZACIÓN

- 14.1 Definición y tipos de señales
- 14.2 Señales fijas
- 14.3 Sistemas de señalización en España

TEMA 15: INSPECCIONES

- 15.1 Inspecciones

UNIDAD DIDÁCTICA IV: DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO

TEMA 16: LA RODADURA FERROVIARIA

- 16.1 Introducción
- 16.2 Resistencia al avance
- 16.3 Rozamiento debido al área de contacto
- 16.4 Rozamiento debido a los rodamientos
- 16.5 Rozamiento aerodinámico
- 16.6 Rozamiento debido a las rampas
- 16.7 Rozamiento debido a las curvas
- 16.8 Fuerzas motrices
- 16.9 Curvas de tracción
- 16.10 Curvas de transición
- 16.11 El frenado

TEMA 17: GEOMETRÍA DE VÍA

- 17.1 Introducción
- 17.2 Componentes del trazado
- 17.3 Peralte
- 17.4 Radio y velocidades máximas
- 17.5 Establecimientos del peralte
- 17.6 Curvas de transición

17.7 Trazado de las curvas de transición

TEMA 18: ADAPTACIÓN A ALTA VELOCIDAD

18.1 Adaptación de las líneas convencionales a la alta velocidad

18.2 Criterios técnicos para la Adaptación a Velocidad Alta

18.3 Velocidad Alta frente a Alta Velocidad

TEMA 19: CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

19.1 Ejecución semimanual

19.2 Construcción de líneas de alta velocidad

Contenidos prácticos

Cada tema expuesto en la sección anterior, lleva asociadas prácticas al respecto, ya sean mediante supuestos prácticos en clase, interpretación y comentario de lecturas asociadas a la temática y/o trabajos conducentes a la obtención de resultados y a su análisis e interpretación.

Conforme se desarrollen los temas se irán planteando dichas Prácticas, bien en clase o mediante la plataforma ADD (Moodle)

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Las clases magistrales de teoría y problemas se imparten en el horario establecido por el centro.

A continuación, se muestran los contenidos a impartir en cada semana lectiva. Estos se corresponden con los temas presentados en el contenido de la asignatura. (Podrán sufrir variaciones para adaptarse a modificaciones e imprevistos en el calendario escolar).

Semana 1: UNIDAD DIDÁCTICA I

Semana 2: UNIDAD DIDÁCTICA I

Semana 3: UNIDAD DIDÁCTICA II

Semana 4: UNIDAD DIDÁCTICA II

Semana 5: UNIDAD DIDÁCTICA II

Semana 6: UNIDAD DIDÁCTICA III

Semana 7: UNIDAD DIDÁCTICA III

Semana 8: UNIDAD DIDÁCTICA III

Semana 9: UNIDAD DIDÁCTICA III

Semana 10: UNIDAD DIDÁCTICA IV

Semana 11: UNIDAD DIDÁCTICA IV

Semana 12: UNIDAD DIDÁCTICA IV

Semana 13: UNIDAD DIDÁCTICA IV

Semana 14: UNIDAD DIDÁCTICA IV

Semana 15: Evaluación

Los horarios de clase serán transmitidos a los alumnos por parte del profesor al comienzo del curso académico, estará publicado en la plataforma Moodle así como en la web del centro universitario (www.eupla.es).

Existirán dentro de las pruebas finales, exámenes obligatorios para todos los alumnos, dichas fechas serán publicadas en la web de la universidad (<https://eupla.unizar.es/asuntos-academicos/examenes>) al comienzo del curso académico.

La fechas de otras actividades: (pruebas de evaluación, seminarios, entrega de trabajos,...) serán publicadas al comienzo del curso académico, informados por parte del docente el primer día lectivo, y además se dará publicidad de ellas a través de la plataforma Moodle.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28726>