



## Teaching Guide

| Identifying Data           |  |               |             |                | 2018/19 |
|----------------------------|--|---------------|-------------|----------------|---------|
| <b>Subject (*)</b>         | Análise e Predición Meteorolóxica  |               | <b>Code</b> | 631411201      |         |
| <b>Study programme</b>     | Licenciado en Náutica e Transporte Marítimo  |               |             |                |         |
| Descriptors                |  |               |             |                |         |
| <b>Cycle</b>               | <b>Period</b>  | <b>Year</b>   | <b>Type</b> | <b>Credits</b> |         |
| First and Second Cycle     | Yearly   | Second        | Trunk       | 7.5            |         |
| <b>Language</b>            |  |               |             |                |         |
| <b>Teaching method</b>     | Face-to-face   |               |             |                |         |
| <b>Prerequisites</b>       |  |               |             |                |         |
| <b>Department</b>          | Enxeñaría Naval e Industrial   |               |             |                |         |
| <b>Coordinador</b>         |  | <b>E-mail</b> |             |                |         |
| <b>Lecturers</b>           |  | <b>E-mail</b> |             |                |         |
| <b>Web</b>                 |  |               |             |                |         |
| <b>General description</b> | Los objetivos de esta materia son, por un lado, contribuir a suministrar una visión realista y práctica de las leyes que rigen la dinámica atmosférica, y proporcionar los conocimientos y herramientas necesarias para el correcto entendimiento y uso de la información meteorológica actualmente disponible al tripulante de una embarcación. Por otro lado, se pretende profundizar en la formación científico-técnica del estudiante en la disciplina de la meteorología. |               |             |                |         |

## Study programme competences / results

| Code | Study programme competences / results  |
|------|--|
| A13  | Planificar unha travesía e dirixir a navegación, a nivel de xestión.   |
| A15  | Prognosticar as condicións meteorolóxicas e oceanográficas, a nivel de xestión.  |
| B2   | Resolver problemas de forma efectiva.  |
| B3   | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.  |
| B8   | Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos en outras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos. |
| B13  | Capacidade de análise e síntese.   |
| B14  | Capacidade para acadar e aplicar coñecementos.   |
| B15  | Organizar, planificar e resolver problemas.  |
| C2   | Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.  |
| C6   | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.                           |

## Learning outcomes

| Learning outcomes   | Study programme competences / results |                              |          |
|---|---------------------------------------|------------------------------|----------|
| Prognosticar as condicións meteorolóxicas e oceanográficas, a nivel de xestión. | A15                                   | B2<br>B3<br>B8<br>B13<br>B14 | C2<br>C6 |
| Planificar unha travesía e dirixir a navegación, a nivel de xestión.            | A13                                   | B2<br>B3<br>B15              |          |

## Contents

| Topic | Sub-topic |
|-------|-----------|
|-------|-----------|



|   |  |
|---|--|
| 1: INTRODUCCIÓN: OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS.  | Interés y carácter internacional de las observaciones marítimas. Sistemática de las observaciones meteorológicas a bordo: horas, variables y método de observación. Registro de observaciones: el diario meteorológico. La Organización Meteorológica Mundial. The WMO Voluntary Observing Ship Program. Organización de la Meteorología Marítima. Boletines de información marítima. Partes meteorológicas a bordo. Los boletines de predicción del estado de la mar, costeros y de alta mar. La clave MAFOR.                 |
| 2: LAS ECUACIONES DE LOS FLUIDOS GEOFÍSICOS. EL VIENTO.   | El movimiento en la Tierra: las aceleraciones de inercia. Fluidos geofísicos: la ecuación de Navier-Stokes. El viento: diferentes aproximaciones. El gradiente de presión y el viento. Viento geostrofico. Viento de gradiente. Componente ciclostrofica. Rozamiento. Viento antitriptico. Circulación ciclónica y anticiclónica. Determinación del viento en las cartas: método analítico e interpolación en el ábaco. El nomograma de Rudloff. Intensidad del viento y estado de la mar. Viento verdadero y viento aparente. |
| 3: TERMODINÁMICA DE LA ATMÓSFERA.   | Composición del aire. Humedad atmosférica. Punto de rocío. Saturación adiabática: psicrómetros. Temperatura en la atmósfera. Gradiente adiabático del aire seco y del aire húmedo: estabilidad. Temperatura potencial. Inversiones. Interpretación de un sondeo: el diagrama termodinámico de Stüve.   |
| 4: REPASO : SISTEMAS METEOROLÓGICOS.  | Características generales de las masas de aire. Regiones de origen. Evolución temporal. Tiempo de masa de aire. Superficies frontales. Frentes cálido y frío. Factores que afectan al tiempo frontal. Frentes estacionarios. Tiempo frontal en las oclusiones. Nubes y sistemas nubosos. Las depresiones extratropicales: formación y evolución. Sistemas de alta presión, características. Circulación general: principales sistemas de vientos.  |
| 5: CODIFICACIÓN DE LAS OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS EN UNA ESTACIÓN A FLOTE: CÓDIGO SHIP Y SÍMBOLOS ESTACION. | Introducción: el sistema mundial de observación meteorológica. Mapas y símbolos estación usados en meteorología. Cuantificación y codificación de las variables meteorológicas: Nubosidad. Tipos de nubes altas medias y bajas. Dirección e intensidad del viento. Presión barométrica y temperatura del aire. Visibilidad. Tiempo presente y tiempo pasado. Periodo y altura del mar de viento. Dirección, periodo y altura de la mar de fondo. Rumbo y velocidad del buque. Código SHIP, clave FM 13-VII.                    |
| 6: TRAZADO DE MAPAS METEOROLÓGICOS.   | Introducción. Trazado de los campos béricos. Interpolación y extrapolación de isobaras. El viento y las isobaras. Reglas adicionales. Trazado de isobaras en zonas especiales. Trazado de frentes.   |
| 7: ANÁLISIS DE MAPAS METEOROLÓGICOS.  | Análisis de mapas. Antecedentes climáticos de las diversas situaciones meteorológicas. Evolución y desarrollo del tiempo. Trayectorias a gran escala (Grosswetterlagen). Diversos tipos de temporales. Reglas generales de predicción. Reglas específicas de predicción. Utilización de los mapas del tiempo. Estima de dirección y velocidad del viento. Estima del mar de viento y de fondo. Estima de la visibilidad. Estima de precipitaciones y tipos de tiempo. Predicciones en la mar.                                  |
| 8: CLAVES METEOROLÓGICAS DE ANÁLISIS: CÓDIGO I.A.C.   | El código I.A.C. FLEET, clave FM 46 IV.  |
| 9: PREDICCIÓN DEL ESTADO DE LA MAR.   | Características del oleaje. Velocidad y periodo de la ola. Pendiente de la ola. Edad de la ola. Velocidad de grupo. Energía de la ola. Vida de la ola. La mar de viento. Persistencia y fetch en mapas sinópticos. Ábacos para la determinación de la altura de las olas. Mapas de predicción. Fetchs móviles. La mar de fondo. Parámetros de la mar de fondo. Zonas de viento secundario. Rompientes. Los hielos: límites estacionales de los hielos flotantes.   |



|  |   |
|--|---|
| 10: CONCEPTOS DE NAVEGACIÓN METEOROLÓGICA. | Perspectiva histórica. Consideraciones sobre el buque y su carga. Factores ambientales. Consideraciones sobre el tiempo sinóptico. Tipos de recomendaciones y avisos. Pilot charts. Routening charts.   |
| 11: PREDICCIÓN NUMÉRICA DEL TIEMPO.        | TEMA PRACTICO: Curso interactivo de Predicción Numérica del tiempo del consorcio EUMETCAL. Módulos en HTML<br>REVISIÓN DE LA DINÁMICA ATMOSFÉRICA<br>MÉTODOS NUMÉRICOS<br>ASIMILACIÓN DE DATOS<br>PARAMETRIZACIÓN<br>MODELOS<br>PREDECIBILIDAD<br>PRODUCTOS DE PNT Y SALIDAS DE MODELOS<br>APLICACIONES PRÁCTICAS A ESTUDIO DE CASOS REALES |

| Planning               |                                   |                                      |                               |             |
|------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests  | Competencies / Results            | Teaching hours (in-person & virtual) | Student?s personal work hours | Total hours |
| ICT practicals         | A15 B2 B3 B8 B13<br>B14           | 40                                   | 0                             | 40          |
| Student portfolio      | A13 A15 B2 B3 B8<br>B13           | 0                                    | 20                            | 20          |
| Oral presentation      | A15 B2 B3 B8 B13<br>B15 C2 C6     | 30                                   | 30                            | 60          |
| Case study             | A15 B2 B3 B8 B13<br>B14 B15 C2 C6 | 10                                   | 0                             | 10          |
| Objective test         | A13 A15 B2 B3 B8<br>B13 B14 B15   | 4                                    | 36                            | 40          |
| Workbook               | B3 B8 B14 C2 C6                   | 0                                    | 9.5                           | 9.5         |
| Personalized attention |                                   | 8                                    | 0                             | 8           |

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

| Methodologies     |  |
|-------------------|--|
| Methodologies     | Description  |
| ICT practicals    | Se realizarán prácticas de meteorología en ordenadores con conexión a internet. En estas prácticas se revisarán diferentes productos meteorológicos de análisis y predicción, como los Boletines para la Navegación costera y en alta mar de diferentes servicios meteorológicos internacionales.<br>Se accederá a datos de boyas, corrientímetros y mareógrafos disponibles en la red. Se manejarán modelos regionales de circulación marina y atmosférica.<br>Se realizará un curso interactivo de Predicción Numérica del Tiempo (PNT) del consorcio EUMETCAL utilizando ordenadores conectados a internet. |
| Student portfolio | É unha carpeta que contén os rexistros ou materiais produto das actividades de aprendizaxe realizadas polo alumno nun período de tempo, cos comentarios e cualificacións asignadas polo profesor, o que lle permite visualizar o progreso do alumno.   |
| Oral presentation | Exposición verbal do temario da materia a través da que o alumnado e profesorado interactúan dun modo ordenado, propoñendo cuestións, facendo aclaracións e expoñendo temas, traballos, conceptos, feitos ou principios de forma dinámica.   |
| Case study        | Durante el curso se presentarán casos prácticos de situaciones meteorológicas diversas (mapas de análisis, mapas de predicción, registro de observaciones meteorológicas) para su análisis individual o colectivo.   |
| Objective test    | Examen sobre los contenidos desarrollados en el curso  |



|          |   |
|----------|---|
| Workbook | Como fuente de profundización en los contenidos presentados en el curso, se propondrá la lectura de una serie de artículos que traten temas específicos de la asignatura: tipos de temporales que afectan a la costa gallega, situaciones sinópticas en la península ibérica, el factor meteorológico en los accidentes marítimos, programas para el trazado de rutas óptimas, etc. |
|----------|---|

### Personalized attention

| Methodologies                       | Description   |
|-------------------------------------|---|
| ICT practicals<br>Student portfolio | <p>Se realizará un intercambio con el alumno, resolviendo dudas o explicando aquellos contenidos en los que presenten dudas o necesiten consejo u orientación.</p> <p>Es previsible y deseable una atención personalizada an estos tres apartados de la metodología, pero se llevará a cabo según demanda. El alumno podrá elegir una atención presencial en el aula o en el despacho del profesor, o no presencial haciendo uso de los recursos disponibles en la red.</p> |

### Assessment

| Methodologies     | Competencies / Results            | Description  | Qualification |
|-------------------|-----------------------------------|--|---------------|
| ICT practicals    | A15 B2 B3 B8 B13<br>B14           | Realización de los boletines y cuestionarios de prácticas.   | 40            |
| Student portfolio | A13 A15 B2 B3 B8<br>B13           | Podría solicitarse un resumen o esquema de las actividades realizadas en cada uno de los temas de la materia. Realización de los boletines y cuestionarios de problemas. | 5             |
| Case study        | A15 B2 B3 B8 B13<br>B14 B15 C2 C6 | Se solicitará un resumen de los casos prácticos estudiados   | 5             |
| Objective test    | A13 A15 B2 B3 B8<br>B13 B14 B15   | Examen de los contenidos del curso   | 50            |
| Others            |                                   |  |               |

### Assessment comments

La asignatura está a punto de extinguirse. Los alumnos tienen en el moodle la teoría y los ejercicios prácticos a realizar.

Se puede superar la asignatura mediante la entrega de los ejercicios prácticos (calificación hasta 6), y existe la posibilidad de directamente hacer el examen para superarla o complementar esa calificación. El examen de la asignatura estará basado en el contenido de las prácticas.

Los criterios de evaluación contemplados en los cuadros A-II/1, A-II/2, A-III/1 y A-III/2 del Código STCW y sus enmiendas relacionados con esta materia se tendrán en cuenta a la hora de diseñar y realizar su evaluación.

### Sources of information



|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <p><b>Basic</b></p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conesa, G. (). Análisis meteorológico en la mar. Ediciones UPC, Barcelona.</li> <li>- Harvey, J.G. (). Atmosphere and Ocean: our fluid environments.</li> <li>- Fontserè, E. (). Elementos de Meteorología. Editorial Gustavo Gili.</li> <li>- Infomet. Universidad de Barcelona. (). <a href="http://infomet.am.ub.es/infomet/arxiu/mapes_fronts/">http://infomet.am.ub.es/infomet/arxiu/mapes_fronts/</a>. Infomet. Universidad de Barcelona.</li> <li>- Diversos autores. Meteonet. Holanda (). <a href="http://meteonet.nl/">http://meteonet.nl/</a>. Meteonet. Holanda</li> <li>- University of Wyoming. Dept. Atmospheric Sciences. (). <a href="http://weather.uwyo.edu/upperair/">http://weather.uwyo.edu/upperair/</a>. University of Wyoming. Dept. Atmospheric Sciences. EEUU.</li> <li>- Diversos autores. Ocean Prediction Center. NOAA. (). <a href="http://www.opc.ncep.noaa.gov/">http://www.opc.ncep.noaa.gov/</a>. Ocean Prediction Center. NOAA. EEUU</li> <li>- Pettersen. (). Introduction to Meteorology. . Chicago</li> <li>- Hernandez Yzal, S. (). Meteorología y Oceanografía. Editorial Cadi, Barcelona.</li> <li>- Sánchez Reus y Zabaleta Vidales (). Meteorología y Oceanografía. . Subsecretaría de Marina Mercante. Madrid.</li> <li>- Fisure Lanza, R. (2006). Meteorología y Oceanografía. . Colección Itsaso nº 29. Publicaciones del Gov. Vasco.</li> <li>- Diversos autores. Metoffice británica (). Meteorology for Mariners. Metoffice británica.</li> <li>- Mariano Medina. (). Teoría de la predicción meteorológica. . INM. Madrid</li> <li>- J.M. Jansá. (). Tratado de Meteorología teórica. . Publicaciones del INM, Madrid</li> <li>- The Open University course team (). Waves, Tides and shallow water processes. The Open University course team. Reino Unido.</li> <li>- Diversos autores (). <a href="http://www.meted.ucar.edu/">www.meted.ucar.edu/</a>. Education and Training . Modulos sobre Oceanografía y Meteorología Marina</li> </ul> |
| <p><b>Complementary</b></p> |   |

### Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

### Other comments

Se puede superar la asignatura mediante la entrega de los ejercicios prácticos (calificación hasta 6), y existe la posibilidad de directamente hacer el examen para superarla o complementar esa calificación. El examen de la asignatura estará basado en el contenido de las prácticas. ejercicios prácticos están en el moodle, y es por tanto, fundamental realizarlos.

(\*)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.