



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                                                               |           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |        | 2019/20                                                                                       |           |
| 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<br>Paz Salgado, Xacobe<br>Rodríguez Bugarín, Miguel Domingo<br>Rodríguez Pasandín, Ana María                                                                                                                                                          | E-mail | alfonso.orro@udc.es<br>xacobe.paz@udc.es<br>m.bugarin@udc.es<br>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. |        |                                                                                               |           |

## 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.                                                                               |
| 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  | Compresión 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 |         |
| Permite coñecer os distintos elementos dunha estrada e dunha liña ferroviaria, así como as liñas xerais do seu deseño e construción. | Permite o coñecemento de firmes de estradas, tanto desde o punto de vista do proxecto e construción como da conservación dos firmes. | A26                         | B1 C1   |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                      | A27                         | B2 C2   |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                      | 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. 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 HCM2010 actualizada a 6TH Edition).                                             |
| 4. Trazado de estradas                             | Parámetros fundamentais. O trazado en planta: aliñacións rectas, circulares e curvas de transición. O trazado en alzado. Recomendacións xerais para o trazado e a súa integración na contorna. 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                                                                                 | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A26 A35 A27 A36 B1<br>B2 B3 B4 B10 B11<br>B14 B15 B16 B19<br>B20 C4 C5 C10 C8                | 25.5                 | 25.5                          | 51          |
| Problem solving                                                                                                                 | A26 A27 B5 B6 B8 B7<br>C1 C3 C6 C13 C18<br>C2 C19                                            | 25                   | 37.5                          | 62.5        |
| Objective test                                                                                                                  | A26 A35 A27 A36 B2<br>B3 B4 B5 B10 B14<br>B15 B6 B8 B7 C1 C3<br>C4 C13 C18 C2 C19            | 3                    | 18                            | 21          |
| Supervised projects                                                                                                             | A26 A35 A27 A36 B1<br>B4 B5 B9 B10 B11<br>B14 B15 B6 B8 B18<br>B7 C1 C3 C6 C13<br>C18 C2 C19 | 3                    | 9                             | 12          |
| Introductory activities                                                                                                         | A26 A35 A27 A36 B1<br>B2 B3 B4                                                               | 1.5                  | 0                             | 1.5         |
| 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.                                                                                                                                                                                   |
| 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. |
| Objective test                 | Realízase unha proba obxectiva para comprobar os coñecementos adquiridos polos estudantes sobre a materia explicada nas sesións maxistrais e nas sesións de solución de problemas.                                                                                                                                                                                                                         |
| Supervised projects            | Presentación de diferentes exercicios relacionados cos diferentes temas da materia, que se exporán en clase e deberanse entregar aos profesores nas datas indicadas.                                                                                                                                                                                                                                       |
| 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.                                                                                                                                                                      |

| Personalized attention |             |
|------------------------|-------------|
| Methodologies          | Description |



|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problem solving<br>Supervised projects | Ademais da solución de problemas na 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                                                                                 | Description                                                                           | Qualification |
| Objective test      | A26 A35 A27 A36 B2<br>B3 B4 B5 B10 B14<br>B15 B6 B8 B7 C1 C3<br>C4 C13 C18 C2 C19            | Probas de avaliación de contidos teóricos e prácticos realizadas ao final da materia. | 95            |
| Supervised projects | A26 A35 A27 A36 B1<br>B4 B5 B9 B10 B11<br>B14 B15 B6 B8 B18<br>B7 C1 C3 C6 C13<br>C18 C2 C19 | Resolución do traballo exposto aos estudantes ao longo do curso.                      | 5             |

| Assessment comments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>A materia consta de tres bloques: Transportes (1 ECTS), Camiños (3 ECTS) e Ferrocarrís (2 ECTS).</p> <p>Realizarase un exame final da materia, cunha ponderación mínima do 95% da cualificación.</p> <p>Os alumnos que así o consideren conveniente, poderán presentarse aos tres bloques en cada oportunidade. Neste caso, é dicir, se nun mesmo exame preséntanse aos tres bloques, para superar a materia será necesario alcanzar unha cualificación mínima #ponderado 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 #ponderado 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.</p> <p>Os alumnos 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 de curso, teranse en conta a partir dunha cualificación de 4.0 ó 4.5 puntos (a definir polo profesor) no correspondente bloque do exame.</p> <p>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) no correspondente bloque do exame.</p> <p>Aqueles estudantes que teñan unha asistencia maior ou igual ao 80% das clases no total da materia, poderán optar a liberar 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. Este sistema de avaliación tamén se aplicará a aqueles alumnos que estean matriculados a tempo parcial.</p> |

| Sources of information |
|------------------------|
|------------------------|



|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basic         | <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). Handbuch 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> |
| Complementary |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 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.