



## Teaching Guide

| Teaching Guide         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |            |           |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|-----------|
| Identifying Data       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |            | 2018/19   |
| Subject (*)            | Mecánica de Flúidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Code   |            | 631311109 |
| Study programme        | Licenciado en Máquinas Navais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |            |           |
| Descriptors            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |            |           |
| Cycle                  | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Year   | Type       | Credits   |
| First and Second Cycle | 1st four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | First  | Obligatory | 3.5       |
| Language               | Spanish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |            |           |
| Teaching method        | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |            |           |
| Prerequisites          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |            |           |
| Department             | Enxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |            |           |
| Coordinador            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | E-mail |            |           |
| Lecturers              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | E-mail |            |           |
| Web                    | www.udc.es/grupos/gifc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |            |           |
| General description    | <p>Los objetivos de la Mecánica de Fluidos se centran en el estudio de los fluidos en reposo o en movimiento, así como los correspondientes efectos sobre los contornos. El conocimiento de los principios básicos del comportamiento de un fluido resulta esencial a la hora de analizar y diseñar todo sistema que cuente con un fluido operativo, como sistemas de tuberías y máquinas hidráulicas.</p> <p>El alumno debe tener conocimientos de Termodiánimica y Mecánica, además de una sólida base matemática.</p> |        |            |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A6   | Facer arrincar e parar a máquina propulsora principal e a máquina auxiliar, incluídos os sistemas correspondentes, a nivel de xestión.                                                                                                                                                                                          |
| A17  | Realizar operacións de optimización enerxética das instalacións de abordo utilizando convenientemente os equipos de medida, a nivel de xestión.                                                                                                                                                                                 |
| A18  | Optimizar as características mecánicas de montaxe e posta a punto, e as vibracionais nas instalacións de abordo, utilizando convenientemente os equipos de medida, a nivel de xestión.                                                                                                                                          |
| A22  | Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.                                                                                                                                                                                                                                       |
| A23  | Avaliación cualitativa e cuantitativa de datos e resultados, así coma representación e interpretación matemática de resultados obtidos.                                                                                                                                                                                         |
| A24  | Redacción e interpretación de documentación técnica.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A27  | Operar, reparar, manter, reformar e optimizar a nivel de xestión as instalacións industriais relacionadas coa enxeñaría marítima, coma motores alternativos de combustión interna e subsistemas; turbinas de vapor, caldeiras e subsistemas asociados; ciclos combinados; propulsión eléctrica e propulsión con turbina de gas. |
| A29  | Operar, reparar, substituír, optimizar, seleccionar, deseñar, e xestionar as instalacións auxiliares do buque, tales como instalacións de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, separadores de sentinas, grupos electrógenos, etc.                                                                                       |
| A30  | Operar, reparar, manter, optimizar, deseñar, seleccionar e xestionar as instalacións auxiliares dos buques que transportan cargas especiais, tales como quimiqueiros, LPG, LNG, petroleiros, cementeiros, etc.                                                                                                                  |
| A31  | Estimar a potencia propulsor dun buque, definir e especificar os parámetros de funcionamento da planta propulsora, tendo en conta o perfil operativo e os custos de mantemento e operación durante o ciclo de vida.                                                                                                             |
| A32  | Estimar e coñecer o balance enerxético xeral, que inclúe o balance termo-eléctrico do buque, o sistema de mantemento da carga, así coma a xestión eficiente da enerxía respectando o medio ambiente.                                                                                                                            |
| B2   | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B3   | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B14  | Capacidade para acadar e aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B15  | Organizar, planificar e resolver problemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| C6   | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                                                                                                               |
| C7   | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                                                                                                                                                                |

## Learning outcomes



| Learning outcomes | Study programme competences |     |    |
|-------------------|-----------------------------|-----|----|
|                   | A6                          | B2  | C6 |
|                   | A17                         | B3  | C7 |
|                   | A18                         | B14 |    |
|                   | A22                         | B15 |    |
|                   | A23                         |     |    |
|                   | A24                         |     |    |
|                   | A27                         |     |    |
|                   | A29                         |     |    |
|                   | A30                         |     |    |
|                   | A31                         |     |    |
|                   | A32                         |     |    |

| Contents                                                  |                                                                                |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                                     | Sub-topic                                                                      |
| PARTE I.- CONCEPTOS BÁSICOS E CINEMÁTICA.                 | 1.1.- DEFINICIÓNS E MAGNITUDES.                                                |
| CAPÍTULO 1.- PRESENTACIÓN.                                | 2.1.- CAMPO DE FORZAS NOS FLUIDOS. ECUACIÓN DO MOVEMENTO.                      |
|                                                           | 3.1.- CAMPO DE VELOCIDADE.                                                     |
|                                                           | 4.1.- DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NO CAMPO FLUIDO.                            |
| PARTE II.- ESTÁTICA.                                      | 1.2.- FLUIDOSTÁTICA.                                                           |
| CAPÍTULO 2.- ESTÁTICA DE FLUIDOS.                         | 2.2.- HIDROSTÁTICA.                                                            |
|                                                           | 3.2.- DISTRIBUCIÓN DE PRESIÓNS EN MOVEMENTO COMO SÓLIDO RÍXIDO.                |
| PARTE III.- DINÁMICA.                                     | 1.3.- LEIS DE CONSERVACIÓN APLICABLES A UN VOLUMEN DE CONTROL.                 |
| CAPÍTULO 3.- ANÁLISE INTEGRAL DE VOLÚMENES DE CONTROL.    | 2.3.- ECUACIÓN DE CONTINUIDADE.                                                |
|                                                           | 3.3.- ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DE CANTIDADE DE MOVEMENTO.                      |
|                                                           | 4.3.- CONSERVACIÓN DE MOMENTO CINÉTICO.                                        |
|                                                           | 5.3.- ECUACIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA PARA UN VOLUMEN DE CONTROL INDEFORMABLE. |
| CAPÍTULO 4.- ANÁLISE DIFERENCIAL DE VOLÚMENES DE CONTROL. | 1.4.- FORMAS DE OBTENIR AS ECUACIÓNS DIFERENCIAIS XERAIS.                      |
|                                                           | 2.4.- FORMA DIFERENCIAL DA ECUACIÓN DE CONTINUIDADE.                           |
|                                                           | 3.4.- FORMA DIFERENCIAL DA ECUACIÓN DE CANTIDADE DE MOVEMENTO.                 |
|                                                           | 4.4.- CONSERVACIÓN DA ENERXÍA MECÁNICA E ECUACIÓN DE BERNOULLI.                |
| CAPÍTULO 5.- ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA.            | 1.5.- INTRODUCCIÓN Á ANÁLISE DIMENSIONAL.                                      |
|                                                           | 2.5.- PARÁMETROS ADIMENSIONAIS E SEMELLANZA.                                   |



|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CAPÍTULO 6.- FLUXO INTERNO INCOMPRESIBLE E VISCOSO.                              | 1.6.- FLUXO INTERNO LAMINAR.<br><br>2.6.- FLUXO LAMINAR TOTALMENTE DESENROLADO.<br><br>3.6.- FLUXO TURBULENTO TOTALMENTE DESENROLADO.<br><br>4.6.- FLUXO TURBULENTO EN TUBERÍAS.                                                                                                        |
| PARTE IV.- MAQUINARIA HIDRÁULICA.<br><br>CAPÍTULO 7.- TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS. | 1.7.- CLASIFICACIÓN DA MAQUINARIA HIDRÁULICA.<br><br>2.7.- ECUACIÓN DE EULER DAS TURBOMÁQUINAS.<br><br>3.7.- CURVA MOTRIZ TEÓRICA.<br><br>4.7.- ANÁLISE DIMENSIONAL APLICADA AO ESTUDO DAS TURBOMÁQUINAS.<br><br>5.7.- CAVITACIÓN E NPSH.<br><br>6.7.- ACOPLAMENTO A UN SISTEMA FLUIDO. |

| Planning                                                                                                                        |                                                                     |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies                                                        | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A6 A17 A22 A23 A24<br>A27 A29 A30 A31<br>A32 B2 B3 B14 B15<br>C6 C7 | 23                   | 34.5                          | 57.5        |
| Objective test                                                                                                                  | A18 A22 A23 A27<br>A29 A30 A31 A32 B2<br>B3 B14 B15 C6 C7           | 3                    | 0                             | 3           |
| Problem solving                                                                                                                 | A22 A23 A24 A27<br>A29 A30 A31 A32 B2<br>B3 B14 B15 C6 C7           | 12                   | 9                             | 21          |
| Personalized attention                                                                                                          |                                                                     | 6                    | 0                             | 6           |
| (*)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 | Se realizará la explicación detallada de los contenidos de la materia y que se distribuyen en temas. El alumno contará en todo momento con una copia mecanografiada del tema a tratar en cada sesión magistral. Se fomenta la participación en clase, a través de comentarios que relacionan los contenidos teóricos con experiencias de la vida real. |
| Objective test                 | Se realizarán del orden de 3 pruebas parciales escritas, con posibilidad de recuperar materia desde la segunda prueba . Constará de una parte teórica y otra práctica, de tal forma que ambas computan por el 50% de la nota. Los exámenes ordinarios y extraordinarios se regirán por el mismo formato.                                               |
| Problem solving                | Se resolverán las colecciones de ejercicios propuestas para cada tema, permitiendo la aplicación de los modelos matemáticos más adecuados a cada caso, incluyendo manejo de tablas, aplicación de las hipótesis más adecuadas, relación con los contenidos teóricos desarrollados en las sesiones magistrales y relación con el ejercicio profesional  |

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



|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Guest lecture /<br>keynote speech<br>Objective test<br>Problem solving | Se trata de orientar al alumno en aquellas cuestiones relativas a la materia impartida y que resulten de especial dificultad para su comprensión. También se incluyen las correspondientes revisiones de exámenes. Los canales de información y contacto serán la Facultad Virtual y las tutorías individualizadas que se desarrollan durante seis horas a lo largo de la semana. |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Assessment                        |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies                     | Competencies                                                        | Description                                                                                                                                                                                                                                                                        | Qualification |
| Guest lecture /<br>keynote speech | A6 A17 A22 A23 A24<br>A27 A29 A30 A31<br>A32 B2 B3 B14 B15<br>C6 C7 | Se valora la asistencia a clase hasta un máximo del 5% de la nota, siempre que se garantice una asistencia a las sesiones magistrales no inferior al 90%. También se tiene en cuenta la participación a través de preguntas u observaciones sobre la materia objeto de explicación | 5             |
| Objective test                    | A18 A22 A23 A27<br>A29 A30 A31 A32 B2<br>B3 B14 B15 C6 C7           | Se valora el grado de conocimiento adquirido sobre la materia en cuestión, teniendo en consideración tanto la parte teórica como la de problemas                                                                                                                                   | 90            |
| Problem solving                   | A22 A23 A24 A27<br>A29 A30 A31 A32 B2<br>B3 B14 B15 C6 C7           | Se valora la asistencia a clase hasta un máximo del 5 % de la nota, siempre que se garantice una asistencia no inferior al 90%. así como la participación a través de preguntas u observaciones sobre la materia objeto de explicación                                             | 5             |
| Others                            |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |

| Assessment comments |
|---------------------|
|                     |

| Sources of information |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Streeter, V. L. et al. (1998). Fluid Mechanics. McGraw-Hill, USA</li> <li>- Kundu, P. K. y Cohen, I. M. (2002). Fluid Mechanics. Academic Press, New York</li> <li>- White, F. M. (1995). Mecánica de Fluidos. McGraw-Hill, Madrid</li> <li>- Agüera, J. S. (1996). Mecánica de Fluidos Incompresibles y Turbomáquinas Hidráulicas. Ciencia, Madrid</li> </ul> |
| <b>Complementary</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Munson, B. R. et al. (1999). Fundamentos de Mecánica de Fluidos. Limusa-Wiley, México</li> <li>- Fox, R. W. y McDonald, A. T. (1998). Introduction to Fluid Mechanics . Wiley, USA</li> </ul>                                                                                                                                                                  |

| Recommendations                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Subjects that it is recommended to have taken before</b>                                                                     |
| Motores de Combustión Interna/631311202<br>Técnicas Enerxéticas/631311204                                                       |
| <b>Subjects that are recommended to be taken simultaneously</b>                                                                 |
| Instalacións Marítimas Auxiliares/631311101<br>Turbomáquinas Térmicas/631311203<br>Resistencia ao Avance e Propulsión/631311601 |
| <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.