



## Teaching Guide

Identifying Data					2021/22
Subject (*)	Navegación	Code	631411101		
Study programme	Licenciado en Náutica e Transporte Marítimo				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
First and Second Cycle	Yearly	First	Trunk	12	
Language					
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Naval e Industrial				
Coordinador		E-mail			
Lecturers		E-mail			
Web					
General description					
Contingency plan	<p>1. Modifications to the contents</p> <p>2. Methodologies</p> <p>*Teaching methodologies that are maintained</p> <p>*Teaching methodologies that are modified</p> <p>3. Mechanisms for personalized attention to students</p> <p>4. Modifications in the evaluation</p> <p>*Evaluation observations:</p> <p>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</p>				

## Study programme competences

Code	Study programme competences
A7	Manobrar e gobernar o buque en todas as condicións tendo en conta os elementos controlables e non controlables cos que conta o manobrista, 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.
A13	Planificar unha travesía e dirixir a navegación, a nivel de xestión.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences		
Capacitación para resolver os problemas relativos ó fenómeno das mareas en relación coa navegación. Manexo dos diferentes procedimentos: Gráficos, analíticos e anuarios de mareas, especialmente as Admiralty Tide Tables, ATT.	A13		
Estudio das diferentes proxeccións empregadas na cartografía xeral e náutica. Interpretación. Trazado de derrotas e medida de rumbos e distancias.	A13		
Interpretación e cálculo das difrentes derrotas posibles: Loxodrómica, ortodromica, mixta e falsa mixta. Determinación de puntos de paso (way points). Comparación de distancias a navegar segundo as diversas alternativas.	A13		



Profundización e ampliación dos coñecementos adquiridos en Cinemática Naval; aplicación para a toma de decisións na selección da axeitada manobra encamiñada a evitar situacións con risco de abordaxe. Manobras en escenarios con varios buques á vista.	A7		
Estudio, manexo e mantemento dos diferentes tipos de compases: xiroscópicos, FOG, satelitarios e outros distintos dispositivos destinados á medida de rumbos, demoras e marcacións. Precisión e rros.	A8		

Contents	
Topic	Sub-topic
TEMA I.- TEORÍA DAS MAREAS.	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Idea sobre a teoría moderna das mareas.</li><li>2.- Forzas xeradoras das mareas.</li><li>3.- Aplicación da análise armónica ó fenómeno das mareas.</li><li>4.- Predicción das mareas por medio das constantes armónicas principais.</li><li>5.- Idea sobre o Tidal Predictor de Lord Kelvin.</li><li>6.- Anomalías das mareas.</li><li>5.- Correntes de mareas.</li><li>6.- Principais tipos de mareas.</li><li>7.- Sistemas posibles de liñas cotidales nos océanos Atlántico e Pacífico.</li><li>8.- Conceptos fundamentais da teoría moderna das mareas. Resonancia cós ritmos astronómicos. O fenómeno das mareas nos golfos e baías.</li><li>9.- Efecto da rotación da Terra.</li><li>10.- Efecto debido ás augas pouco profundas</li></ol>
TEMA II.- AS MAREAS EN RELACIÓN COA NAEVAGCIÓN.	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Exactitude das prediccións das mareas.</li><li>2.- Tablas para a predicción das mareas empregando as constantes armónicas.</li><li>3.- Explicación do método e das tablas.</li><li>4.- Limitacións do método.</li><li>5.- Predicción coas devanditas tablas.</li></ol>
TEMA III.- AS MAREAS E A METEOROLOXÍA.	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Mareas extremas.</li><li>2.- Efectos que produce a presión atmosférica. Efectos que produce o traslado dos sistemas isobáricos. Efectos que produce o vento.</li></ol>
TEMA IV.- CORRENTES DE MAREA.	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Xeralidades.</li><li>2.- Correntes nos golfos.</li><li>3.- Dirección das forzas de atracción.</li><li>5.- Efecto xiroscópico: Forza de Coriolis. Combinación dos sistemas de ondas. Efectos dos contornos orográficos. Efectos hidráulicos.</li><li>6.- Variacións e discontinuidade no fluxo. Teorema de Bernuilli.</li></ol>
TEMA V.- CARTOGRAFÍA XERAL E NÁUTICA.	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Proxeccións: Principais clases de proxeccións. Escalas.</li><li>2.- Desenvollos.</li><li>3.- Desenvolpo cilíndrico centrográfico. Proxección de Mercator.</li><li>4.- Proxección Universal Transversa de Mercator.</li><li>5.- Construción dunha carta mercatoriana.</li><li>6.- Manexo das tablas UTM: Exercicios de cambios de coordenadas.</li></ol>
TEMA VI.- PROXECCIÓNS CÓNICAS E GNOMÓNICAS.	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Proxección cónica.</li><li>2.- Desenvolpo cónico conforme de Lambert con un ou dous paralelos automecoicos.</li><li>3.- Proxección gnomónica: Polar, horizontal e meridiana.</li><li>4.- Solución dos exercicios de derrota ortodrómica en proxección gnomónica.</li><li>5.- Construción dun portulano. Plano hidrográfico.</li></ol>



TEMA VII.- OUTRAS PROXECCÍONS.	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Proxección ortográfica: Polar, horizontal e meridiana. Aplicacións náuticas.</li><li>2.- Proxección estereográfica: Polar, horizontal e meridiana. Aplicacións náuticas.</li><li>3.- A loxodrómica na proxección estereográfica polar: Espiral logarítmica.</li><li>4.- Teorema de Airy.</li><li>5.- Proxección azimutal equidistante: Polar, horizontal e meridiana.</li><li>6.- Construción de un identificador de estrelas.</li></ol>
TEMA VIII.- CARTOGRAFÍA NÁUTICA.	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Confección das cartas náuticas.</li><li>2.- Cofección dunha carta nova</li><li>3.- Corrección das cartas.</li><li>4.- Métodos de reprodución das cartas.</li><li>5.- Cartas electrónicas.</li></ol>
TEMA IX.- LOXODRÓMICA.	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Ecuación da loxodrómica: Dedución e discusión.</li><li>2.- Problemas directo e inverso da estima, empregando a ecuación da loxodrómica.</li><li>3.- Erro que se comete no cálculo da lonxitude ó tomar o apartamento no paralelo de latitude media coma apartamento de cálculo.</li><li>4.- A derrota loxodrómica no esferoide.</li></ol>
TEMA X.- DERROTA ORTODRÓMICA.	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Comparación da derrota ortodrómica coa loxodrómica.</li><li>2.- Máxima diferenza de distancias entre o arco de ortodrómica e o de loxodrómica directa correspondente.</li><li>3.- Cálculo das coordenadas dun punto da derrota, situado a unha distancia dada do punto de saída ou chegada.</li><li>4.- Casos particulares da derrota ortodrómica.</li><li>5.- Derrotas mixta e falsa mixta.</li><li>6.- A derrota ortodrómica no esferoide: Método Andoyer-Lambert.</li><li>7.- Navegación Grid.</li></ol>
TEMA XI.- CINEMÁTICA NAVAL.	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Calcular o rumbo para situarse a unha distancia dada doutro buque no menor tempo posible, coñecendo a súa situación, rumbo e velocidade.</li><li>2.- Calcular o rumbo de máximo acercamento posible a outro buque, coñecendo a súa situación, rumbo e velocidade, cando non sexa posible o alcance.</li><li>3.- Sectores de seguridade, risco e perigo.</li><li>4.- Determinar o rumbo de máximo alexamento a outro buque, coñecendo a súa posición, rumbo e velocidade, no caso de que a súa velocidade supere á nosa.</li><li>5.- Disminuír a distancia no menor tempo posible, (acercamento en tempo mínimo).</li><li>6.- Aumentar a distancia no menor tempo posible, (alexamento).</li><li>7.- Permanecer o maior tempo posible dentro dunha distancia dada.</li><li>8.- Permanecer o maior tempo posible fóra dunha distancia dada.</li><li>9.- Determinar o rumbo doutro buque coñecendo a súa velocidade e tres demoras do mesmo.</li><li>10.- Calcular o rumbo e velocidade doutro buque coñecendo tres demoras do mesmo, observadas a un rumbo e/ou velocidade, e outras tres a outro rumbo e/ou velocidade.</li><li>11.- Determinar a velocidade relativa doutro buque, coñecendo tres distancias ó mesmo.</li><li>12.- Cruzar un área perigosa.</li><li>13.- Resolución de diferentes casos de cinemática combinados</li></ol>



TEMA XII.- NAVEGACIÓN EN CONSERVA.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Xeralidades.</li> <li>2.- Navegando en conserva, aproarse a un rumbo dado fixando a velocidade e regresando nun tempo determinado.</li> <li>3.- Navegando en conserva, aproarse a un rumbo dado fixando a velocidade, alexándose sobre unha demora dada e regresando nun tempo establecido.</li> <li>4.- Navegando en conserva determinar a velocidade e o rumbo de retorno para proceder a un punto e reunirse cós demáis nun tempo dado.</li> <li>5.-Calcular a distancia máis corta e os rumbos que terá que seguir un buque para alexarse ata certa liña e volver xunto ós outros nun tempo determinado.</li> <li>6.- Calcular a distancia e os rumbos que terá que seguir un buque para alonxarse ata certa liña e volve-lo xunto ós outros no menor tempo posible, fixando a velocidade.</li> </ol>
TEMA XIII.- COMPASES XIROSCÓPICOS.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Teoría do xiroscopio.</li> <li>2.- Movemento aparente dos puntos fixos nos espacio: Intensidade da súa variación en azimut e altura.</li> <li>3.- Xiroscopio de dous gros de liberdade: De efecto pendular e flotante.</li> <li>4.- Velocidade de depresión do horizonte segundo a dirección do norte xiroscópico: Influencia da latitude na velocidade de depresión.</li> <li>5.- Oscilación do eixo dun xiroscopio de dous gros de liberdade: No ecuador, nun punto de latitude norte e noutro de latitude sur.</li> <li>6.- Intensidades das variacións e azimut e altura debido a rotación da Terra: Periodo de oscilación.</li> <li>7.- Amortiguamento orixinado ó inclinarse o eixo.</li> <li>8.- Amortiguamento que só actúa cando a inclinación do eixo varía.</li> <li>9.- Oscilación do eixo dun xiroscopio de dous graos de libetade con amortiguamento: No ecuador, nun punto de latitude norte e noutro de latitude sur.</li> <li>10.- Intensidade da variación en azimut e altura nun xiroscopio amortiguado: Posición de repouso de eixo do xiroscopio.</li> <li>11.- O efecto Sagnac: Medida da rotación absoluta.</li> <li>12.- Agullas xiroscópicas de fibra óptica (FOG).</li> <li>13.- Compases satelitarios.</li> </ol>
TEMA IV.- O COMPÁS XIROSCÓPICO A BORDO.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Desvíos da agulla xiroscópica: Desvíos debidos ó movemento do buque.</li> <li>2.- Desvíos por cambio de rumbo.</li> <li>3.- Desvíos por cambio de velocidade.</li> <li>4.- Desvíos balísticos. Deflexión balística.</li> <li>5.- Corrección dos desvíos.</li> <li>6.- Avantaxes e inconvenientes dos compases xiroscópicos.</li> <li>7.- Compoñentes principais dun compás xiroscópico clasico. Función de cada compoñente.</li> <li>8.- Descrición breve das diferentes agullas xiroscópicas instaladas a bordo dos buques mercantes.</li> </ol>

### Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech		140	0	140
Objective test		20	0	20
Problem solving		50	50	100
Objective test		6	0	6
Supervised projects		12	12	24
Personalized attention		16	0	16



(\*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	Nas horas de clase expónse a parte correspondente do temario que se ira desenvolvendo de forma gradual con apoio de presentacións en power point e facilitando a toma de apuntes.
Objective test	Consistirá en un exame dividido en tres partes conformadas da maneira seguinte: a) Problema de navegación de altura no que podrán incluírse situacións en navegación costeira, cálculo de derrotas, maniobras cinemáticas, situacións astronómicas, etc. b) Problema corto sobre un dos temas correspondentes a materia impartida no parcial; marea (ATT), gnomónica, xircompases, etc. c) Exame teórico no cal o alumno contestará por escrito a unha serie de cuestións das desenvolvidas ata ese intre.
Problem solving	Saídas e recaladas de navegación costeira con cálculos de rumbos, distancias, correccións do compás, latitudes o paso polo meridiano, situacións astronómicas, etc. Cálculos de mareas: determinación de sonda ou determinación de hora. Maniobras cinemáticas, etc.
Objective test	
Supervised projects	Traballos que de forma autónoma realizarán os alumnos sobre temas da materia: cartografía xeral e náutica, compases xiroscópicos, mareas polo método das constantes armónicas, etc.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Objective test Problem solving Supervised projects	Solución de problemas: As dificultades que o alumno encontre na resolución de todos aqueles problemas que terá que realizar de maneira autónoma, serán subsanadas polo profesor nas horas de titorías ou en horas previamente concertadas co profesor. Traballos tutelados: Versarán sobre partes concretas da navegación e serán da axeitada extensión. A proba obxectiva: O alumno poderá saber en todo momento cal ou cales serán as partes do programa que formarán parte desta proba, así coma os contidos que conformarán o exame correspondente a parte de problemas. A atención personalizada ó alumno levarase a cabo de forma individualizada no despacho do profesor da materia, ou, cando fose preciso, na aula; neste caso a atención poderase facer a grupos de alumnos previamente concertados.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Guest lecture / keynote speech		Considérase a asistencia ás clase elemento importante na avaliación; en termos de porcentaxe será de un 10%	10
Objective test		A parte mais importante da avaliación	75
Problem solving		Avaliase por cada parcial, xa que amosa a implicación do alumno na autoaprendizaxe.	5
Supervised projects		Avaliados de forma trimestral.	3
Objective test			0
Others			

Assessment comments
Realizarase a avaliación que corresponda, fóra das previamente establecidas, cando por causas debidamente xustificadas o alumno non puidese cumprir con algunha das planificadas.

Sources of information



<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- (). .</li><li>- Nathaniel Bowditch (). AMERICAN PRACTICAL NAVIGATOR.</li><li>- Servicio Geográfico del Ejército (). APUNTES DE CARTOGRAFÍA.</li><li>- International Chamber of Shipping (). BRIDGE PROCEDURES GUIDE.</li><li>- Captain A. J. Swift (). BRIDGE TEAM MANAGEMENT.</li><li>- Fernando Figueroa (). CARTOGRAFÍA.</li><li>- Erwin Raisz (). CARTOGRAFÍA.</li><li>- J. Klinkert (). COMPASS-WISE.</li><li>- Gino Loria (). CURVE SGHEMBE SPECIALI.</li><li>- Elbert S. Maloney (). DUTTON'S NAVIGATION &amp; PILOTING.</li><li>- José Company Bueno (). EL COMPÁS GIROSCÓPICO.</li><li>- Servicio Geográfico del Ejército (). LA PROYECCIÓN UTM.</li><li>- S.F. Appleyard (). MARINE ELECTRONIC NAVIGATION.</li><li>- A. Frost (). MARINE GIRO COMPASSES FOR SHIP'S OFFICERS.</li><li>- Ideale Capasso y Sergio Fede (). NAVIGAZIONE. VOLUME PRIMO.</li><li>- Ideale Capasso y Sergio Fede (). NAVIGAZIONE. VOLUME SECONDO..</li><li>- Servicio de publicaciones de la Armada (). SIGNOS Y ABREVIATURAS USADAS EN LAS CARTAS NÁUTICAS ESPAÑOLAS.</li><li>- G.A.Grant &amp; J. Klinkert (). THE SHIP'S COMPASS.</li></ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Gino Loria (). CURVE SGHEMBE SPECIALI.</li></ul>

#### 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

Non se contemplan ningunha das materias do cuadro anterior porque para cursar a presente asignatura e requisito indispensable ter aprobadas todas as correspondientes ó primeiro ciclo.

(\*)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.