



Teaching Guide				
Identifying Data				2020/21
Subject (*)	Transport infrastructures	Code	632G01018	
Study programme	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Second	Obligatory	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	Orro Arcay, Alfonso Paz Salgado, Xacobe Rodríguez Bugarín, Miguel Domingo Rodríguez Pasandín, Ana María	E-mail	alfonso.orro@udc.es xacobe.paz@udc.es m.bugarin@udc.es ana.rodriguez.pasandin@udc.es	
Web				
General description	Nesta materia impartiranse os conceptos básicos relativos ao proxecto e construción de estradas e liñas ferroviarias. A guía docente da materia está dispoñible en galego e castelán. En caso de discrepancia entre ambas as versións, prevalecerá a versión en castelán.			
Contingency plan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modifications to the contents</li> <li>2. Methodologies <ul style="list-style-type: none"> <li>*Teaching methodologies that are maintained</li> <li>*Teaching methodologies that are modified</li> </ul> </li> <li>3. Mechanisms for personalized attention to students</li> <li>4. Modifications in the evaluation <ul style="list-style-type: none"> <li>*Evaluation observations:</li> </ul> </li> <li>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</li> </ol>			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
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.
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
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.
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 os distintos elementos dunha estrada e dunha liña ferroviaria, así como as liñas xerais do seu deseño e construción.	A26	B1	C1
	A27	B2	C2
Permite o coñecemento de firmes de estradas, tanto desde o punto de vista do proxecto e construción como da conservación dos firmes.	A35	B3	C3
	A36	B4	C4
		B5	C5
		B6	C6
		B7	C8
		B8	C10
		B9	C13
		B10	C18
		B11	C19
		B14	
		B15	
B16			
B18			
B19			
B20			

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Introducción: O transporte e as infraestruturas	O transporte por estrada. O transporte ferroviario. Outros modos de transporte.
2. Conceptos básicos	Definición de estrada. Tipos de estradas. Estradas 2+1. Smart Roads. Elementos das estradas. Infraestrutura e superestructura (explanaciones, drenaxe, firmes e dotacións viarias).
3. Enxeñería de tráfico	Variables características do tráfico por estrada. Estudos de tráfico. Capacidade e niveis de servizo en circulación continua (segundo HCM 6TH Edition).
4. Trazado de estradas	Introducción (simplificacións, obxectivos, condicionantes, normativa). Parámetros básicos (velocidade e visibilidade). O trazado en planta (aliñacións rectas, curvas circulares, curvas de transición e transición do peralte). O trazado en alzado (inclinacións, rasantes uniformes, acordos parabólicos). A sección transversal.
5. Introducción ao deseño da vía	Consideracións xerais sobre a vía. Superestructura da vía.
6. Terminais de transporte ferroviario	Terminais.
7. Introducción ao material móbil	Material móbil.
8. Introducción á tracción	A tracción eléctrica.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Introductory activities	A26 A35 A27 A36 B1 B2 B3 B4	1.5	0	1.5
Guest lecture / keynote speech	A26 A35 A27 A36 B1 B2 B3 B4 B10 B11 B14 B15 B16 B19 B20 C4 C5 C10 C8	25.25	25.25	50.5
Problem solving	A26 A27 B5 B6 B8 B7 C1 C3 C6 C13 C18 C2 C19	24	36	60



Supervised projects	A26 A35 A27 A36 B1 B4 B5 B9 B10 B11 B14 B15 B6 B8 B18 B7 C1 C3 C6 C13 C18 C2 C19	3	9	12
Oral presentation	A26	1	2	3
Objective test	A26 A35 A27 A36 B2 B3 B4 B5 B10 B14 B15 B6 B8 B7 C1 C3 C4 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
Introductory activities	Realízase unha sesión inicial para expor o programa do curso e a organización do mesmo, presentando a bibliografía básica, a forma de avaliación e resolvendo as dúbidas que poidan ter os estudantes antes de enfrontarse á materia.
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.
Problem solving	Durante o curso realízanse periodicamente sesións durante as que se expoñen exercicios que permiten afianzar os coñecementos teóricos explicados nas sesións maxistrais. Nestas sesións soluciónanse os exercicios expostos e resólvense as dúbidas xurdidas durante a súa realización. Estas sesións serven como base para o correcto desenvolvemento dos traballos tutelados que se realizan na materia.
Supervised projects	Presentación de diferentes exercicios e traballos relacionados cos diferentes temas da materia, que se exporán en clase e deberanse entregar ao profesorado nas datas indicadas.
Oral presentation	Breve presentación oral sobre 'Smart Roads'
Objective test	Realízase, ao final da materia, unha proba obxectiva para comprobar os coñecementos adquiridos polos estudantes sobre a materia explicada nas sesións maxistrais e nas sesións de solución de problemas. Así mesmo, levarán a cabo diversas probas obxectivas ao longo do curso.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving Supervised projects Oral presentation	Exponse 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 e a presentación oral que se expoñan durante o curso.  Será en horario laboral, de luns a venres.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	A26 A35 A27 A36 B2 B3 B4 B5 B10 B14 B15 B6 B8 B7 C1 C3 C4 C13 C18 C2 C19	A proba obxectiva consta á súa vez de varias probas. Unha delas é a proba final obxectiva que se realizará na data marcada no calendario académico oficial. Tamén haberá probas obxectivas ao longo do curso, na data e forma que irá definindo o profesorado da materia durante o curso. Todas elas son probas de avaliación de contidos teóricos e/ou prácticos sobre a materia impartida na materia	70



Supervised projects	A26 A35 A27 A36 B1 B4 B5 B9 B10 B11 B14 B15 B6 B8 B18 B7 C1 C3 C6 C13 C18 C2 C19	Resolución dos traballos expostos aos estudantes ao longo do curso.	20
Oral presentation	A26	Presentación oral sobre 'Smart Roads'	10

Assessment comments



A materia consta de tres bloques: Transportes (1 ECTS), Camiños (3 ECTS) e Ferrocarrís (2 ECTS).

\* Bloque de Transportes:

Dada a escasa duración do bloque, exponse a realización dunha proba final obxectiva cunha ponderación do 100% na cualificación do bloque. Será necesario obter unha cualificación mínima de 4,0 puntos de 10 no mesmo para superar a materia. A data de realización da mesma será a indicada no calendario académico oficial.

Exporase un traballo tutelado voluntario que permitirá sumar ata 0,5 puntos no bloque de transporte, que se terán en conta a partir dunha cualificación de 4,0.

\* Bloque de Camiños:

No caso do Bloque de Camiños, exponse a realización de:

- Un

máximo de 5 traballos tutelados que poderán ser: sobre identificación de elementos da sección transversal, sobre identificación de tipoloxías de nós, sobre identificación de perdas de trazado, dinámicas e de orientación, sobre enxeñería de tráfico (un problema sobre determinación do nivel de servizo nunha estrada convencional de clase I co HCM 6 TH Edition e outro problema de aplicación da metodoloxía descrita no HCM 6 TH Edition para resolver diferentes cuestións sobre unha autoestrada) e/ou sobre problemas de trazado (resolución de varios exercicios do tema de trazado). A puntuación, data e forma de entrega de cada un deles definirase ao longo do curso. Todos eles entregaranse vía Moodle. O peso dos mesmos será dun 20% na cualificación do bloque.

- Realización

por parellas (ou excepcionalmente de forma individual) dunha breve presentación oral sobre un aspecto das 'Smart Roads'.

O aspecto sobre o cal é preciso realizar a presentación oral, así como a data, puntuación, etc da mesma definirase ao longo do curso. Aqueles estudantes que estean matriculados a tempo parcial e/ou que por razóns debidamente xustificadas non poidan realizar esta presentación oral, deberán entregar un traballo sobre 'Smart Roads', que será definido ao longo do curso. O peso da mesma será dun 20% na cualificación do bloque.



- Probas

obxectivas de avaliación continua: exporase a realización, ao longo do curso, de diversos exames teóricos e/ou prácticos. O peso dos mesmos será dun 20% na cualificación do bloque.

- Proba

obxectiva final. Realizarase un exame final na data establecida no calendario académico cun peso do 40% na cualificación do bloque. Será necesario obter unha cualificación mínima de 4,0 puntos de 10 no mesmo para superar a materia.

\* Bloque de Ferrocarrís:

Para o bloque de Ferrocarrís prevese a realización de:

- Un

máximo de 5 traballos tutelados, relacionados con cada un dos temas en que se estrutura o bloque de Ferrocarrís. A súa data de entrega definirase ao longo do curso. Todos os traballos entregaranse a través da correspondente tarefa definida en Moodle. Os traballos tutelados supoñerán un 30% da cualificación do bloque de Ferrocarrís.

- Probas

obxectivas de avaliación continua: exporase a realización, ao longo do curso, de 5 probas teóricas, a través da plataforma Moodle. O peso conxunto das mesmas será dun 30% na cualificación do bloque.

- Proba

obxectiva final. Realizarase un exame final na data establecida no calendario académico cun peso do 40% na cualificación do bloque. Será necesario obter unha cualificación mínima de 4,0 puntos de 10 no mesmo para superar a materia.

Os alumnos/as que así o consideren conveniente, poderán presentarse aos tres bloques en cada oportunidade. Neste caso, é dicir, se nun mesmo exame final preséntanse aos tres bloques, para superar a materia será necesario alcanzar unha cualificación mínima ponderada de 5.0 cumprindo ademais o requisito de obter unha cualificación mínima de 4.0 en cada un dos bloques. No caso de que na primeira oportunidade non se chegue a obter unha media ponderada maior ou igual que 5.0 puntos, pero obtéñase unha nota maior ou igual que 5.0 puntos nalgún dos bloques, o alumno poderá presentarse á segunda oportunidade só co/os bloque/ s pendente/s.



Os alumnos/ as que así o consideren conveniente, poderán non presentarse na primeira oportunidade a algún dos tres bloques. Neste caso, se a nota obtida no/os bloque/ s ao/os que se presente é maior ou igual que 5.0 puntos, gardaráselle a nota ata a segunda oportunidade. Neste suposto, na segunda oportunidade habería que obter unha puntuación mínima de 5.0 puntos no/os bloque/ s pendente/ s, non tendo validez o compensable a partir de 4.0 puntos indicado no parágrafo anterior.

No caso de que se realicen traballos tutelados e/ou presentacións orais, teranse en conta a partir dunha determinada cualificación (que se non está indicada na guía docente definiraa o profesorado ao longo do curso) no correspondente bloque do exame.

Adicionalmente poderán propoñerse diferentes actividades para subir nota, que se irán definindo ao longo do curso, cuxa cualificación se sumará a partir dunha puntuación de 4.0 ou 4.5 puntos (a definir polo profesor ao longo do curso) no correspondente bloque do exame.

Este sistema de avaliación tamén se aplicará a aqueles alumnos/ as que estean matriculados a tempo parcial.

Aqueles estudantes que teñan unha asistencia maior ou igual ao 80% das clases no total da materia, poderán optar a liberar a proba obxectiva final de cada un dos bloques con anterioridade á realización do exame final, na data e forma que se fixe polo profesorado de cada bloque. Esta opción é exclusiva para o alumnado que asista ao mínimo de clases indicado. Por tanto, aqueles estudantes que, por razóns de calquera índole, non poidan cumprilo, non poderán optar a liberar previamente bloques da materia.

?





## Sources of information

<p><b>Basic</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesores de la asignatura / profesores da materia (). Transparencias de la asignatura / Transparencias da materia.</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>- Ministerio de Fomento (). Instrucción de Carreteras. Norma 3.1-IC. Trazado.</li> <li>- Kraemer et al. (2004). Ingeniería de Carreteras. Volumen II. McGraw-Hill</li> <li>- Esveld, C. (2001). Modern Railway Track. MRT Productions</li> <li>- Kraemer et al. (2004). Ingeniería de Carreteras. Volumen I. McGraw-Hill</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>- Ministerio de Fomento (). Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, PG-3. Parte 3ª: Explanaciones, Parte 4ª: Drenaje y Parte 5ª: Firmes.</li> <li>- Juan de Oña et al. (2005). Problemas resueltos de caminos y aeropuertos. Trazado. Grupo editorial universitario</li> <li>- Marcelino Conesa Lucerga y Alfredo García García (1987). Diseño geométrico de carreteras. Universidad Politécnica de Valencia</li> <li>- (). Highway Capacity Manual - 2010. Transportation Research Board</li> </ul>
<p><b>Complementary</b></p>	

## Recommendations

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

Algebra/632G01001  
 Calculus/632G01002  
 Geology/632G01004  
 Technical drawing/632G01005  
 Topography/632G01007

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

Roads and railways/632G01027  
 Metropolitan Mobility and Transport Terminals/632G01057  
 Road engineering and airports/632G01061  
 Railway engineering/632G01062

### 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.