



## Teaching Guide

Identifying Data					2016/17
Subject (*)	Ferrocarrís		Code	632G02034	
Study programme	Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	2nd four-month period	Fourth	Obligatoria	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Métodos Matemáticos e de Representación				
Coordinador	Rodríguez Bugarín, Miguel Domingo	E-mail	m.bugarin@udc.es		
Lecturers	Rodríguez Bugarín, Miguel Domingo	E-mail	m.bugarin@udc.es		
Web					
General description	<p>Nesta materia capacitarase ao estudante para a construción e conservación das liñas de ferrocarrís con coñecemento para aplicar a normativa técnica específica e diferenciando as características do material móbil.</p> <p>A guía docente desta materia está dispoñible tanto en galego como en castelán. En caso de discrepancias entre ambas as dúas versións terase en conta o establecido na versión en castelán.</p>				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A5	Capacidad para resolver los problemas físicos básicos de Ingeniería Civil, y conocimiento teórico y práctico de las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales de construcción más utilizados en construcción.
A6	Capacidad para documentarse, obtener información y aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimientos de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan, incluyendo la caracterización microestructural. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar los métodos, procedimientos y equipos que permiten la caracterización mecánica de los materiales, tanto experimentales como analíticos.
A8	Capacidad de visión espacial, dominio de los Sistemas de Representación y conocimiento de las técnicas y normativas actuales para la representación de objetos propios de la ingeniería civil. Conocimiento de las técnicas de trazado de obras lineales y de plataformas y capacidad para aplicar los conocimientos del Dibujo Técnico a la croquización y cubicación de piezas propias de las obras públicas.
A11	Conocimientos de Geología y Geotecnia y su aplicación en el análisis de problemas relacionados con el proyecto, construcción, mantenimiento y explotación de todo tipo de estructuras y obras relacionadas con la Ingeniería Civil.
A12	Aplicación de los conocimientos fundamentales de la Mecánica de Suelos y de las Rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.
A13	Capacidad para analizar y comprender como las características de las estructuras influyen en su comportamiento, así como conocer las tipologías más usuales en la Ingeniería Civil. Capacidad para utilizar métodos tradicionales y numéricos de cálculo y diseño de todo tipo de estructuras de diferentes materiales, sometidas a esfuerzos diversos y en situaciones de comportamientos mecánicos variados.
A29	Capacidad para planificar, estudiar, calcular, proyectar, construir, mantener, renovar y explotar líneas de ferrocarril, con conocimientos suficientes para aplicar y valorar críticamente la normativa técnica, incluyendo los aspectos específicos relativos a las terminales ferroviarias de viajeros y mercancías, caracterizando los elementos constitutivos principales de las instalaciones de electrificación, señalización, seguridad, comunicaciones e identificando y diferenciando las características del material móbil.
A30	Capacidad para entender y analizar la influencia de las infraestructuras de transporte en los procesos territoriales.
A35	Capacidad para concretar ante un problema constructivo alternativas válidas y elegir la óptima, previendo los problemas de su construcción.
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	Resolver problemas de forma efectiva.
B7	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B8	Trabajar de forma colaborativa.
B9	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B10	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B11	Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.
B12	Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.
B13	Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente.
B14	Capacidad para organizar y dirigir equipos de trabajo así como de integrarse en equipos multidisciplinares.
B15	Claridad en la formulación de hipótesis.
B16	Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información y así poder enfrentarse adecuadamente a situaciones nuevas.
B17	Capacidad para aumentar la calidad en el diseño gráfico de las presentaciones de trabajos.
B18	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica.
B19	Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C2	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral e escrita de un idioma extranjero.
C3	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.
C4	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.
C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results
-------------------	---------------------------------------



Permite abordar o proxecto, a construción e a conservación das liñas de ferrocarrís con coñecemento para aplicar a normativa técnica específica e diferenciando as características do material móbil.	A5	B1	C1
	A6	B2	C2
	A8	B3	C3
	A11	B4	C4
	A12	B5	C5
	A13	B6	C6
	A29	B7	C7
	A30	B8	C8
	A35	B9	
		B10	
		B11	
		B12	
		B13	
		B14	
		B15	
		B16	
		B17	
		B18	
		B19	

Contents	
Topic	Sub-topic
1. O ferrocarril e o transporte.	1.1. Transporte ferroviario. 1.2. Transporte combinado. 1.3. Transporte metropolitano.
2. Introducción ao material móbil.	2.1. O material móbil. Clases de material remolcado.
3. Deseño da vía ferroviaria.	3.1. Consideracións xerais sobre a vía. 3.2. O carril. Xuntas. Vía soldada. 3.3. A travesa. Suxeicións e outros elementos do pequeno material de vía. 3.4. Aparellos de vía. 3.5. O balasto e a plataforma. 3.6. Vía sen balasto.
4. Xeometría da vía.	4.1. Xeometría da vía.
5. Operacións sobre a vía.	5.1. Construción e renovación de vía. 5.2. Auscultación e conservación da vía.
6. Terminais de transporte ferroviario.	6.1. Estacións de viaxeiros. 6.2. Estacións de mercadorías.
7. A tracción.	7.1. A tracción eléctrica. 7.2. A liña de contacto e o circuíto de retorno.
8. Tecnoloxías para a explotación ferroviaria.	8.1. Sinalización. 8.2. Introducción aos enclavamentos. 8.3. Sistemas actuais de explotación.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Introductory activities	C7	1	0	1



Guest lecture / keynote speech	A5 A6 A8 A11 A12 A13 A29 A30 A35 B19 B18 B17 B16 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B4 B3 B1 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	30	45	75
Supervised projects	A35 B19 B18 B17 B16 B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B3 B1 C1 C2 C3 C4 C6 C7 C8	2	8	10
Problem solving	A35 B8 B1 B2 B3 B4 B6 B7 C3	12	18	30
Long answer / essay questions	A5 A6 A8 A11 A12 A13 A29 A30 A35 B11 B12 B13 B2 B3 B4 B6 C1 C6	4	28	32
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 presentar o programa do curso e a organización do mesmo, indicando 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.
Supervised projects	Os alumnos realizarán, en grupo ou individualmente segundo determinese, o desenvolvemento dunha cuestión ou tema concreto relacionado coa Enxeñería Ferroviaria. O traballo desenvolvido presentarase en clase. O conxunto dos traballos, en formato PDF, deixarase a disposición de todos os alumnos.
Problem solving	Durante o curso realizaranse periodicamente sesións durante as que se exporán exercicios que permitan afianzar os coñecementos teóricos explicados nas sesións maxistrais. Nestas sesións resolveranse os exercicios expostos e responderanse as dúbidas xurdidas durante a súa realización. Como continuación destas sesións, propoñerase aos alumnos novos exercicios, para a súa resolución persoal.
Long answer / essay questions	Realizaranse probas obxectivas para comprobar os coñecementos adquiridos polos estudantes sobre a materia explicada nas sesións maxistrais e nas sesións de resolución de problemas.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving Supervised projects Guest lecture / keynote speech Long answer / essay questions	Ademais da solución de problemas nas sesións específicas dedicadas a esta actividade, ofrécese a atención personalizada para resolver as dúbidas individuais que calquera dos estudantes poida ter sobre os problemas expostos en clase ou calquera das cuestións teóricas expostas na Asignatura. Por outra banda, a atención personalizada constitúe unha ferramenta para o apoio dos estudantes durante a realización dos traballos tutelados que se propoñerán durante o curso.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification



Problem solving	A35 B8 B1 B2 B3 B4 B6 B7 C3	Avaliase unicamente a resolución correcta daquelas prácticas para a súa resolución persoal por parte do estudante.	5
Supervised projects	A35 B19 B18 B17 B16 B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B3 B1 C1 C2 C3 C4 C6 C7 C8	Desenvolvemento e presentación en clase dunha cuestión ou tema concreto relacionado coa Enxeñería Ferroviaria. O peso deste tipo de proba sobre a cualificación global poderá variar en función do número de estudantes da materia.	15
Guest lecture / keynote speech	A5 A6 A8 A11 A12 A13 A29 A30 A35 B19 B18 B17 B16 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B4 B3 B1 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	Os contidos expostos nas sesións maxistras avalíanse nas probas de ensaio.	0
Long answer / essay questions	A5 A6 A8 A11 A12 A13 A29 A30 A35 B11 B12 B13 B2 B3 B4 B6 C1 C6	Están constituídas polas probas de avaliación de contidos teóricos e prácticos realizadas ao longo do curso e ao final do mesmo. O peso deste tipo de proba sobre a cualificación global poderá variar en función do número de estudantes da materia.	80

#### Assessment comments

Existen dúas modalidades de avaliación: MODALIDADE A Precísase unha asistencia ao 90% das clases para poder acollerse a esta modalidade. No caso de que non se alcance, automaticamente pasaríase á modalidade B. Nesta modalidade valorarase: O traballo tutelado (contido e exposición en clase), cun máximo do 15% da cualificación final. Prácticas de problemas na aula, realizadas en condicións de exame, de carácter eliminatorio se se avalían positivamente na súa totalidade. De non superarse, serán avaliadas de novo na parte de problemas do exame final. Supoñerán ata un máximo do 20% da cualificación final e, en calquera caso, deben superarse cunha cualificación maior ou igual a un 5 sobre 10. Proba de avaliación final. Estará constituída por un exame de tipo teórico (cun valor do 60% da cualificación final) e un exame de problemas, cun valor do 20% da cualificación final, que só deberán realizar aqueles estudantes que non superasen algunha das prácticas de problemas en clase. Para poder aprobar a Materia, é imprescindible que a parte de teoría e a de problemas teñan cada unha delas unha cualificación superior a 5 sobre 10. MODALIDADE B. Aqueles estudantes que non satisfagan as condicións da modalidade A, deberán realizar un exame final, composto por unha parte teórica (70% da cualificación final) e unha parte de problemas (30% da cualificación final). É preciso aprobar ambas as dúas partes por separado para poder superar a Materia. En ambas modalidades, no caso de que se aprobase (cualificación maior ou igual a 5 sobre 10) só unha das partes da proba de avaliación final (teoría ou problemas) na primeira oportunidade, a cualificación da parte aprobada manterase para a segunda oportunidade, non sendo preciso realizar un novo exame da devandita parte. As porcentaxes expostas poderían variar en función do número de estudantes e dos traballos que se realicen.

#### 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>- Alias, J y Valdés, A. (1990). La vía del ferrocarril. Bellisco</li> <li>- Comité Europeo de Normalización (CEN) (). Normas UNE - EN. Asociación Española de Normalización y Certificación</li> <li>- Esveld, C. (2001). Modern Railway Track. MRT Productions</li> <li>- García Díaz-de-Villegas (2002). Ferrocarriles. Publicaciones de la ETS de Ingenieros de Caminos de Santander</li> <li>- Kiessling, F.; Puschmann, R.; Schmieder, A. (2001). Contact lines for electric railways planning, design, implementation . Publicis Kommunikations Agentur GmbH</li> <li>- Lichtberger, B. (2007). Manual de vía: infraestructura, superestructura, conservación, rentabilidad. Eurailpress</li> <li>- López Pita, A. (2006). Infraestructuras ferroviarias. Edicions UPC</li> <li>- López Pita, A. (2008). Explotación de líneas de ferrocarril . Barcelona: Edicions UPC</li> <li>- Marx, L; Mossman, D. (2013). Work procedures for permanent way maintenance. Bahn Fachverlag GmbH</li> <li>- Montes Ponce de León, F. (2011). Los sistemas de control de tráfico y señalización en el Ferrocarril. Universidad Pontificia de Comillas</li> <li>- Profillidis, V.A. (2014). Railway Management and Engineering. Ashgate</li> <li>- UIC (). Fichas UIC - Normativa ferroviaria.</li> </ul> <p>Os estudantes matriculados na Materia recibirán información e documentación de cada tema. Entre esta información entregárase unha relación da bibliografía específica para cada tema concreto.</p>
<p><b>Complementary</b></p>	

<b>Recommendations</b>
<b>Subjects that it is recommended to have taken before</b>
<p>Topografía e cartografía/632G02011</p> <p>Mecánica/632G02014</p> <p>Debuxo en enxeñaría civil II/632G02016</p> <p>Materiais de construción II/632G02010</p> <p>Resistencia de materiais/632G02018</p> <p>Xeotecnia I/632G02019</p> <p>Camiños/632G02033</p>
<b>Subjects that are recommended to be taken simultaneously</b>
<b>Subjects that continue the syllabus</b>
<b>Other comments</b>

(\*)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.