



| Guía Docente          |   |                    |         |           |
|-----------------------|---|--------------------|---------|-----------|
| Datos Identificativos |   |                    |         | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | Sistemas de Axuda a Navegación  |                    | Código  | 631411202 |
| Titulación            | Licenciado en Náutica e Transporte Marítimo   |                    |         |           |
| Descritores           |   |                    |         |           |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo    | Créditos  |
| 1º e 2º Ciclo         | Anual   | Segundo            | Troncal | 6         |
| Idioma                | CastelánGalego  |                    |         |           |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |         |           |
| Prerrequisitos        |   |                    |         |           |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial  |                    |         |           |
| Coordinación          |   | Correo electrónico |         |           |
| Profesorado           |   | Correo electrónico |         |           |
| Web                   |   |                    |         |           |
| Descrición xeral      | La asignatura está orientada a suministrar al alumno, un conocimiento completo de los distintos sistemas de ayuda a la navegación, al objeto de que conociendo sus ventajas y limitaciones derivadas de los principios físicos en que se basan, puedan ser utilizados obteniéndose de ellos todo su rendimiento, en aras de una mayor seguridad en la navegación. |                    |         |           |

| Competencias do título |  |
|------------------------|--|
| Código                 | Competencias do título   |
| A3                     | Determinar por calquera medio a situación e a súa exactitude, a nivel de xestión.  |
| A6                     | Establecer os sistemas e procedementos do servizo de garda, a nivel de xestión.  |
| A8                     | Manter a seguridade da navegación utilizando o radar, o ARPA e os modernos sistemas de navegación para facilitar a toma de decisións, a nivel de xestión.  |
| A12                    | Organizar e dirixir a tripulación, a nivel de xestión.   |
| A13                    | Planificar unha travesía e dirixir a navegación, a nivel de xestión.   |
| A25                    | Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.  |
| A27                    | Redacción e interpretación de documentación técnica.   |
| A28                    | Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos en outras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.   |
| B1                     | Aprender a aprender.   |
| B2                     | Resolver problemas de forma efectiva.  |
| B3                     | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.  |
| B4                     | Traballar de forma autónoma con iniciativa.  |
| B5                     | Traballar de forma colaborativa.   |
| B6                     | Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.   |
| B7                     | Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.   |
| B8                     | Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos en outras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.   |
| B9                     | Versatilidade.   |
| B10                    | Capacidade de adaptación a novas situacións.   |
| B11                    | Uso das novas tecnoloxías TIC, e de Internet como medio de comunicación e como fonte de información.   |
| B13                    | Capacidade de análise e síntese.   |
| B14                    | Capacidade para acadar e aplicar coñecementos.   |
| B15                    | Organizar, planificar e resolver problemas.  |
| C3                     | 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.  |
| C4                     | 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. |
| 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.  |
| C8 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade. |

| Resultados da aprendizaxe   |     |                        |    |
|---|-----|------------------------|----|
| Resultados de aprendizaxe   |     | Competencias do título |    |
| Conocimiento de los distintos sistemas de ayuda a la navegación, al objeto de que conociendo sus ventajas y limitaciones derivadas de los principios físicos en que se basan, puedan ser utilizados obteniéndose de ellos todo su rendimiento, en aras de una mayor seguridad en la navegación.   | A3  | B1                     | C3 |
|   | A25 | B2                     | C6 |
|   | A28 | B3                     | C7 |
|   |     | B4                     | C8 |
| B8  |     |                        |    |
|   | B11 |                        |    |
|   | B13 |                        |    |
| Mantener la seguridad de la navegación utilizando el radar, Arpa, ECDIS y los modernos sistemas de navegación para facilitar la toma de decisiones y adquirir las competencias, conocimientos y actitudes respecto a su uso establecidos en las tablas de las secciones A-II/1 y A-II/2 del Convenio STCW enmendado, así como en la Resolución de 18 de junio de 2013 de la DGMM. | A3  | B1                     | C3 |
|   | A8  | B2                     | C4 |
|   | A28 | B3                     | C6 |
|   |     | B4                     | C8 |
|   |     | B5                     |    |
|   |     | B6                     |    |
|   |     | B7                     |    |
|   |     | B8                     |    |
|   |     | B9                     |    |
|   |     | B10                    |    |
| B15   |     |                        |    |
| Establecer los sistemas y procedimientos del servicio de guardia  | A6  | B2                     | C4 |
|   | A12 | B4                     | C6 |
|   | A27 | B5                     |    |
|   |     | B6                     |    |
|   |     | B7                     |    |
|   |     | B9                     |    |
|   |     | B10                    |    |
|   |     | B14                    |    |
| B15   |     |                        |    |
| Planificar y dirigir una travesía y determinar la situación   | A3  | B2                     | C3 |
|   | A13 | B3                     | C6 |
|   | A25 | B4                     | C7 |
|   | A27 | B6                     |    |
|   |     | B7                     |    |
|   |     | B8                     |    |
|   |     | B9                     |    |
|   |     | B10                    |    |
|   |     | B11                    |    |
|   |     | B15                    |    |
| A28   |     |                        |    |

| Contidos |          |
|----------|----------|
| Temas    | Subtemas |



|          |  |
|----------|--|
| EL RADAR | <p>Directividad de la onda transmitida.- Longitud del impulso y frecuencia de repetición.- Propagación de las ondas: El horizonte radar.- Diagrama de bloques de un radar.- Función de los elementos principales.- Discriminación de blancos.- Disminución de la señal transmitida con la distancia.- Pérdida de potencia por atenuación y por obstrucción.- Disminución de la señal del eco con la distancia.- Diagramas de radiación y de cobertura.- Propagación normal.- Propagación anormal: subrefracción, superrefracción, efectos de canalización, inversiones de subsidiencia.- Absorción de las señales por la atmósfera.</p>  |
| ARPA     | <p>Principales tipos de sistemas ARPA/APRA y sus características de presentación. Normas de rendimiento. Disposiciones de Convenio STCW. Riesgos del exceso de confianza en el sistema. Conocimiento de los parámetros de rendimiento con respecto a los diferentes datos de entrada en el sistema. Efectos del funcionamiento defectuoso de los detectores en la precisión de los datos. Efectos de las limitaciones que pesan sobre el alcance, la discriminación de demoras y la precisión del radar. Efectos de la imprecisión de los datos de entrada (rumbo y velocidad). Conocimiento de en la los factores que influyen en la precisión del vector. Conocimiento de los criterios de selección de blancos por captación automática. Factores para la correcta elección de blancos por captación manual. Efectos de la pérdida y del desvanecimiento de blancos en el seguimiento. Circunstancias que causan variación calidad del eco y efectos de esta en la información presentada. Retardos de tratamiento. Cuando y como emplear los avisos operacionales. Ventajas y limitaciones de estos. Métodos de comprobación del funcionamiento defectuoso del sistema ARPA, incluida la prueba automática de funcionamiento. Precauciones a tomar si se produce un defecto de funcionamiento. Captación manual y automática de blancos y limitaciones de ambos procedimientos. Evaluación de los riesgos. Deducción del punto de aproximación máxima previsto y hora de llegada a ese punto. Efectos de los cambios de rumbo y/o velocidad del buque propio y/o de los blancos. Efectos de los errores referentes a vectores y a zonas de peligro. Conocimiento correcto de los vectores verdadero y relativo. Deducción de los rumbos verdaderos y velocidades de los blancos. Ventajas de la conmutación entre los vectores verdadero y relativo. Conocimiento del método de deducción de las situaciones anteriores de los blancos que se siguen y reconocimiento de los datos históricos como medio indicador de las maniobras recientes de los blancos y como procedimiento para comprobar la validez del seguimiento del sistema.</p> |



|                            |  |
|----------------------------|--|
| EMPLEO DEL RADAR Y EL ARPA | <p>Blancos naturales.- Blancos artificiales en tierra.- Ecos de pequeños blancos aislados.- Falsos ecos y sus efectos.- El radar como ayuda a la navegación: recalada, navegación costera, practicaje.- Practicaje ciego.- Medios auxiliares para el uso del radar.- Procedimientos para aumentar la intensidad del eco y la identificación.- El radar como equipo anticolisión.- Diario de operaciones radar.- Entretenimiento y conservación del radar. Procedimiento correcto de puesta en funcionamiento para obtener la presentación optima de la información ARPA. Ajuste correcto de los mandos variables. Elección de la presentación de la imagen. Movimiento relativo y verdadero. Selección de datos de entrada. Mandos de punteo y captación manual y automática. Escala de tiempos. Empleo de las áreas de exclusión cuando se utiliza la captación automática. Comprobaciones generales del sistema y determinación de la precisión de los datos. Comprobaciones de rendimiento (rumbo y velocidad). Obtención de información utilizando la imagen obtenida en movimientos relativo y verdadero que comprenda: Identificación de ecos críticos; rumbo y velocidad del blanco; momento y distancia en el que se alcanzará el punto de aproximación máxima del blanco; detección de los cambios de rumbo y de velocidad aisladamente y combinados con el propio buque; relación de la prueba de maniobra hipotética; análisis de las situaciones que encierran riesgo de abordaje partiendo de la información presentada; determinación y aplicación de medidas para evitar situaciones de aproximación excesiva de conformidad con el Reglamento internacional para prevenir abordajes en la mar.</p> |
| NAVEGACIÓN POR SATÉLITES   | <p>El sistema GPS.<br/>Componente de control y sector de usuario.<br/>Sistemas de medida.<br/>Métodos de posicionamiento.<br/>El GPS diferencial.<br/>El GNSS.<br/>El GALILEO.</p>   |
| EL ECDIS                   | <p>Aspectos y requisitos legales<br/>Principales tipos de cartas electrónicas<br/>Datos ECDIS<br/>Presentación de los datos<br/>Sensores<br/>Funciones básicas de navegación<br/>Funciones especiales para planificación de derrotas<br/>Funciones especiales para seguimiento de derrotas<br/>Actualización<br/>Funciones e indicaciones de navegación adicionales<br/>Errores en los datos presentados<br/>Errores de interpretación<br/>Información de estatus, avisos y alarmas<br/>Documentación de la travesía<br/>Control de la integridad del sistema<br/>Respaldo del ECDIS<br/>Peligros de la dependencia excesiva del ECDIS</p>   |



|  |   |
|--|---|
| ECOSONDAS Y CORREDERAS                 | <p>Principio de funcionamiento de las ecosondas.</p> <p>Reflexión, refracción y absorción de las vibraciones del sonido en el agua.</p> <p>Velocidad de propagación y frecuencia empleada. Transductores.</p> <p>Registradores.</p> <p>Interpretación de los ecogramas.</p> <p>Controles.</p> <p>Instalación de los transductores.</p> <p>Mantenimiento.</p> <p>Tipos de correderas actuales.</p> |
| OTROS EQUIPOS DE AYUDA A LA NAVEGACIÓN | <p>EI AIS.</p> <p>EI LRIT.</p> <p>Los compases saletitarios.</p> <p>Giróscopicas.</p> <p>Sistemas hiperbólicos de navegación: el eLoran.</p>  |
| PROCEDIMIENTOS A SEGUIR EN EL PUENTE   | <p>La gestión del personal de puente.</p> <p>La cadena del error.</p> <p>Organización.</p> <p>Listas de control, de rutina y de emergencia.</p> <p>Navegación en dispositivos de separación de tráfico.</p> <p>Navegación con práctico a bordo.</p> <p>El trabajo en equipo.</p>  |
| LA PLANIFICACIÓN DE LA DERROTA         | <p>El plan del viaje.</p> <p>Sus fases.</p> <p>Valoración.</p> <p>Planificación.</p> <p>Ejecución del plan.</p> <p>Seguimiento.</p>   |

| Planificación          |   |                   |  |              |
|------------------------|---|-------------------|--|--------------|
| Metodoloxías / probas  | Competencias  | Horas presenciais | Horas non presenciais /<br>traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral       | A3 A13 A27  | 33                | 33   | 66           |
| Simulación             | A6 A8 A12 A25 B1 B2<br>B3 B4                            | 30                | 30   | 60           |
| Estudo de casos        | A28   | 5                 | 5  | 10           |
| Proba obxectiva        | B5 B6 B7 B8 B9 B10<br>B11 B13 B14 B15 C3<br>C4 C6 C7 C8 | 4                 | 8  | 12           |
| Atención personalizada |   | 2                 | 0  | 2            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías     |  |
|------------------|--|
| Metodoloxías     | Descrición   |
| Sesión maxistral | Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.  |
| Simulación       | Realizadas en el simulador de navegación de la Escuela, en ellas se pone al sujeto ante unas condiciones hipotéticas en las cuales se prueba su comportamiento ante situaciones concretas, sus conocimientos, su capacidad de analizar alternativas y sus consecuencias. Se basa, por tanto, en la configuración de situaciones similares a las que se producen en un contexto real, con la finalidad de utilizarlas como experiencias de aprendizaje y como procedimiento para la evaluación. |



|                 |  |
|-----------------|--|
| Estudo de casos | Metodoloxía donde el sujeto se enfrenta ante la descripción de una situación específica que plantea un problema que ha de ser comprendido, valorado y resuelto por un grupo de personas, a través de un proceso de discusión. El alumno se sitúa ante un problema concreto (caso), que le describe una situación real de la vida profesional, y debe ser capaz de analizar una serie de hechos, referentes a un campo particular del conocimiento o de la acción, para llegar a una decisión razonada a través de un proceso de discusión en pequeños grupos de trabajo. |
| Proba obxectiva | <p>Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo rasgo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, etc.</p> <p>La prueba objetiva puede combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de respuesta múltiple, de respuesta breve, y/o de desarrollo. También se puede construir con un solo tipo de alguna de estas preguntas.</p>                                |

### Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición  |
|--------------|---|
| Simulación   | Las prácticas de simulación se realizarán en grupos muy reducidos de 2 a 4 alumnos, a los que se les prestará atención personalizada durante la realización de las actividades. |

### Avaliación

| Metodoloxías    | Competencias  | Descrición   | Cualificación |
|-----------------|---|--|---------------|
| Proba obxectiva | B5 B6 B7 B8 B9 B10<br>B11 B13 B14 B15 C3<br>C4 C6 C7 C8 | <p>Para los alumnos con una asistencia regular a clase (al menos el 80%), se realizarán entre dos y tres exámenes parciales que les permitirán ir librando materia para el examen final.</p> <p>Aquellos que superen todos los parciales con una nota media igual o superior a 5, no tendrán que presentarse al examen final, a no ser que deseen subir la nota del curso. La nota mínima para poder compensar por media aritmética cada uno de los parciales a la hora de obtener la media del curso será de un 3,5. En caso de obtener en alguno de los parciales una nota inferior a un 3,5, la nota del curso será la media geométrica ponderada de los parciales. En caso de no presentarse a alguno de los parciales, a la hora de obtener la media por curso se le asignará a dicho parcial una nota de 0.</p> <p>Aquellos alumnos que no se presentasen a los parciales o los suspendiesen, deberán presentarse al examen final de la asignatura, en el cual entrará la totalidad de la materia (los alumnos con partes superadas en los parciales podrán optar por examinarse solamente de las partes suspensas).</p> | 100           |
| Simulación      | A6 A8 A12 A25 B1 B2<br>B3 B4                            | <p>Al inicio del curso se formarán grupos reducidos de alumnos (de 2 a 4), a los que se les asignarán fechas concretas para la realización de las prácticas de simulación. En caso de que algún alumno no pudiera cumplir con el calendario propuesto para su grupo, deberá informar lo antes posible a los profesores para tratar de incluirlo en otro grupo.</p> <p>Las prácticas de simulación son obligatorias para la superación de la asignatura, debiendo cada alumno cumplir con al menos un 80% de presencialidad en las mismas.</p> <p>En caso de no cumplir el mínimo de asistencia el alumno será evaluado en la asignatura con una nota máxima de 4.</p>  | 0             |
| Outros          |   |  |               |

### Observación avaliación



## Los criterios

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

### Fontes de información

#### Bibliografía básica

**INTEGRATED BRIDGE SYSTEMS VOL 1: RADAR AND AIS** - The Nautical Institute  
**INTEGRATED BRIDGE SYSTEMS VOL 2: ECDIS AND POSITIONING** - The Nautical Institute  
**RADAR NAVIGATION AND MANEUVERING BOARD MANUAL** ? National Imagery And Mapping Agency -  
[http://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=msi\\_portal\\_page\\_62&pubCode=0008](http://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal?_nfpb=true&_pageLabel=msi_portal_page_62&pubCode=0008)  
**RADAR AND ARPA MANUAL** ? A. G. Bole & W.O. Dineley  
**BRIDGE TEAM MANAGEMENT. A PRACTICAL GUIDE** ? Capt. A.J. Swift ? The Nautical Institute  
**THE ELECTRONIC CHART DISPLAY AND INFORMATION SYSTEM (ECDIS): AN OPERATIONAL HANDBOOK** - Adam Weintrit  
**CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN EL MAR (SOLAS)**  
**AMERICAN PRACTICAL NAVIGATION** ? Bowditch -  
[http://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=msi\\_portal\\_page\\_62&pubCode=0002](http://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal?_nfpb=true&_pageLabel=msi_portal_page_62&pubCode=0002)  
**NAVIGAZIONE VOL. I Y II.** Ideale Capasso, Sergio Fede  
**INTEGRATED BRIDGE SYSTEMS VOL 1: RADAR AND AIS** - The Nautical Institute  
**INTEGRATED BRIDGE SYSTEMS VOL 2: ECDIS AND POSITIONING** - The Nautical Institute  
**RADAR NAVIGATION AND MANEUVERING BOARD MANUAL** ? National Imagery And Mapping Agency -  
[http://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=msi\\_portal\\_page\\_62&pubCode=0008](http://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal?_nfpb=true&_pageLabel=msi_portal_page_62&pubCode=0008)  
**RADAR AND ARPA MANUAL** ? A. G. Bole & W.O. Dineley  
**BRIDGE TEAM MANAGEMENT. A PRACTICAL GUIDE** ? Capt. A.J. Swift ? The Nautical Institute  
**THE ELECTRONIC CHART DISPLAY AND INFORMATION SYSTEM (ECDIS): AN OPERATIONAL HANDBOOK** - Adam Weintrit  
**CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN EL MAR (SOLAS)**  
**AMERICAN PRACTICAL NAVIGATION** ? Bowditch -  
[http://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=msi\\_portal\\_page\\_62&pubCode=0002](http://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal?_nfpb=true&_pageLabel=msi_portal_page_62&pubCode=0002)  
**NAVIGAZIONE VOL. I Y II.** Ideale Capasso, Sergio Fede

#### Bibliografía complementaria

### Recomendacións

#### Materias que se recomienda ter cursado previamente

Navegación/631411101

#### Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Manobras en Augas Restrinxidas/631411207

#### Materias que continúan o temario

Inglés Técnico Marítimo/631411106

#### Observacións

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías