



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data				2019/20
Subject (*)	Roads and railways		Code	632G01027
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 Pasandín, Ana María	E-mail	ana.rodriguez.pasandin@udc.es	
Lecturers	Rodríguez Bugarín, Miguel Domingo	E-mail	m.bugarin@udc.es	
	Rodríguez Pasandín, Ana María		ana.rodriguez.pasandin@udc.es	
Web				
General description	A materia permite obter os coñecementos necesarios para deseñar, construír, explotar e conservar infraestruturas lineais de transporte. En particular os firmes das estradas e as vías de ferrocarrís. A guía docente da materia está dispoñible en galego e castelán. En caso de discrepancia entre ambas as versións, prevalecerá a versión en castelán.			

Study programme competences

Code	Study programme competences
A26	Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.
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.
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.
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
B6	Aprender a aprender.
B7	Resolver problemas de forma efectiva.
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.
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.
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	
Permite coñecer a problemática de deseño e construción dos distintos elementos dunha estrada e dunha liña ferroviaria. Permite o coñecemento de firmes de estradas, tanto desde o punto de vista do proxecto e construción como da conservación dos firmes. Permite coñecer os elementos da infraestrutura e superestructura da vía; calcular o seu trazado e comportamento mecánico; coñecer e identificar os métodos de construción, diagnóstico e mantemento da vía.		A26	B1 C1
		A27	B2 C2
		A35	B3 C3
			B4 C4
			B5 C5
			B6 C10
			B7 C13
			B8 C18
			B9 C19
			B10
			B11
			B14
			B15
			B18
			B19
			B20

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Explanacións	Introdución. Compactación. Capacidade de soporte. Formación de chairas. Estabilización.
2. Constitución dos firmes	Definicións. Tipos de firmes. Constitución do firme flexible e funcións das súas capas. Factores de deseño dos firmes.
3. Ligantes e conglomerantes	Introdución. Cales aéreos e conglomerantes hidráulicos e puzolánicos. Ligantes hidrocarbonados. Especificacións e ensaios.
4. Áridos	Introdución. Propiedades dos áridos grosos. Propiedades dos áridos finos. Características do esqueleto mineral. Po mineral (filler).
5. Capas granulares	Introdución. Definición e tipos. Características xerais. Materiais para zahorras. Proceso de preparación das zahorras artificiais. Posta en obra. Fallo das capas granulares.
6. Capas tratadas para bases e subbases	Introdución. Tipos e características xerais. Capas tratadas con cemento. Gravaescoria. Gravaemulsi. Gravaemulsión. Formigón magro.
7. Tratamentos superficiais	Definición e tipos. Regas sen grava miúda. Regas con grava miúda. Microaglomerados en frío.



8. Mesturas bituminosas	Definición e xeneralidades. Clasificación das mesturas bituminosas. Emprego das mesturas bituminosas en España. Reoloxía. Propiedades xerais das mesturas bituminosas. Proxecto. Especificacións e dosificación. Fabricación das mesturas bituminosas. Posta en obra. Control de calidade.
9. Pavementos de formigón	Características xerais. Tipos de pavimentos de formigón. Características dos materiais dos formigóns vibrados. Proxecto. Execución. Control de calidade.
10. Dimensionamento de firmes	Introdución. Dimensionamento e cálculo. Norma 6.1-IC «seccións de firme».
11. Características superficiais (introdución)	Introdución. Medición e avaliación das principais características superficiais. Criterios de actuación.
12. Conservación (introdución)	Introdución. Inspección dos elementos da estrada. Inspección visual dos pavimentos. Auscultación do firme.
13. Ampliación de estrutura da vía ferroviaria	13.1. Superestructura e infraestrutura ferroviaria. 13.2. Estructuras de asento. 13.3. Xuntas e barra longa soldada. 13.4. Aparellos de vía. 13.5. Vía sen balasto.
14. Xeometría da vía	14.1. Xeometría da vía.
15. Operacións sobre a vía	15.1. Calidade xeométrica da vía. Auscultación. 15.2. Construción, conservación e renovación de vía.
16. Outros elementos das liñas de ferrocarril	16.1. Liña de contacto e circuíto de retorno. 16.2. Introdución á sinalización e os enclavamentos.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A26 A35 A27 B1 B2 B3 B4 B10 B14 B15 B18 B19 B20 C3 C4 C5 C10 C18 C2 C19	26	26	52
Problem solving	A26 A35 A27 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B8 B7 C1 C3 C13 C18 C2 C19	16	24	40
Supervised projects	A26 A35 A27 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B14 B15 B6 B8 B18 B7 C1 C3 C4 C13 C18 C2 C19	4	16	20
Objective test	A26 A35 A27 B1 B2 B3 B4 B5 B10 B14 B15 B6 B8 B19 B7 C1 C4 C5 C13 C18 C2 C19	5	30	35
Introductory activities	A26 A35 A27 B10 B11 B14 B15 B19 C1 C3 C4 C5 C2	1	0	1
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	Sesi3ns te3ricas nas que se transmiten os contidos principais da materia. Durante estas sesi3ns se fomenta a participaci3n dos alumnos mediante a xeraci3n de cuesti3ns curtas as3 como a proposta de exemplos pr3cticos.
Problem solving	Durante o curso real3zanse peri3dicamente sesi3ns durante as que se plantexan exercicios que permiten afianzar os coñecementos te3ricos explicados nas sesi3ns maxistrais. Nestas sesi3ns soluci3nanse os exercicios plantexados e res3lvense as d3bidas xurdidas durante a s3a realizaci3n. Estas sesi3ns serven como base para o correcto desenvolvemento dos traballos tutelados que se realizan na asignatura.
Supervised projects	Presentaci3n de diferentes exercicios relacionados cos diferentes temas da materia, que se suscitar3n en clase e deberanse entregar aos profesores nas datas indicadas.
Objective test	Real3zase unha proba obxectiva para comprobar os coñecementos adquiridos polos estudantes sobre a materia explicada nas sesi3ns maxistrais e nas sesi3ns de soluci3n de problemas.
Introductory activities	Real3zase unha sesi3n inicial para comentar o programa do curso e a organizaci3n do mesmo, presentando a bibliograf3a b3sica, a forma de avaliaci3n e resolvendo as d3bidas que poidan ter os estudantes antes de enfrontarse 3a materia.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Supervised projects Guest lecture / keynote speech Introductory activities Problem solving Objective test	Ademais da soluci3n de problemas na sesi3ns espec3ficas dedicadas a esta actividade, plant3xase a atenci3n personalizada para resolver as d3bidas individuais que calquera dos estudantes poida ter sobre os problemas resoltos ou calquera das cuesti3ns te3ricas suscitadas na materia. Por outra banda, a atenci3n personalizada constit3e unha ferramenta para o apoio dos estudantes durante a realizaci3n dos traballos tutelados que se susciten durante o curso.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Supervised projects	A26 A35 A27 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B14 B15 B6 B8 B18 B7 C1 C3 C4 C13 C18 C2 C19	Resoluci3n do traballo exposto aos estudantes ao longo do curso. O peso deste tipo de proba sobre a cualificaci3n global poder3 variar en funci3n do n3mero de estudantes da materia.	5
Objective test	A26 A35 A27 B1 B2 B3 B4 B5 B10 B14 B15 B6 B8 B19 B7 C1 C4 C5 C13 C18 C2 C19	Probas de avaliaci3n de contidos te3ricos e pr3cticos realizadas ao final da materia. O peso deste tipo de proba sobre a cualificaci3n global poder3 variar en funci3n do n3mero de estudantes da materia.	95

Assessment comments



A materia consta de dous bloques: Camións e Ferrocarrís.

Existen dúas modalidades de avaliación:

MODALIDADE A

Precísase unha asistencia mínima do 80% das clases de cada bloque para poder acollerse a esta modalidade. No caso de que non se alcance esta porcentaxe nalgún dos dous bloques, automaticamente pasaríase á modalidade B, con independencia das razóns polas cales o estudante se ausentara.

Nesta modalidade valorarase:

1. Un traballo de curso, cun máximo de A da cualificación final. A cualificación obtida neste apartado é válida tanto na primeira como na segunda oportunidade.
2. Prácticas de problemas na aula. Supoñerán ata un máximo de B da cualificación final, no caso de resultar aprobadas. No caso do bloque de Ferrocarrís, se algunha das prácticas non se supera, poderán repetirse unha vez máis. En tal caso, a cualificación máxima será a suma da nota obtida inicialmente máis o 50% da cualificación restante. A cualificación obtida neste apartado é válida tanto na primeira como na segunda oportunidade.
3. Prácticas propostas para realizar fóra de clase ou na clase. Constituirán ata un máximo de C da cualificación final. A cualificación obtida neste apartado é válida tanto na primeira como na segunda oportunidade.
4. Proba de avaliación final. Estará constituída por un exame de tipo teórico (cun valor de ata D da cualificación final) e un exame de problemas, cun valor máximo de E da cualificación final. Para poder aprobar a materia, é imprescindible que a parte de teoría e a de problemas de cada bloque teñan cada unha delas unha cualificación superior a 5 sobre 10 (4,5 puntos sobre 10 no caso do bloque de Camións, sempre e cando coa suma de traballos e prácticas voluntarias se chegue a un mínimo de 5 puntos no bloque). Na primeira oportunidade, o alumnado poderá presentarse só a un bloque ou a ambos os bloques. Considérase que un/a alumno/a preséntase a un bloque nunha determinada oportunidade se realiza na devandita oportunidade a proba de avaliación final.

Bloque de Camións

Bloque de Ferrocarrís

Traballo de curso (A)

1 punto (*)

10%

Prácticas de problemas na aula (B)

0 puntos

20%

Prácticas propostas para realizar fóra de clase ou na clase (C)

1 punto (*)

10%

Proba final teórica (D)

7 puntos

40%

Proba final práctica (E)

3 puntos

20%

(*) No caso do bloque de Camións, as notas do traballo de curso (voluntario) e das prácticas propostas para realizar fóra da clase ou na clase (voluntarias), se sumarán directamente á nota do bloque, sempre e cando esta sexa maior ou igual a 4,5 puntos.

Para aprobar a Materia é preciso obter un mínimo de 5 sobre 10 puntos en cada un dos bloques (Camións e Ferrocarrís), sumando as cualificacións obtidas en cada un dos catro apartados anteriormente indicados.

Se un/a alumno/a preséntase na mesma oportunidade aos dous bloques, podería aprobar a materia a condición de que tivese unha nota superior ou igual a 4 sobre 10 puntos en cada bloque e a media de ambos fose superior ou igual a 5 sobre 10 puntos. Do mesmo xeito que no caso anterior, estas puntuacións refírense á suma das obtidas nos catro apartados indicados anteriormente.

No caso de que un/a alumno/a obtivese na primeira oportunidade unha cualificación superior ou igual a 5 sobre 10 puntos en calquera dos bloques, a súa nota gardarase ata a segunda oportunidade.

No caso de que os profesores non expoñan a realización dalgunha das actividades anteriores, se prorrateará o peso das demais.

MODALIDADE B

Aqueles estudantes que non satisfagan as condicións da modalidade A ou que estean matriculados a tempo parcial, deberán realizar un exame final,



composto por unha parte teórica (A% da cualificación final) e unha parte de problemas (B% da cualificación final).

Bloque de Camiños

Bloque de Ferrocarrís

Parte teórica (A)

70

70

Parte de problemas (B)

30

30

Para aprobar a Materia é preciso obter un mínimo de 5 sobre 10 puntos en cada un dos bloques (Camiños e Ferrocarrís). Además é imprescindible obter como mínimo 5 de 10 puntos tanto na parte de teoría e a de problemas.

Se un/a alumno/a preséntase na mesma oportunidade aos dous bloques, podería aprobar a materia a condición de que tivese unha nota superior ou igual a 4 sobre 10 puntos en cada bloque e a media de ambos fose superior ou igual a 5 sobre 10 puntos.

No caso de que un/a alumno/a obtivese na primeira oportunidade unha cualificación superior ou igual a 5 sobre 10 puntos en calquera dos bloques, a súa nota gardarase ata a segunda oportunidade.



Sources of information

Basic	- UIC (). Fichas UIC - Normativa ferroviaria. - ADIF (). Normas ADIF Vía y Normas Renfe Vía. . - Profillidis, V.A. (2006). Railway Management and Engineering. Ashgate - Lichterberger, B. (2003). Handbuch gleis Unterbau, Oberbau, Instandhaltung, Wirtschaftlichkeit. . Tetzlaff Verlag - Esveld, C. (2001). Modern Railway Track. MRT Productions - Oliveros Rives, F.; Rodríguez Méndez, M.; Megia Puente, M (1980). Tratado de ferrocarriles II. Rueda - Alias, J y Valdés, A. (1990). La vía del ferrocarril. Bellisco - López Pita, A (2008). Explotación de líneas de ferrocarril . Barcelona: Edicions UPC - López Pita, A. (2006). Infraestructuras ferroviarias. Barcelona: Edicions UPC - García Díaz-de-Villegas (2002). Ferrocarriles. Publicaciones de la ETS de Ingenieros de Caminos de Santander - Profesores de la asignatura / profesores da materia (). Transparencias de la asignatura / Transparencias da materia. - Ministerio de Fomento (2003). ORDEN FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC «REHABILITACIÓN DE FIRMES», de la Instrucción de Carreteras.. - Ministerio de Fomento (2003). ORDEN FOM/3460/2003, DE 28 DE NOVIEMBRE, POR LA QUE SE APRUEBA LA NORMA 6.1-IC «SECCIONES DE FIRME», DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. PUBLICADA EN EL BOE N°297 DEL 12 DE DICIEMBRE DE 2003.. - Kraemer et al. (2004). Ingeniería de Carreteras. Volumen II. McGraw Hill - Ministerio de Fomento (). PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES, PG-3. PARTE 5ª: FIRMES..
Complementary	

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Transport infrastructures/632G01018

Soil engineering I/632G01020

Soil engineering II/632G01043

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.