



## Teaching Guide

Identifying Data					2017/18
Subject (*)	Vehicle Dynamics	Code	730G03038		
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	2nd four-month period	Fourth	Optativa	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Naval e Industrial				
Coordinador	Naya Villaverde, Miguel angel	E-mail	miguel.naya@udc.es		
Lecturers	Naya Villaverde, Miguel angel	E-mail	miguel.naya@udc.es		
Web					
General description	Coñecemento da dinámica lonxitudinal, transversal e vertical dos diversos vehículos, principalmente dos automóbiles e máis dos seus subsistemas.				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A2	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
B1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita encontrarse a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
B2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
B4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo
B5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B7	Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
B9	Adquirir unha formación metodolóxica que garanta o desenvolvemento de proxectos de investigación (de carácter cuantitativo e/ou cualitativo) cunha finalidade estratéxica e que contribúan a situarnos na vangarda do coñecemento
C1	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C2	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C3	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C4	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C5	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C6	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
Coñecer os principais elementos dun vehículo automóvil e o seu funcionamento.	A2	B1 B2 B4 B9	C3 C4 C6



Realizar cálculos para determinar o comportamento dinámico longitudinal, transversal e vertical dun vehículo.	A2	B1 B2 B4 B7	C1 C2 C4 C6
Coñecer as condicións de deseño que axudan a evitar situacións de accidente.	A2	B1 B2 B5 B7 B9	C1 C4 C5 C6

Contents	
Topic	Sub-topic
Os temas seguintes desenrolan os contidos establecidos na ficha da memoria de verificación que son:	Vehículos automóviles. Interacción entre o vehículo e a superficie de rodadura: o pneumático. Características do motor e a transmisión. Sistemas de Freado. Resistencias ao avance. Condución e confort. Dinámica lateral. Sistema de dirección. Suspensións. Ferrocarrís. Xeometría da vía. Contacto rueda-carril. Tracción. Dinámica vehicular.
1. Introducción	1.1 Introducción á dinámica de vehículos 1.2 Fundamentos de modelización 1.3 Cargas dinámicas nos eixos
2. Tracción	2.1 Motor e transmisión. Tipoloxía e compoñentes 2.2 Transferencia de carga 2.3 Prestacións. Capacidade máxima de tracción. Velocidade máxima e rampla máxima.
3. Freado	3.1 Ecuacións fundamentais 3.2 Forzas de freado 3.3 Freos 3.4 Fricción no contacto pneumático-solo 3.5 Repartición de forzas no freado 3.6 Sistemas ABS 3.7 Eficacia ou rendemento de freado 3.8 Bloqueo da roda traseira 3.9 Forza no pedal de freo.
4. Forzas de oposición ao avance	4.1 Aerodinámica 4.2 Resistencia á rodaxe 4.3 Consumo de combustible
5. Condución	5.1 Fontes de excitación 5.2 Características da resposta do vehículo 5.3 Percepción da condución
6. Dinámica lateral	6.1 Introducción 6.2 Xiro a baixas velocidades 6.3 Xiro a altas velocidades 6.4 Efectos debidos ás suspensións no xiro 6.5 Resposta direccional
7. Suspensión	7.1 Suspensións con eixo rixido 7.2 Suspensións independentes 7.3 Diversas xeometrías da suspensión 7.4 Movementos de cabeceo e abalo 7.5 Suspensións activas



8. O sistema de dirección	<p>8.1 Mecanismos de dirección</p> <p>8.2 Erros na xeometría da dirección</p> <p>8.3 Forzas e momentos na dirección</p> <p>8.4 Tipos de direccións</p> <p>8.5 Influencia da tracción dianteira</p> <p>8.6 Dirección nas catro rodas</p>
9. Pneumáticos	<p>9.1 Composición do pneumático</p> <p>9.2 Factor de tamaño e factor de carga</p> <p>9.3 Terminoloxía</p> <p>9.4 Proceso de xeración de forza no pneumático</p> <p>9.5 Propiedades de tracción</p> <p>9.6 Comportamento lateral</p> <p>9.7 Ángulo de caída</p> <p>9.8 Momento autoalineante</p> <p>9.9 Esforzos combinados</p>
10. Envorcó	<p>10.1 Introducción</p> <p>10.2 Aproximación case-estática</p> <p>10.3 Modelo case-estático con masa suspendida</p> <p>10.4 Réxime transitorio</p> <p>10.5 Outros fenómenos relacionados co envorcó</p>
11. Introducción ao ferrocarril	<p>11.1. O ferrocarril</p> <p>11.2. Xeometría da vía</p> <p>11.3. Caracterización do contacto rueda-carril</p> <p>11.4. Principais sistemas de tracción</p> <p>11.5. Cuestiones fundamentais da dinámica vehicular</p>

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Supervised projects	A2 B1 B2 B4 B5 B7 B9 C1 C2 C3 C4	0	35	35
Objective test	A2 B1 B2 B5 B7 C2 C4	3	0	3
Collaborative learning	A2 B1 B2 B4 B5 B7 B9 C3 C4 C5	14	14	28
Multiple-choice questions	A2 B1 B2 B5 B7 C2 C4	0	25	25
Guest lecture / keynote speech	A2 B1 B2 B4 B5 B7 C2 C3 C5 C6	28	28	56
Personalized attention		3	0	3

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Supervised projects	A materia orientarase á realización de diversos modelos computacionais de vehículos ou algunha dos seus partes (suspensión, dirección, etc.). Organizados por grupos, os alumnos deberán realizar os modelos propostos polo profesor. Para o desenvolvemento dos traballos contarase co seguimento do profesor.



Objective test	Ao finalizar a materia, no caso de non superar a materia mediante a realización dos traballos realizarase un exame escrito.
Collaborative learning	Parte das sesións dedicaranse ao traballo cun software adecuado para a realización dos traballos.
Multiple-choice questions	Aproximadamente, cada dous temas o alumno encherá un cuestionario a través de Moodle con preguntas relacionadas con eses temas.
Guest lecture / keynote speech	A docencia desenrolarase mediante a presentación na aula dos contidos do temario. O material empregado deixarase a disposición dos alumnos en Moodle.

### Personalized attention

Methodologies	Description
Supervised projects Multiple-choice questions	Para a realización dos traballos realizarase un seguimento por parte do profesor. Estableceranse os grupos de traballo e realizaranse varias sesións cos grupos para resolver dúbidas, seguir o avance, etc.  O profesor estará dispoñible para guiar o estudo dos alumnos de face á realización de probas de resposta múltiple.

### Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Supervised projects	A2 B1 B2 B4 B5 B7 B9 C1 C2 C3 C4	Neste apartado contéplase a entrega das prácticas realizadas por computador e os traballos que voluntariamente realicen os alumnos en grupos de 2 ou 3 compoñentes	30
Objective test	A2 B1 B2 B5 B7 C2 C4	Aqueles alumnos que non realizen os traballos ou desexen subir nota poderán realizar un exame sobre os contidos da materia.	10
Multiple-choice questions	A2 B1 B2 B5 B7 C2 C4	As probas de resposta múltiple completarán a nota xunto coa dos traballos tutelados. No caso de que o alumno non realice os traballos tutelados, a proba constituirá a única nota da materia. Quen o seuspendan, deberán realizar a proba obxectiva.	60

### Assessment comments

<p>Como se indicou, os procedementos básicos de avaliación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os cuestionarios dos distintos temas que se irán enchendo durante o curso.</li> <li>- Os traballos tutelados. Estes contemplan tanto as prácticas que se realizarán en clase como a presentación de diversos traballos relacionados coa materia. A realización destes últimos será voluntaria e realizarase en grupos de 2 ou 3 persoas.</li> </ul> <p>Finalmente, quen non superasen a materia coas probas anteriores ou deba acudir á segunda oportunidade deberá realizar unha proba obxectiva sobre os contidos da materia.</p>
--

### Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gillespie, Thomas D. (1992). Fundamentals of Vehicle Dynamics. Society of Automotive Engineers, Inc. (SAE)</li> <li>- Luque, Pablo y otros (2004). Ingeniería del Automóvil. Thomson</li> <li>- Díaz López, Vicente y otros (2012). Automóviles y Ferrocarriles. UNED</li> </ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Shabana, Ahmed A. et al. (2008). Railroad Vehicle Dynamics. A Computational Approach. CRC Press</li> </ul>

### Recommendations



Subjects that it is recommended to have taken before

Calculus /730G03001  
Engineering Drawing/730G03002  
Linear Algebra/730G03006  
Diferential Equations/730G03011  
Theory of Machines/730G03019  
Machine Design/730G03028  
Mechanics/730G03026

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Machine Components/730G03029  
Actuators and Sensors/730G03045  
Reliability Statistics and Numerical Methods/730G03046

Subjects that continue the syllabus

Graduation Project/730G03068

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.