



Teaching Guide				
Identifying Data				2022/23
Subject (*)	Railway engineering	Code	632G01062	
Study programme	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Fourth	Optional	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Civil			
Coordinador	Rodríguez Bugarín, Miguel Domingo	E-mail	m.bugarin@udc.es	
Lecturers	Novales Ordax, Margarita Rodríguez Bugarín, Miguel Domingo	E-mail	margarita.novales@udc.es m.bugarin@udc.es	
Web				
General description	Nesta materia impartiranse conceptos avanzados relativos ao proxecto, construción e explotación de liñas ferroviarias. A guía docente desta materia está dispoñible tanto en galego como en castelán. En caso de discrepancias entre ambas as versións terase en conta o establecido na versión en castelán.			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A11	Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.
A14	Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento.
A15	Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.
A17	Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.
A23	Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.
A27	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.
A29	Capacidad para la construcción de obras geotécnicas.
A35	Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc.
A36	Conocimiento del diseño y funcionamiento de las infraestructuras para el intercambio modal, tales como puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias y centros logísticos de transporte.
B1	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
B2	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
B3	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
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B8	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B9	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B10	Trabajar de forma colaborativa.
B11	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.



B14	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
B15	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida.
B16	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
B18	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.
B19	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
B20	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C1	Reciclaje continuo de conocimientos en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil.
C2	Comprender la importancia de la innovación en la profesión.
C3	Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías
C4	Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.
C5	Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.
C6	Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente
C8	Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.
C10	Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.
C13	Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.
C18	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica
C19	Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Permite coñecer e aplicar conceptos avanzados relativos ao proxecto, construción e explotación de liñas ferroviarias.	A11	B1	C1
	A14	B2	C2
	A15	B3	C3
	A17	B4	C4
	A23	B5	C5
	A27	B8	C6
	A29	B9	C8
	A35	B10	C10
	A36	B11	C13
		B14	C18
		B15	C19
		B16	
		B18	
		B19	
		B20	

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Ampliación de estrutura da vía.	1.1. Superestructura e infraestrutura ferroviaria. 1.2. Estructuras de asiento. 1.3. Xuntas e barra longa soldada. 1.4. Aparellos de vía. 1.5. Vía sen balasto.
2. Xeometría da vía.	2. Xeometría da vía.



3. Operacións sobre a vía.	3.1. Calidade xeométrica da vía. Auscultación. 3.2. Construción, conservación e renovación de vía.
4. Estacións	4.1. Feixes de vía en estacións
5. Instalacións en sistemas ferroviarios. Sinalización, enclavamentos e sistemas de explotación.	5.1. Liña de contacto e circuíto de retorno. 5.2. Sinalización, enclavamentos e sistemas actuais de explotación.
6. Dinámica do tren	6.1. Resistencias e esforzos. 6.2. A adherencia e a tracción. 6.3. Freado

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A11 A17 A23 A29 A27 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B11 B15 B16 B8 B18 B19 B20 C1 C3 C4 C5 C6 C18 C2 C19	25.5	25.5	51
Supervised projects	A11 A17 A23 A29 A35 A27 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B14 B15 B16 B8 B18 B19 B20 C3 C4 C5 C6 C10 C13 C18 C2 C8 C19	3	9	12
Problem solving	A11 A14 A15 A17 A23 A29 A27 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B14 B15 B16 B8 B18 B19 B20 C3 C4 C5 C6 C10 C13 C18 C2 C8 C19	25	37.5	62.5
Multiple-choice questions	A11 A17 A23 A29 A27	0	1.5	1.5
Objective test	A11 A17 A23 A29 A27 B1 B2 B3 B4 B5 B11 B15 B16 B8 B18 B19 B20 C1 C3 C4 C5 C6 C10 C13 C18 C2 C19	3	18	21
Personalized attention		2	0	2

(\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Sesións teóricas nas que se transmiten os contidos principais da materia. Durante estas sesións foméntase a participación dos alumnos mediante a xeración de cuestións curtas así como a proposta de exemplos prácticos.
Supervised projects	Realización de diferentes traballos relacionados cos temas da materia, que se exporán en clase e deberanse entregar aos profesores nas datas indicadas.



Problem solving	Durante o curso propoñerase ao alumnado exercicios que permiten afianzar os coñecementos teóricos explicados nas sesións maxistrais. Os exercicios expostos deberán resolverse persoalmente, podendo consultar todo tipo de documentos ou expor as dúbidas que xurdan durante a súa realización. Cada exercicio será entregado finalmente para a súa cualificación, a través da plataforma Moodle.
Multiple-choice questions	Ao longo do curso levarán a cabo unha serie de cuestionarios, na modalidade de resposta múltiple (test), ao obxecto de desenvolver unha avaliación continua dos resultados da aprendizaxe do alumnado en diversos temas. Ditas probas levarán a cabo a través da plataforma Moodle, en días e horas consensuadas co alumnado.
Objective test	Realízase unha proba obxectiva para comprobar os coñecementos adquiridos polos estudantes sobre a materia explicada nas sesións maxistrais.

### Personalized attention

Methodologies	Description
Problem solving Supervised projects Multiple-choice questions	Ademais da solución de problemas nas sesións específicas dedicadas a esta actividade, expónse a atención personalizada para resolver as dúbidas individuais que calquera dos estudantes poida ter sobre os problemas resoltos ou calquera das cuestións teóricas expostas na materia. Por outra banda, a atención personalizada constitúe unha ferramenta para o apoio dos estudantes durante a realización dos traballos tutelados que se expoñan durante o curso.

### Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Problem solving	A11 A14 A15 A17 A23 A29 A27 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B14 B15 B16 B8 B18 B19 B20 C3 C4 C5 C6 C10 C13 C18 C2 C8 C19	Exercicios prácticos para a súa resolución persoal polo alumnado. Propoñerase ao alumnado a realización de 4 exercicios prácticos, con entrega mediante unha tarefa de Moodle. Supoñerán o 20% da cualificación final. Se algunha das prácticas non se supera, poderá repetirse unha vez máis. En tal caso, a cualificación máxima será a suma da nota obtida inicialmente máis o 50% da cualificación restante.	20
Supervised projects	A11 A17 A23 A29 A35 A27 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B14 B15 B16 B8 B18 B19 B20 C3 C4 C5 C6 C10 C13 C18 C2 C8 C19	Realización de traballos de desenvolvemento, expostos ao alumnado, para a súa elaboración persoal ao longo do curso. A súa data de entrega definirase ao principio do curso. Entregarase a través da correspondente tarefa definida en Moodle.	10
Objective test	A11 A17 A23 A29 A27 B1 B2 B3 B4 B5 B11 B15 B16 B8 B18 B19 B20 C1 C3 C4 C5 C6 C10 C13 C18 C2 C19	Probas de avaliación de contidos teóricos e prácticos realizadas nas datas establecidas no calendario académico. Estará constituída por unha proba de tipo teórico (cun valor do 30% da cualificación final) e unha proba de problemas (cun valor do 10% da cualificación final). Para poder aprobar a materia é imprescindible que a parte de teoría e a de problemas teñan cada unha delas unha cualificación superior a 4 sobre 10 e que a súa suma ponderada (75% exercicio de teoría e 25% exercicio de problemas) sexa igual ou superior a 5 sobre 10.	40
Multiple-choice questions	A11 A17 A23 A29 A27	Exercicios teóricos para a súa contestación persoal polo alumnado. Exporase a realización, ao longo do curso, de probas teóricas para realizar un seguimento da aprendizaxe, a través da plataforma Moodle. O peso conxunto dos mesmas será do 30% da cualificación final.	30

### Assessment comments



A avaliación da materia realizarase conforme a cualificación obtida nas seguintes actividades:

Exercicios prácticos para a súa resolución persoal polo alumnado. Propoñerase ao alumnado a realización de 4 exercicios prácticos, con entrega mediante unha tarefa de Moodle. Supoñerán o 20% da cualificación final. Se algunha das prácticas non se supera, poderá repetirse unha vez máis. En tal caso, a cualificación máxima será a suma da nota obtida inicialmente máis o 50% da cualificación restante. Exercicios teóricos para a súa contestación persoal polo alumnado na clase. Propoñerase a realización, ao longo do curso, de probas teóricas para realizar un seguimento da aprendizaxe, a través da plataforma Moodle. O peso conxunto dos mesmas será do 30% da cualificación final. Proba de avaliación final. Estará constituída por un exame de tipo teórico (cun valor do 35% da cualificación final) e un exame de problemas (cun valor do 15% da cualificación final). Para aprobar a materia é preciso aprobar a proba de avaliación final (5 sobre 10). Dita cualificación obtense como media ponderada a partir dos exercicios de teoría (70%) e problemas (30%). A cualificación mínima en cada exercicio para levar a cabo dita suma ponderada é de 4 sobre 10. No caso de non aprobar a materia na primeira oportunidade, gardarase a cualificación de todos os exercicios e probas que estean aprobados (5 sobre 10) para a segunda oportunidade.

Se un estudante está matriculado a tempo parcial ou non desexa seguir a avaliación continua, deberá presentarse á proba de avaliación final, fixada no calendario académico da Escola. Para aprobar a materia é preciso aprobar dita proba (5 sobre 10). Esta cualificación obtense como media ponderada a partir dos exercicios de teoría (70%) e problemas (30%). A cualificación mínima en cada exercicio para levar a cabo dita suma ponderada será de 4 sobre 10.

## Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (). Transparencias de la asignatura.</li> <li>- López Pita, A. (2006). Infraestructuras ferroviarias. Edicions UPC</li> <li>- Alias, J y Valdés, A. (1990). La vía del ferrocarril. Bellisco</li> <li>- García Díaz-de-Villegas (2002). Ferrocarriles. Publicaciones de la ETS de Ingenieros de Caminos de Santander</li> <li>- Esveld, C. (2001). Modern Railway Track. MRT Productions</li> <li>- Lichterberger, B. (2003). Handuch gleis Unterbau, Oberbau, Instandhaltung, Wirtschaftlichkeit. Tetzlaff Verlag</li> <li>- Profillidis, V.A. (2006). Railway Management and Engineering. Ashgate</li> <li>- ADIF (). Normas ADIF Vía y Normas Renfe Vía.</li> <li>- UIC (). Fichas UIC - Normativa ferroviaria.</li> <li>- González Fernández, F.J. (2009). Señalización ferroviaria. Piscegraf</li> <li>- Oliveros Rives, F.; Rodríguez Méndez, M.; Megia Puente, M (1980). Tratado de ferrocarriles II. Rueda</li> <li>- RENFE (1982). Reglamento general de circulación.</li> <li>- López Pita, A. (2008). Explotación de líneas de ferrocarril . Barcelona: Edicions UPC</li> <li>- Comité Europeo de Normalización (CEN) (). Normas UNE - EN. Asociación Española de Normalización y Certificación</li> <li>- Kiessling, F.; Puschmann, R.; Schmieder, A. (2001). Contact lines for electric railways planning, design, implementation . Publicis Kommunikations Agentur GmbH</li> <li>- Marx, L; Mossman, D. (2013). Work procedures for permanent way maintenance. Bahn Fachverlag GmbH</li> <li>- Montes Ponce de León, F. (2011). Los sistemas de control de tráfico y señalización en el Ferrocarril. Universidad Pontificia de Comillas</li> </ul> <p>Os estudantes matriculados na Materia recibirán información e documentación de cada tema. Entre esta información entregarase unha relación da bibliografía específica para cada tema concreto.</p>
<b>Complementary</b>	

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Transport infrastructures/632G01018

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus



Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.