



| Guía docente          |                                                     |                    |                                               |          |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|----------|
| Datos Identificativos |                                                     |                    |                                               | 2015/16  |
| Asignatura (*)        | FIABILIDAD ESTADÍSTICA Y MÉTODOS NUMÉRICOS          | Código             | 730G03046                                     |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Mecánica                          |                    |                                               |          |
| Descritores           |                                                     |                    |                                               |          |
| Ciclo                 | Periodo                                             | Curso              | Tipo                                          | Créditos |
| Grado                 | 1º cuatrimestre                                     | Cuarto             | Optativa                                      | 6        |
| Idioma                | Castellano                                          |                    |                                               |          |
| Modalidad docente     | Presencial                                          |                    |                                               |          |
| Prerrequisitos        |                                                     |                    |                                               |          |
| Departamento          | Matemáticas Métodos Matemáticos e de Representación |                    |                                               |          |
| Coordinador/a         | Cardenal Carro, Jesus                               | Correo electrónico | jesus.cardenal@udc.es                         |          |
| Profesorado           | Cardenal Carro, Jesus<br>Naya Fernandez, Salvador   | Correo electrónico | jesus.cardenal@udc.es<br>salvador.naya@udc.es |          |
| Web                   |                                                     |                    |                                               |          |
| Descripción general   |                                                     |                    |                                               |          |

| Competencias / Resultados del título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                               | Competencias / Resultados del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| A1                                   | Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.     |
| 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                                                                                           |
| B5                                   | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                                                                                                                      |
| B6                                   | Ser capaz de concebir, diseñar o poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con rigor científico para resolver cualquier problema planteado, así como de que comuniquen sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que la sustentan- públicos especializados y no especializados de una manera clara y sin ambigüedades. |
| B7                                   | Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| C1                                   | 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 su vida.                                                                                                                                                                   |
| C2                                   | 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.                                                                                               |
| C3                                   | Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.                                                                                                                                                                                                                                             |
| C4                                   | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.                                                                                                                                                                                                                    |
| C6                                   | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.                                                                                                                                                                                                           |

| Resultados de aprendizaje                                                                          |  |  |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| Resultados de aprendizaje                                                                          |  |  | Competencias / Resultados del título |
| Competencias transversais e nucleares da titulación                                                |  |  | B2<br>B5<br>C1<br>C2<br>C4<br>C6     |
| Plantexar e resolver problemas numéricos no ámbito da enxeñaría mecánica con MATLAB.               |  |  | A1<br>C1                             |
| Modelar matemáticamente sistemas e procesos e resolver os modelos por medio de técnicas numéricas. |  |  | A1<br>C1                             |



|                                                                                                                                                            |    |                |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------|----------------------------|
| Complemento de FB1 e TEM8: coñecer os conceptos e técnicas numéricas e gráficas esenciais sobre a fiabilidade e a súa aplicación a problemas de enxeñería. | A1 | B5<br>B6<br>B7 | C1                         |
| Coñecer e manexar o software dispoñible para o control da fiabilidade e saber aplicar cada técnica estudada mediante algunha ferramenta informática.       |    |                | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C6 |

| Contenidos                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                         | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Introducción al análisis numérico. Aproximaciones y errores. | Conceptos básicos. Análisis del error. Cifras significativas. Exactitud y precisión.<br>Estabilidad numérica.                                                                                                                                                             |
| Álgebra numérica                                             | Técnicas numéricas para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales: casos particulares con alto número de ecuaciones y/o matrices con gran número de ceros.<br>Paralelización. Vectorización. Aplicaciones.<br>Cálculo de valores y vectores propios. Aplicaciones. |
| Cálculo Numérico                                             | Diferenciación numérica.<br>Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones Algebraicas.<br>Aproximaciones, interpolación, ajustes.<br>Integración.                                                                                                                     |
| Ecuaciones diferenciales                                     | Técnicas de integración de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.                                                                                                                                                                                  |
| Introducción a la fiabilidad                                 | Definiciones de fiabilidad.<br>Tipo de datos y distribuciones de probabilidad para la fiabilidad.<br>Control de Calidad y Fiabilidad.<br>Software para Fiabilidad.                                                                                                        |
| Modelos para Fiabilidad                                      | Modelización del tiempo de fallo.<br>Modelización paramétrica,<br>Modelización no paramétrica.<br>Modelos de Degradación.<br>Pruebas aceleradas.<br>Ejercicios y casos prácticos.                                                                                         |
| Fiabilidad de sistemas                                       | Árboles de fallos: FMEA y FMECA.<br>Sistemas en Serie y en paralelo.<br>Metodología RAM para fiabilidad de Sistemas.<br>Ejercicios y casos prácticos.                                                                                                                     |
| Diseño de Experimentos para Fiabilidad                       | Introducción a la metodología del diseño de Experimentos.<br>Diseños Factoriales para fiabilidad.<br>Ejercicios y casos prácticos.                                                                                                                                        |

| Planificación            |                           |                                           |                        |               |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio | A1 B2 B5 B7 C1            | 13                                        | 26                     | 39            |
| Trabajos tutelados       | B2 B6 B7 C3               | 1                                         | 11                     | 12            |
| Estudio de casos         | B2 C4 C2                  | 14                                        | 35                     | 49            |
| Prueba objetiva          | B7 C1                     | 2                                         | 5                      | 7             |
| Sesión magistral         | A1 C1 C4 C6               | 12                                        | 30                     | 42            |



|                                                                                                                                   |  |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|
| Atención personalizada                                                                                                            |  | 1 | 0 | 1 |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |  |   |   |   |

| Metodologías             |                                                                                                                                   |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                       |
| Prácticas de laboratorio | Resolución de problemas Numéricos propuestos con MATLAB en el ordenador, Resolución de problemas de Fiabilidad con el programa R. |
| Trabajos tutelados       | Solución de un problema numérico, presentación y defensa.<br>Solución de un problema de fiabilidad. Presentación y defensa.       |
| Estudio de casos         | Debate dirigido sobre las mejores soluciones para problemas numéricos concretos planteados en clase.                              |
| Prueba objetiva          | Examen final de la asignatura                                                                                                     |
| Sesión magistral         | Clases de teoría de análisis numérico y fiabilidad.                                                                               |

| Atención personalizada                                             |                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                                                       | Descripción                                                                                                                                                                     |
| Trabajos tutelados<br>Estudio de casos<br>Prácticas de laboratorio | Durante las prácticas de numérico y fiabilidad se recibirán orientaciones sobre la manera más efectiva de resolver los problemas planteados. También en los trabajos tutelados. |

| Evaluación               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías             | Competencias / Resultados | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Calificación |
| Trabajos tutelados       | B2 B6 B7 C3               | El trabajo que se encargue en cada una de las partes (fiabilidad y numérico) computa como 15 puntos de la nota final. Total 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 30           |
| Estudio de casos         | B2 C4 C2                  | Se analizarán ejemplos reales relacionados con la ingeniería mecánica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10           |
| Sesión magistral         | A1 C1 C4 C6               | La asistencia a clase computa como nota. En el caso de los alumnos que justifiquen la imposibilidad de asistir, esta parte se computará en el examen final de la asignatura.<br>También se evaluará en este apartado el trabajo autónomo del alumno en la preparación de las clases de teoría con el material proporcionado por el profesor.                                                                                                                                                                                                             | 30           |
| Prácticas de laboratorio | A1 B2 B5 B7 C1            | La preparación de las prácticas de laboratorio de Métodos numéricos y de fiabilidad será evaluada en cada práctica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20           |
| Prueba objetiva          | B7 C1                     | Examen final de la parte de Numérico. Habrá que contestar a unas cuestiones Teórico/Prácticas (40%) y resolver un problema en el ordenador (60%).<br>Los alumnos que durante el curso demuestren tener alcanzado las competencias propias de la materia obtendrán la nota máxima sin necesidad de examen.<br>En esta prueba objetiva se acumulará la mitad del valor de los otros tres apartados de evaluación para aquellos casos especiales en los que no se haya podido puntuar (imposibilidad de asistir a clase, etc.) hasta un total de 55 puntos. | 10           |

| Observaciones evaluación                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La nota final de la asignatura se obtiene como media de las alcanzadas en las partes de Fiabilidad y Numérico. |

| Fuentes de información |
|------------------------|
|------------------------|



|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Básica</b></p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Burden,R.L. y Faires, J.D. (2002). Análisis Numérico. Thomson Learning</li> <li>- Kincaid,D. y Cheney, W. (1994). Análisis Numérico. Las Matemáticas del Cálculo Científico. Addison-Wesley Iberoamericana</li> <li>- Sigmon,K. (1994). MATLAB Primer. 4th Edition.. CRC Press</li> <li>- Chapra,S.C. y Canale, R. P. (2007). Métodos Numéricos para Ingenieros. McGraw-Hill Interamericana</li> <li>- García de Jalón, J, Rodríguez,J.I. y Brazález, A. (2001). Aprende MATLAB 6.1 como si estuviera en primero. <a href="http://mat21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/Matlab61/matlab61pro.pdf">http://mat21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/Matlab61/matlab61pro.pdf</a></li> <li>- Meeker W. y Escobar L (1998). Statistical Methods for Reliability Data. Wiley</li> <li>- Cao, R. Francisco M., Naya S., Presedo M., Vázquez M. y Vilar J. A. y Vilar J. M (2001). ucción a la Estadística y sus aplicaciones . Madrid. Pirámide</li> <li>- Nelson, W. (2004). Accelerated Testing :Statistical Models, Test Plans and Data Analysis,. Boca Raton. Wiley</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Complementaria</b></p> | <p>Butcher, J., Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, 2nd Edition, John Wiley and Sons, 2003</p> <p>Champion, E.R. Jr., Numerical Methods for Engineering Applications, Marcel Dekker, Inc. New York, 1993</p> <p>Dautray, R. y Lions, J-L., Mathematical Analysis and Numerical Methods for Science and Technology (Vols. 1-6), Springer-Verlag, Berlin, 1991-1993.</p> <p>Dormand, J.R., Numerical Methods for Differential Equations. A computational Approach, CRC Press, 1996.</p> <p>Gander, W. y Hřebíček, J., Solving Problems in Scientific Computing Using Maple and MATLAB (2nd Edition), Springer-Verlag, Berlín, 1995.</p> <p>Ganza, V.G. y Vorozhtsov, E.V., Numerical Solution for Partial Differential Equations. Problem Solving Using Mathematica, CRC Press, 1996.</p> <p>García Merayo, F. y Nevot, A., Análisis Numérico, Paraninfo, Madrid, 1992.</p> <p>Geddes, K.O., Czapor, S.C. y Labahn, G., Algorithms for Computer Algebra, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1992.</p> <p>Gill, Ph.E., Murray, W. y Wright, M., Numerical Linear Algebra and Optimization (Vol. 1), Addison-Wesley, Redwood City (California), 1991.</p> <p>Giordano, F.R. y Weir, M.D., Differential Equations. A Modeling Approach. Addison-Wesley, Reading (Massachusetts), 1994.</p> <p>Haug, E. y Choi, K., Methods of Engineering Mathematics, Prentice Hall, Englewood Cliffs (New Jersey), 1993.</p> <p>Heck, A., Introduction to Maple, Springer-Verlag, New York, 1993.</p> <p>Johnson, E., Linear Algebra with Maple V, Brooks/Cole, Belmont (California), 1993.</p> <p>Kahaner, D., Moler, C. y Nash, S., Numerical Methods and Software, Prentice-Hall, Englewood Cliffs (New Jersey), 1989.</p> <p>Lindfield, G. y Penny, J., Numerical Methods Using MATLAB, Ellis Horwood, Hemel Hempstead (Hertfordshire, Gran Bretaña), 1995.</p> <p>Mathews, J.H., Numerical Methods for Mathematics, Science and Engineering. 2nd Ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs (New Jersey), 1992.</p> <p>Mathews, J.H. y Fink, K.D., Métodos Numéricos con MATLAB. 3ª Edición. Prentice Hall, 2000</p> <p>MATLAB Reference Guide, The Math Works, Inc., Natick (Massachusetts), 1992.</p> <p>MATLAB User's Guide, The Math Works, Inc., Natick (Massachusetts), 1992.</p> <p>Naiman, A.E., NA Slides, Ed. por el Autor, Jerusalén, 1996.</p> <p>Las transparencias, en formato PostScript están disponibles en <a href="http://hobbes.jct.ac.il/~naiman">http://hobbes.jct.ac.il/~naiman</a>.</p> <p>Noble, B. y Daniel, J.W., Applied Linear Algebra (3th Edition), Prentice-Hall International, Englewood Cliffs, 1988.</p> <p>Ortega, J.M., Numerical Analysis. A Second Course, Academic Press, New York, 1972.</p> <p>Press, W.H., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T. y Flannery, B.P., Numerical Recipes in C. 2nd Edition, Cambridge University Press, Cambridge, 1992.</p> <p>Ralston, A. y Rabinowitz, P., A First Course in Numerical Analysis. 2nd Edition, McGraw-Hill, New York, 1978.</p> <p>Scheid, F. y Di Costanzo, R. E. Métodos Numéricos. 2ª Edición, McGraw Hill Interamericana, Mexico, 1993.</p> <p>Stewart, G.W., Afternotes on Numerical Analysis, SIAM Press, 1996.</p> <p>Stoer, J. y Bulirsch, R., Introduction to Numerical Analysis. 2nd Edition, Springer-Verlag, New York, 1993.</p> <p>Strang, G., Álgebra Lineal y sus Aplicaciones, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1986.</p> <p>Strang, G., Introduction to Applied Mathematics, Wellesley-Cambridge Press, Wellesley (Massachusetts), 1986.</p> <p>Strang, G., Introduction to Linear Algebra, 3th Edition, Wellesley-Cambridge Press, Wellesley (Massachusetts), 2003.</p> <p>Turner, P. Numerical Analysis, The Macmillan Press Ltd., London, 1994.</p> <p>Wilson, H.B. y Turkotte, L.H., Advanced Mathematics and Mechanics Applications Using MATLAB, CRC Press, Boca Ratón (Florida), 1994.</p> <p>Young, D.M. y Gregory, R.T., A Survey of Numerical Mathematics (Vols. I and II), Addison-Wesley, Reading (Massachusetts), 1972, 1973.</p> |

**Recomendaciones**

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente



CÁLCULO/730G03001

ALGEBRA/730G03006

ESTADÍSTICA/730G03008

ECUACIONES DIFERENCIALES/730G03011

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

Es necesario que el alumno pueda disponer de un ordenador portátil con el que asistirá a clase.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías