



## Teaching Guide

Identifying Data				2023/24
Subject (*)	Transportation Systems Operations	Code	632514042	
Study programme	Mestrado Universitario en Enxeñaría de Camiños, Canais e Portos			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	2nd four-month period	First	Optional	4.5
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Civil			
Coordinador	Novales Ordax, Margarita	E-mail	margarita.novales@udc.es	
Lecturers	Novales Ordax, Margarita Orro Arcay, Alfonso	E-mail	margarita.novales@udc.es alfonso.orro@udc.es	
Web				
General description	La guía docente de esta asignatura está disponible en la solapa "castellano".			

## Study programme competences

Code	Study programme competences
A1	Capacitación científico-técnica e metodolóxica para a asesoría, a análise, o deseño, o cálculo, o proxecto, a planificación, a dirección, a xestión, a construción, o mantemento, a conservación e a explotación nos campos relacionados coa Enxeñaría Civil: edificación, enerxía, estruturas, xeotecnía, hidráulica, hidroloxía, enxeñaría cartográfica, enxeñaría marítima e costeira, enxeñaría sanitaria, materiais de construción, medio ambiente, ordenación do territorio, transportes e urbanismo, entre outros
A2	Capacidade para comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico, legal e da propiedade que se suscitan no proxecto dunha obra pública, e capacidade para establecer diferentes alternativas válidas, elixir a óptima e plasmala adecuadamente, prevendo os problemas da súa construción, e empregando os métodos e tecnoloxías máis adecuadas, tanto tradicionais como innovadoras, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo medio ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios da obra pública
A3	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos
A5	Coñecemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos e das actividades que se poden realizar no eido da Enxeñaría Civil
A6	Aplicación das capacidades técnicas e xestoras en actividades de I+D+i dentro do eido da Enxeñaría Civil
A8	Utilización dos ordenadores para a resolución de problemas complexos de enxeñaría. Utilización de métodos e modelos sofisticados de cálculo por ordenador así como utilización de técnicas de sistemas expertos e de intelixencia artificial no contexto das súas aplicacións na resolución de problemas do ámbito estrito da Enxeñaría Civil
A14	Coñecemento das técnicas topográficas, fotogramétricas, cartográficas e xeodésicas para a representación de elementos, actuacións e fenómenos observables sobre o territorio, e capacidade para obter medicións, formar planos, elaborar mapas e facer análises xeoespaciais, así como levar ao terreo xeometrías definidas, establecer trazados e controlar movementos de estruturas ou obras de terra
A38	Coñecemento especializado nas áreas do transporte, planificación, dirección e explotación de portos incluíndo os seus usuarios, mercancías, operacións e a súa estrutura administrativa e económica
A40	Coñecemento e capacidade para aplicar os métodos de control e regulación do tráfico.
A42	Coñecemento dos trazos esenciais da Enxeñaría do Transporte como son as funcións e os modos de transporte, o transporte urbano, a xestión dos servizos públicos de transporte, a demanda, os custos, a loxística e o financiamento das infraestruturas e servizos de transporte. Coñecemento dos aspectos esenciais da Planificación do Transporte, a política de transportes española e europea, os modelos de transporte e a avaliación e selección de proxectos.
A43	Capacidade para planificar, estudar, calcular, proxectar, construír, manter, renovar e explotar liñas de ferrocarril, con coñecementos suficientes para aplicar e valorar criticamente a normativa técnica, incluíndo os aspectos específicos relativos ás terminais ferroviarias de viaxeiros e mercancías, caracterizando os elementos constitutivos principais das instalacións de electrificación, sinalización, seguridade, comunicacións e identificando e diferenciando as características do material móbil.



A45	Capacidade para entender e analizar a influencia das infraestruturas de transporte nos procesos territoriais. Capacidade para elaborar, dirixir e participar na redacción dos instrumentos de ordenación territorial, de planificación urbanística e de planificación estratéxica territorial.
B1	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser en gran medida autodirixido ou autónomo.
B2	Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
B3	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B4	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
B5	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
B6	Resolver problemas de forma efectiva
B7	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo
B8	Traballar de xeito autónomo con iniciativa
B9	Traballar de forma colaborativa
B11	Comunicarse de xeito efectivo nun ambiente de traballo
B12	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma
B15	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras
B16	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse
B17	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida
B18	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade
B19	
C1	Reciclaxe continua de coñecementos nunha perspectiva xeral no eido global de actuación da Enxeñería Civil
C2	Comprender a importancia da innovación na profesión
C3	Aproveitamento e incorporación das novas tecnoloxías
C4	Entender e aplicar o marco legal da disciplina
C5	Comprensión da necesidade de actuar de forma enriquecedora sobre o medio ambiente contribuíndo ao desenvolvemento sostible
C6	Comprensión da necesidade de analizar a historia para entender o presente
C8	Facilidade para a integración en equipos multidisciplinares
C9	Capacidade para organizar e planificar
C11	Habilidade para a xestión de información
C12	Capacidade de análise, síntese e estruturación da información e das ideas
C13	Claridade na formulación de hipóteses
C15	Capacidade de traballo persoal, organizado e planificado
C16	Capacidade de autoaprendizaxe mediante a inquietude por buscar e adquirir novos coñecementos, potenciando o uso das novas tecnoloxías da información
C18	Habilidades comunicativas e claridade na exposición oral e escrita
C20	Capacidade para aplicar coñecementos básicos na aprendizaxe de coñecementos tecnolóxicos e na súa posta en práctica

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences
-------------------	-----------------------------



<p>Nesta materia adquiriranse coñecementos detallados en relación cos seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de transporte</li> <li>- Operación de sistemas de transporte: deseño de horarios, mallas de circulación, capacidade de sistemas de transporte público, *tarificación e sistemas de información</li> <li>- Explotación de ferrocarrís: material móbil ferroviario; tracción, adherencia e freado; sistemas de explotación</li> </ul>	AC1	BC1	CC1
	AC2	BC2	CC2
	AC3	BC3	CC3
	AC5	BC4	CC4
	AC6	BC5	CC5
	AC8	BC6	CC6
	AC14	BC7	CC8
	AC38	BC8	CC9
	AC40	BC9	CC11
	AC42	BC11	CC12
	AC43	BC12	CC13
	AC45	BC15	CC15
		BC16	CC16
		BC17	CC18
		BC18	CC20
		BC19	

Contents	
Topic	Sub-topic
SISTEMAS DE TRANSPORTE	- Sistemas de transporte
OPERACIÓN DE SISTEMAS DE TRANSPORTE	- Deseño de horarios e mallas de circulación - Capacidade de sistemas de transporte - Tarificación e sistemas de información
EXPLOTACIÓN DE FERROCARRÍS	- Material móbil ferroviario - Tracción, adherencia e freado - Sistemas de explotación

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A3 A5 A6 A38 A40 A42 A43 A45 B2 B3 B4 B6 B7 B19 B15 B16	11	11	22
Field trip	A1 A2 A5	2	0	2
ICT practicals	A1 A2 A3 A5 A38 A42 B1 B4 B8 B11 B18 C3	0	4	4
Problem solving	A1 A2 A5 A8 A38 A40 A42 A43 B3 B4 C20	6	6	12
Workshop	A1 A2 A3 A5 A38 A40 A42 A43 B1 B3 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B19 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C4 C5 C6 C8 C9 C11 C12 C13 C15 C16 C18	6	6	12



Long answer / essay questions	A1 A2 A3 A5 A8 A38 A42 A43 A45 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C2 C12 C13 C15 C18	2	12	14
Problem solving	A1 A2 A3 A5 A8 A38 A40 A42 A43 A45 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B11 C1 C3 C6	6	6	12
Case study	A1 A2 A3 A5 A8 A38 A42 A43 A45 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B19 B18 C1 C2 C3 C6 C8	12	12	24
Multiple-choice questions	A1 A2 A3 A5 A38 A40 A42 A43 A45 B1 B4 B6 B7 B8 B19 B15 B16 C6	0	1.5	1.5
Supervised projects	A1 A2 A3 A5 A6 A8 A38 A40 A42 A43 A45 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B19 B15 B16 B18 C1 C2 C3 C6 C8	2	6	8
Introductory activities		1	0	1
Personalized attention		0	0	0

(\*)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 fom3ntase a participaci3n do alumnado mediante a xeraci3n de cuesti3ns curtas as3 como a proposta de exemplos pr3cticos.
Field trip	Visita a empresas de transporte ou explotaci3ns reais para ver a aplicaci3n real dos coñecementos adquiridos na materia.
ICT practicals	Exponse realizar algunha pr3ctica a trav3s das ferramentas espec3ficas do campus virtual UDC.
Problem solving	Durante o curso real3zanse periodicamente sesi3ns durante as que se expoñen exercicios que permiten afianzar os coñecementos te3ricos explicados nas sesi3ns maxistras. Nestas sesi3ns soluci3nanse os exercicios expostos e res3lvense as d3bidas xurdidas durante a s3a realizaci3n. Estas sesi3ns serven como base para o correcto desenvolvemento dos talleres que se realizan na materia.
Workshop	Clases pr3cticas nas que o estudantado se enfrenta 3 resoluci3n de problemas reais, en base aos coñecementos adquiridos a trav3s das sesi3ns maxistras e das sesi3ns de resoluci3n de problemas.
Long answer / essay questions	Real3zase unha proba para comprobar os coñecementos adquiridos polo estudantado sobre a materia explicada nas sesi3ns maxistras e nas sesi3ns de soluci3n de problemas.
Problem solving	Durante o curso real3zanse periodicamente sesi3ns durante as que se expoñen exercicios que permiten afianzar os coñecementos te3ricos explicados nas sesi3ns maxistras. Nestas sesi3ns soluci3nanse os exercicios expostos e res3lvense as d3bidas xurdidas durante a s3a realizaci3n. Estas sesi3ns serven como base para o correcto desenvolvemento dos talleres que se realizan na materia.
Case study	Analizaranse distintos casos de estudo de transporte urbano e ferroviario, tanto para aprender de experiencias reais como para que o estudantado realice as s3as propias achegas aos problemas coas t3cnicas aprendidas nesta materia.
Multiple-choice questions	P3dese expor a realizaci3n dalgunha proba de resposta m3ltiple.



Supervised projects	Presentación de diferentes exercicios relacionados cos diferentes temas da materia, que se exporán en clase e deberanse entregar ao profesorado nas datas indicadas. Poderán integrarse co estudo de casos.
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 poida ter o estudantado antes de enfrontarse á materia.

### Personalized attention

Methodologies	Description
Problem solving Workshop Guest lecture / keynote speech Field trip Case study Supervised projects Problem solving	Ademais da solución de problemas nas sesións específicas dedicadas a esta actividade, expónse a atención personalizada para resolver as dúbidas individuais que o estudantado 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 ao estudantado durante a realización dos talleres ou traballos que se expoñan durante o curso.

### Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Workshop	A1 A2 A3 A5 A38 A40 A42 A43 B1 B3 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B19 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C4 C5 C6 C8 C9 C11 C12 C13 C15 C16 C18	Corrección na realización das as prácticas propostas. - Corrección conceptual - Corrección nos valores obtidos - Apartados voluntarios no seu caso O peso na avaliación poderá axustarse en función da matrícula da materia.	10
Long answer / essay questions	A1 A2 A3 A5 A38 A42 A43 A45 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C2 C12 C13 C15 C18	Probas de avaliación de contidos teóricos e prácticos. En función da matrícula da materia poderá variarse o seu peso ou omitirse se outros elementos de avaliación son suficientes.	20
ICT practicals	A1 A2 A3 A5 A38 A42 B1 B4 B8 B11 B18 C3	Corrección das prácticas propostas a través de TIC. O peso na avaliación poderá axustarse en función da matrícula da materia.	5
Case study	A1 A2 A3 A5 A8 A38 A42 A43 A45 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B19 B18 C1 C2 C3 C6 C8	Entrega das achegas realizadas polo estudantado nos casos de estudo expostos. O peso na avaliación poderá axustarse en función da matrícula da materia.	30
Multiple-choice questions	A1 A2 A3 A5 A38 A40 A42 A43 A45 B1 B4 B6 B7 B8 B19 B15 B16 C6	O peso na avaliación poderá axustarse en función da matrícula da materia.	5
Supervised projects	A1 A2 A3 A5 A6 A8 A38 A40 A42 A43 A45 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B19 B15 B16 B18 C1 C2 C3 C6 C8	Entrega dos exercicios propostos ao alumnado, que poderán integrarse cos casos de estudo. O peso na avaliación poderá axustarse en función da matrícula da materia.	30

### Assessment comments



Ofrécese ao estudiantado optar entre dous sistemas de avaliación:

Avaliación por curso:

Asistencia a clase mínima (75%) Poden plantexarse clases prácticas obrigatorias Entrega de casos Entrega de prácticas e cuestionarios online Non hai exame Establecerase unha cualificación mínima en cada unha das actividades a realizar polo estudiantado para poder superar a materia Avaliación alternativa (Para o estudiantado matriculado a tempo parcial, e para quen opte por este sistema ou non supere a avaliación por curso):

Non se esixe asistencia mínima Haberá exame final de teoría, problemas e casos prácticos

### Sources of information

<p><b>Basic</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ADIF (). Normas ADIF Vía y Normas Renfe Vía.</li> <li>- Comité Europeo de Normalización (CEN) (). Normas UNE - EN. Asociación Española de Normalización y Certificación</li> <li>- López Pita, A. (2008). Explotación de líneas de ferrocarril . Barcelona: Edicions UPC</li> <li>- Montes Ponce de León, F. (2011). Los sistemas de control de tráfico y señalización en el Ferrocarril. Universidad Pontificia de Comillas</li> <li>- UIC (). Fichas UIC - Normativa ferroviaria.</li> <li>- Profesorado de la asignatura (2017). Apuntes de la asignatura. En los diferentes temas se irá aportando bibliografía adicional. Campus Virtual</li> <li>- Herce, M. (2009). Sobre la movilidad en la ciudad : propuestas para recuperar un derecho ciudadano. Reverté</li> <li>- IHOBE (Sociedad Pública de Gestión Ambiental) (). Guía práctica para la elaboración de Planes de Movilidad Urbana Sostenible.. IHOBE (Sociedad Pública de Gestión Ambiental)</li> <li>- IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) (2006). Guía práctica para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS). IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)</li> <li>- IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) (2010). PROBICI. Guía de la movilidad ciclista. Métodos y técnicas para el fomento de la bicicleta en áreas urbanas.. IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)</li> <li>- ATUC e IDAE (2009). Gestión eficiente del transporte colectivo. Asociación de Empresas Gestoras de los Transportes Urbanos Colectivos e IDAE</li> <li>- TRB (Transportation Research Board) (2013). Transit Capacity and Quality of Service Manual. TRB (Transportation Research Board)</li> <li>- Zamorano, C; Bigas, J.M., Sastre, J. (2004). Manual para la planificación, financiación e implantación de sistemas de transporte urbano.. Consorcio Regional de Transportes de Madrid.</li> <li>- Vuchic, V.R. (2007). Urban Transit. Systems and technology.. New Jersey. John Wiley &amp; Sons, Inc.</li> </ul> <p>En cada tema da materia indicárase detalladamente a bibliografía que se pode consultar para ampliar coñecementos</p>
<p><b>Complementary</b></p>	

### Recommendations

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

Transportation Engineering/632514007

#### 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.