



## Teaching Guide

Identifying Data					2021/22
Subject (*)	Navegación I	Code	631211201		
Study programme	Diplomado en Navegación Marítima				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
First and Second Cycle	Yearly	Second	Trunk	9.5	
Language					
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Naval e Industrial				
Coordinador		E-mail			
Lecturers		E-mail			
Web					
General description					
Contingency plan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Modifications to the contents</li><li>2. Methodologies<ul style="list-style-type: none"><li>*Teaching methodologies that are maintained</li><li>*Teaching methodologies that are modified</li></ul></li><li>3. Mechanisms for personalized attention to students</li><li>4. Modifications in the evaluation<ul style="list-style-type: none"><li>*Evaluation observations:</li></ul></li><li>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</li></ol>				

## Study programme competences

Code	Study programme competences
A7	Planificar e dirixir unha travesía e determinar a situación, a nivel operacional.
A10	Realizar unha garda de navegación segura, a nivel operacional.
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.
B9	Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos en outras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.
B11	Capacidade de adaptación a novas situacións.
B14	Capacidade de análise e síntese.
B15	Capacidade para acadar e aplicar coñecementos.
B16	Organizar, planificar e resolver problemas.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.

## Learning outcomes



Learning outcomes	Study programme competences		
Planificar e dirixir unha travesía e determinar a situación por calquer medio e a súa exactitude	A7	B2 B3 B4 B9 B14 B15 B16	C6 C7
Realizar unha garda de navegación segura	A10	B2 B3 B4 B5 B11 B15 B16	C6 C7

Contents	
Topic	Sub-topic



## Tema 1: A TERRA

Forma e dimensións.- Xeoide.- Elipsoide.- Esfera.  
Liñas principais do elipsoide.- Mínima distancia entre dous puntos do elipsoide.- Idea sobre a liña xeodésica.  
Liñas principais da esfera: Círculo máximo (ortodrómica).- Mínima distancia entre dous puntos da superficie esférica.- Polos dun círculo máximo.-Liña loxodrómica.  
Coordenadas xeográficas, Terra elipsoide: Elipse meridiana.- Primeiro meridiano.- Lonxitude.- Diferencia en lonxitude.- Ecuador e paralelos.- Latitude.- Diferencia en latitude.- Latitude xeodésica e xeocéntrica.  
Coordenadas xeográficas, Terra esférica: Meridianos.- Primeiro meridiano.- Lonxitude.- Diferencia en lonxitude.- Ecuador e paralelos.- Latitude.- Diferencia en latitude.- Relación entre un arco de paralelo e o seu correspondiente arco de ecuador.  
Introducción á Cartografía: Representación plana da Terra.- Deformación angular, liñal e superficial.-  
Definicións: liñas automecoicas, isométricas e isomorfas.- Escala.- Variabilidade da escala.- Proxeccións conformes.- Proxeccións equivalentes.- Proxeccións acimutais.  
Aproximación á proxección de Mercátor: Terra esfera e Terra elipsoide.  
Ideas xerais sobre outros tipos de proxeccións: Ortográfica, gnomónica, estereográfica e acimutal equidistante.- Xeralidades sobre as súas propiedades, trazado e aplicacións náuticas.  
Campo magnético terrestre: Variación do campo.-  
Polos magnéticos.- Ecuador magnético.- Meridianos e paralelos magnéticos.- Declinación magnética.-  
Variación da declinación magnética.- Liñas isodinámicas e isogónicas.- Línea agónica.- Liñas isalodinámicas e isalogónicas.- Cartas magnéticas.

## Tema 2: RUMBOS, DEMORAS E MARCACIONES

Ángulo de rumbo, definición.- Meridiano da agulla.- O desvío.- A Corrección total da agulla.- Rosa dos ventos.- Cuarteo da rosa.- Rumbos verdadeiro, da agulla e magnético.- Distintos modos de expresar os rumbos.- Cuadrantal e circular.- O vector rumbo/velocidade.  
Corrientes.- Efectos sobre la derrota del buque.- Deriva.- Rumbo efectivo.- Velocidad efectiva.- Casos particulares.  
El viento.- Efectos sobre la derrota del buque.- Abatimiento.- Rumbo de superficie.  
La línea loxodrómica como línea de rumbo.- Rumbo directo y distancia directa.- Casos particulares.  
Demora y marcación.- Definiciones.- Formas de contarlas: circular y cuadrantal.- Demoras verdadera, de la aguja y magnética.- Casos particulares: enfilación y oposición.



<p>Tema 3: A AGULLA NÁUTICA</p>	<p>Nomenclatura e características da agulla náutica.- Mortero, flotador, rosa , chapitel e estilo.- Momento magnético.- Periodo de oscilación.- Sensibilidade e estabilidade.- Amortiguamento e coeficiente de amortiguamento.- Precisión e limitaciones.-Instalación a bordo.- Recheno do morteiro.- Revisións, conservación e coidados. Forma de obter as características dunha agulla. Explicación da orixe do desvío da agulla: Campos magnéticos que obran sobre a agulla.- Definicións.- Campo magnético terrestre: Componente orientadora.- Campos permanente, inducido e subpermanente.- Forza ó leste.- Ideas xerais sobre a súa anulación.- Elementos compensadores. Agullas tipo flush-gate.</p>
<p>Tema 4: A MEDIDA DA VELOCIDADE</p>	<p>Unidades de lonxitude empregadas en Náutica: Millas náutica, mariña e terrestre.- Cable. O nó.- Definición. Corredeira.- Evolución histórica.- Distintos tipos de corredeira: Corredeira holandesa.- Corredeira de barquiña.- Orixe do nó coma unidade de medida da velocidade do buque.- Corredeira de fondo.- Corredeira mecánica.- Corredeiras de presión.- Corredeira eléctrica.- Corredeira electromagnética.-Efecto Doppler.- Corredeira Doppler. Coeficiente de corredeira.- Definición, cálculo e utilidade. Medida da velocidade do buque por medio da súa máquina.- Breve referencia ás bases corridas. Errores na velocidade de corredeira.</p>
<p>Tema 5: A MEDIDA DA PROFUNDIDADE</p>	<p>Importancia do coñecemento da sonda.- Unidades de medida.- Nivel de redución de sondas.- Liñas isobáticas.- Clases de sonda: maiores menores e de contorno. Sondadores: Escandallo de man: Descripción e manexo.- Escandallo mecánico.- Escandallo automático.- Escandallos sonoros.- Bombas de sonda.- Tubos de sondar: Diversos tipos.- Escandallos ultrasonoros: Efectos pezoeléctrico e de magnetoestracción: Transdutores.- Outros tipos de sondadores.- Redución da sonda por calado, marea e presión barométrica.</p>
<p>Tema 6: PUBLICACIÓNS NÁUTICAS</p>	<p>Cartas Náuticas. Clasificación das cartas según a súa escala.- Cartas de punto menor: Cartas xerais e cartas de arrumbamento.- Cartas de punto maior: Cartas de navegación costeira, aproches e portulanos. Cartuchos. Signos e abreviaturas empregados nas Cartas náuticas. Catálogos. Correccións das cartas náuticas. Cartas en blanco. Outras publicacións: Libros de faros.-Libros de Radiofaros.- Sinais horarias.- Anuarios de Mareas.- Roteiros.</p>



Tema 7: NAVEGACIÓN.	<p>Xeralidades e definicións: As variables situación, rumbo e velocidade.</p> <p>Navegación de estima: Situación estimada.</p> <p>Navegación Costeira: Situación observada por medios terrestres.</p> <p>Navegación Astronómica: Situación observada por medios astronómicos.</p> <p>Navegación Radioelétrica: Situación observada por medios radioelétricos.</p>
Tema 8: NAVEGACIÓN DE ESTIMA	<p>A navegación estimada para pequenas distancias.-</p> <p>Triángulo plano de estima.- O apartamento medio ou de cálculo.- Relacións que ligan os distintos elementos do triángulo de estima: Fórmulas da estima.</p> <p>A navegación estimada para grandes distancias.-</p> <p>Triángulo mercatoriano: fórmula exacta do rumbo.-</p> <p>Corrección do apartamento medio para o cálculo do rumbo e da distancia.-Problemas que resolve a navegación estimada.- Problema directo: dadas as coordenadas do punto de saída, o rumbo e a distancia navegada, obter as coordenadas do punto de chegada.- Problema inverso: Dadas as coordenadas dos puntos de saída e recalada, obter o rumbo directo e a distancia directa.- Casos particulares: Navegación por meridiano.- Navegación por paralelo.- Outros problemas: Fixado o rumbo e a velocidade, navegar ata acadar un paralelo ou un meridiano dados.- Resolución dos problemas da estima con vento corrente.- A estima na carta náutica.- Solución gráfica dos problemas de estima para pequenas distancias.</p>



## Tema 9: NAVEGACIÓN COSTEIRA

Liña de posición: definicións.

Liñas de posición empregadas na navegación

costeira: Recta de demora.- Arco de distancias.- Ángulo horizontal.- Liñas isobáticas.

Recta de demora.- Natureza da recta de demora.

Dispositivos empregados na observación da demora dun punto: Pínula.- Alidades

acimutais: distintos tipos.- Alidade acimutal Thomson.- Alidade acimutal tipo Kelvin.-

Alidade acimutal tipo Ritchie.- Círculo de Doral.-Cubichete de marcar.- Taxímetros.

Situación observada por corte de dúas ou máis rectas de demora simultáneas.- Ídem

non simultáneas, con ou sin cambio de rumbo e/ou velocidade.- Caso de existir

corrente e/ou vento.- Situación ás catro e oito cuartas.- Cálculo do rumbo e

intensidade horaria da corrente por dúas situacións observadas a distintas horas,

coñecidos o

Rº e a velocidade do buque.- Cálculo da situación

observada e da velocidade, por observación de tres

demoras a distintos puntos da costa, coñecido o

rumbo.- Cálculo de rumbo por tres demoras non

simultáneas ó mesmo punto da costa (método ciclónico).- Cálculo da situación

observada, rumbo efectivo e rumbo e intensidade horaria da corrente, por

observación de tres demoras non simultáneas ó mesmo punto da costa, coñecidos o

rumbo e a velocidade.- Cálculo da situación observada por tres demoras non

simultáneas ó mesmo punto da costa e cuarta demora a outro punto (demora

?fantasma?)- Cálculo da situación observada e da intensidade horaria da corrente de

rumbo coñecido, por

observación de tres demoras non simultáneas ó

mismo/distintos puntos da costa, dados o rumbo e a velocidade.- Cálculo da situación

observada e do rumbo da corrente, de intensidade horaria coñecida, por observación

de tres demoras ó mesmo/distintos puntos da costa, coñecidos o rumbo e a

velocidade.- Método Las Heras.

A enfilación coma caso particular da recta de demora.-A oposición coma caso

particular da recta de demora.- Utilidade dunha soa recta de demora.

Límite da aplicación da recta de demora.

Arco de distancias.- Natureza do arco de distancias. Dispositivos empregados na

medida de distancias: Estadímetro.- Sextante.- Telémetro.- Radar.- Eco.

Situación observada por corte de arcos de distancias simultáneas, a dous ou máis

puntos da costa.- Ídem non simultáneas, con ou sin cambio de rumbo e/ou

velocidade.- Ídem con corrente e/ou vento.- Cálculo da velocidade do buque por

observación de tres distancias ó mesmo punto da costa.- Aplicación do método

ciclónico ó caso das distancias.- Aplicación do método Las Heras ó caso das

distancias.- Distancia a un punto da costa, de

altura coñecida, por ángulo vertical.- Fórmula abreviada.- Ángulo vertical de

seguridade e guía.- Distancia ó horizonte visible.- Distancia a un faro que se observa

no límite do horizonte visible.- Distancia a un obxecto entre o observador e o horizonte

visible.- Distancia a un punto cando a base cae detrás do horizonte visible.- Tablas e

nomogramas para a solución destes casos.-

Situación observada por demora e distancia simultáneos.- Ídem non simultáneos.-

Resolución de distintos supostos para o cálculo da situación, rumbo, velocidade e

rumbo e intensidade horaria dunha corrente, por corte de rectas de demora e arcos

de distancias.

Límite de aplicación do arco de distancias.- Utilidade

dunha soa distancia.



Ángulos horizontais.- Natureza do ángulo horizontal.

O ángulo horizontal com a lugar xeom étrico por  
diferencia de demoras.- Ídem de marcacións.-

Casos particulares: Enfilación e oposición.- Medida có sextante.- Dispositivos para o  
trazado do ángulo horizontal: Compás de tres puntas.- Caso de  
indeterminación do ángulo horizontal.-Cálculo da situación observada e corrección  
total da agulla por corte de ángulos horizontais simultáneos, obtidos por diferenca de  
dem oras da agulla: Métodos de trazado.- Cálculo da situación observada por corte  
de ángulos horizontais non simultáneos.- Ídem con cambio de rumbo e/ou  
velocidade.- Ídem con corrente e/ou vento.- Tanxente de posición.- Secante de  
posición.- Ángulos horizontais de  
seguridade e guía.- Situación por corte de ángulo  
horizontal e demora ou distancia.- Resolución de  
distintos supostos combinando as tres liñas de posición estudadas.

Isobáticas .- Natureza da isobática ou liña de igual  
sonda.

Traslado dunha isobática ó tempo de observación da segunda.

Situación observada por corte de isobáticas.- Situación observada por corte de liña  
isobática e recta de demora simultáneas.- Ídem por corte con arco de distancias.-  
Ídem con ángulo horizontal.-Ídem non simultáneas con cambio de rumbo e/ou  
velocidade.- Ídem con corrente e/ou vento.

Casos de ambigüedade na situación observada, por cortes múltiples próximos.

Erros na observación: Erros sistemáticos e accidentais.- Definicións.

A simultaneidade nas observacións.- Erro na situación observada ó considerar coma  
simultáneas liñas de posición que non o son.- Lei de variación da demora e lei de  
variación da distancia.- Conclusións: Eleccións dos puntos de referencia e orde  
cronolóxico na observación.- Atenuación do erro cando as liñas de posición non se  
cortan no mesmo punto.

Erro sistemático nos ángulos horizontais: Arco de certidume.- A súa eliminación  
cando se obteñen por

diferencia.- Erro accidental no ángulo horizontal.- Caso particular da enfilación:

Ángulo límite de percepción.- Curva de dispersión lateral para o ángulo límite.-

Enfilación sensible: Distancia límite.

Erro nas liñas de posición.- Estudio dos distintos casos: Área de certidume.- Ángulo  
óptimo de corte.

Erro na situación observada obtida por corte de liñas de posición non simultáneas:

Influencia do ángulo de corte, intervalo navegado, do erro no rumbo e do erro na  
velocidade.- Conclusións.



<p>Tema 10: FUNDAMENTOS DA NAVEGACIÓN ASTRONÓMICA</p>	<p>Esfera celeste.- Definición.- Eixo e polos do mundo.- Ecuador celeste.- Meridianos e paralelos celestes.- Vertical astronómica.- Puntos cenit e nadir.- Horizonte astronómico.- Horizonte racional o geocéntrico.- Horizonte aparente ou sensible.- Horizonte visible ou do mar.- Hemisferios visible e invisible.- Meridianos superior e inferior do lugar.</p> <p>Coordenadas celestes dos astros.</p> <p>Coordenadas horizontais: Plano fundamental, eixo e orixe.- Liñas auxiliares: Vertical e almicantrat.-Vertical primario.- Altura e distancia cenital.- Acimut e amplitude.</p> <p>Coordenadas horarias relativas: Plano fundamental, eixo e orixe.- Liñas auxiliares: Círculo horario e paralelo de declinación.- Primeiro círculo horario.- Declinación e distancia polar.- Horario e diferenza ascensional.- Eclíptica.- Polos da Eclíptica.- Inclinación da eclíptica.- Liña dos equinoccios.- Liña dos solsticios. Coordenadas horarias absolutas .- Plano fundamental, eixo e orixe.- Liñas auxiliares: Máximos de ascensión e paralelos de declinación.- Máximos principal e oposto.- Ascensión recta e ángulo sidéreo.- Declinación.- Coluros. Ideas xerais sobre outros sistemas de coordenadas: Coordenadas uranográficas eclípticas.- Latitude e lonxitude celestes.- Sistemas de coordenadas según a súa orixe: Heliocéntricas, topocéntricas, xeocéntricas...</p> <p>O triángulo de posición: Seus elementos.</p> <p>Movemento propio dalguns astros.- Estudio do movemento aparente do Sol.- Aceleración das fixas.- Trópicos e círculos polares.- Zodiaco. Relación entre as distintas clases de coordenadas que se miden no ecuador.</p>
<p>Tema 11: MOVEMENTO DIURNO DA TERRA</p>	<p>Polo de iluminación dun astro.- Coordenadas do polo de iluminación .-Círculo racional de iluminación.- Hemisferio escuro e hemisferio iluminado.-Movemento diurno aparente dos astros.- Orto.- Paso polo meridiano superior.- Ocaso.- Paso polo meridiano inferior.- Pasos polo primeiro vertical.- Caso do ángulo paraláctico recto.- Arcos diurno e nocturno.- Movemento diurno aparente do Sol.- Crepúsculos.-Crepúsculo civil.- Crepúsculo náutico.- Crepúsculo astronómico.- Astros circumpolares e anticircumpolares.- Latitude para a que Sol ou Lúa son circumpolares nunha data dada. Variación do horario dos astros.- Variación en altura.- Altura máxima ou de culminación e altura meridiana: diferenza conceptual.- Altura no meridiano inferior e altura mínima ou culminación inferior: diferenza conceptual.-Variación en acimut.- Relación entre as variacións en altura e acimut.- Casos particulares: Esfera recta e esfera paralela.</p>
<p>Tema 12: ESTUDIO DO TEMPO</p>	<p>Concepto xeral da medida do tempo.- Unidades naturais para a medición do tempo.- Tempo sidéreo.- Expresión da hora sidérea.- Tempo verdadeiro.- desigualdade dos días verdadeiros.- Tempo medio.- Ecuación do tempo.- Tempo Civil.- Tempo Universal.- Diferencia de hora entre dous lugares.- Hora reducida.- Hora oficial.- Hora legal.- Liña internacional de cambio de fecha.</p>





<p>Tema 13: ALMANAQUE NÁUTICO</p>	<p>Obxeto e descripción. Problemas que resolve o Almanaque Náutico: Posicións aparentes: Ángulo sidéreo e declinación. Horario en Greenwich de Sol, Lúa, planetas e Aries. Dada a hora TU determinar o horario e a declinación dun astro. Horas de TU do paso dos astros polo meridiano superior de Greenwich. Horas de saída e posta de Sol e Lúa. Crepúsculos. Horas oficiais en diferentes países. Observacións da estrela Polar. Correccións ás alturas observadas.</p>
<p>Tema 14: O SEXTANTE</p>	<p>Teoría do sextante: Lei da dobre reflexión. Descripción e partes do sextante. Punto inicial ou de paralelismo. Punto de colimación. Exame e rectificación.- Erros de excentricidade, prismatismo e graduación. Erro de índice: distintas formas de calculalo. Técnicas de observación das alturas dos astros. Medición de ángulos verticais e horizontais. Horizonte artificial: ventaxas e inconvenientes.- Observación de alturas sobre este tipo de horizonte. Manexo e conservación.</p>
<p>Tema 15: CORREXIR AS ALTURAS OBSERVADAS</p>	<p>Depresión do horizonte.- Depresión da liña de costa. Semidiámetro: Semidiámetro aparente e xeocéntrico.- Semidiámetro horizontal e en altura ( contracción do semidiámetro luar coa altura ). Paralaxe diurna: Paralaxe horizontal.- Paralaxe horizontal ecuatorial.- Paralaxe en altura ( redución da paralaxe coa altura ). Posicións aparentes e posicións verdadeiras. Refracción astronómica: Estudio da refracción.- Distintos modelos.- Factores termométrico e barométrico.-Refracción media.- Refracción horizontal media. Correccións ás alturas de Sol.- Correccións ás alturas de Lúa.- Correccións ás alturas de planetas e estrelas.-Orde de aplicación das distintas correccións.- Simplificación das correccións por medio de tablas. Corrección das alturas observadas con horizonte artificial.</p>



<p>Tema 16: CRONÓMETROS</p>	<p>Descrición e xeralidades. Partes dun cronómetro clásico. Estado absoluto e movemento diario.- Cronómetros maxistral e acompañantes: Comparación. Dada a hora do acom pañante, determinar a hora do maxistral. Dada a hora do cronómetro, determinar a hora do primeiro meridiano. Os cronómetros modernos. Instalación a bordo. Diarios de cronómetros.</p>
<p>Tema17: MAREAS</p>	<p>Xeralidades.- Forzas xeradoras das mareas.- Teoría do equilibrio. Clasificación das mareas. Nivel de redución de sondas. Mareas de sicixias ou vivas.- Mareas de cuadratura ou mortas.- Retardo da m area- Establecemento de porto.- Amplitude e semi-amplitude da marea.- Altura da marea.- Altura da baixamar.- Altura da pleamar.- Nivel medio.- Unidade de altura.- Coeficiente da marea.- Desigualdades. Influencia dos sistemas isobáricos fixos e móbiles. Cálculo da hora e altura das mareas: Fórmula de La Place ou das constantes non armónicas. Idea xeral sobre a predicción por medio das constantes armónicas. Liñas cotidais.- Puntos anfidrómicos. Anuario de Mareas: Horas e alturas de pleam ares e baixamares.- Porto patrón.- Porto secundario. Dada a hora , determinar a altura da marea.- Determinar a hora á que se terá unha sonda dada. Correntes de marea.- Atlas de mareas.</p>
<p>Tema 18: RESOLUCIÓN DO TRIÁNGULO DE POSICIÓN</p>	<p>Cálculo da latitude.- Distintos casos: Cálculo da latitude nun instante calqueira.-Cálculo da latitude ó paso dos astros polo meridiano superior e inferior.- Cálculo da latitude observada coa estrela Polar.- Cálculo da declinación.- Cálculo da altura.- Cálculo do horario: Distintos casos.- Diferencia ascensional.- Cálculo do horario ó corte có primeiro vertical.- Cálculo do horario ó ser recto o ángulo de posición.- Cálculo da hora de paso dos astros polo meridiano do observador.- Ídem polo meridiano móbil do buque.- Cálculo do azimut: Distintos casos.- Amplitude .- Acimut da Polar.- Cálculo do ángulo de posición.- Cálculo da hora de ortos e ocasos verdadeiros e aparentes.- Manexo de tablas para a solución dos diferentes casos.- Recoñecem ento dos astros.- Distintos casos: Recoñecemento ó paso polo meridiano superior e inferior.- Recoñecimento no primeiro vertical.- Recoñecemento por procedimentos gráficos.- Planisferios, Taboas e identificadores.- Descrición e manexo.- Determinación dos astros que poden observarse nos crepúsculos. Influencia dos erros nos distintos elementos: Causas dos erros.- Erro na altura calculada, por erro no horario, en latitude e en declinación.- Erro na latitude calculada, por un erro no horario, altura e declinación.- Erro no horario calculado, por un erro en latitude, altura e declinación .- Interpretación gráfica dos anteriores supostos.- Erros no azimut.- Conclusións: Circunstancias favorables para a observación.</p>



<p>Tema 19: AGULLAS XIROSCÓPICAS:</p>	<p>Xeralidades.- Descrición do xiroscopio con dous graos de liberdade.- Representación de pares e velocidades angulares.-Propiedade do xiroscopio: Rixidez e precesión.- Determinación da velocidade de precesión.- Nutación.- Tempo empregado polo xiroscopio en cumprir unha revolución completa entorno ó eixo vertical.- Explicación dos movementos de precesión nutación: Reaccións de inercia.- Comportamento dun xiroscopio de dous graos de liberdade suxeto a un par de eixo horizontal: Precesión forzada.- Xiroscopio ligado a un plano vertical: Posición de equilibrio.- Xiroscopio ligado ó plano horizontal: Posición de equilibrio.- Orientación do eixo .-Expresión da forza orientadora.- Movemento do eixo do xiroscopio no plano horizontal: Período de oscilación.- Principio do xiroscopio pendular.- Traxectoria descrita polo eixo do xiroscopio.- Desenrolo plano da traza do extremo do eixo do xiroscopio.- Agullas xiroscópicas: Distintos tipos.- Elemento sensible.- Sistemas de amortiguamento das oscilacións.- Factor de amortiguamento.- Desvíos nas xiroscópicas: Desvío de amortiguamento.- Desvío debido ó movemento do buque.- Desvíos por cambios de rumbo e/ou velocidade.- Desvíos por balances e cabezadas.</p> <p>O moderno xirocompás: Estudio do efecto Sagnac.-</p> <p>O xiro láser.- A xiroscópica a fibra óptica.</p> <p>Sistemas automáticos de goberno: Autotimonel</p> <p>Estabilizadores de balance.</p> <p>Rexistradores de rumbo.</p> <p>Idea xeral sobre o compás por satélite.</p>
<p>Tema 20: ORGANIZACIÓN DA ROTA</p>	<p>Catálogos.- Organización das cartas.- Avisos ós navegantes.- Correccións ás cartas.- Preparación e ordenación das cartas para a viaxe.- Organización das demais publicacións: Roteiros.- Libros de faros e Sinais de néboa.- Libros de Radiosinais.- Almanagues.- Anuarios de mareas.- Taboas.- Símbolos e abreviaturas.- Cuadernos de bitácora.- Cadernos de radar.- Cadernos de cronómetros.- Cadernos das correccións da agulla.- Guide to Port Entry.- Correccións e postas ó día.</p> <p>Disposición dos útiles propios da rota:</p> <p>Transportadores, lápices, com pases etc.</p> <p>Rutinas de comprobación antes de facerse ó mar: Chequeo dos diferentes equipos.-Gobernos de man e automático.- Sondas.- Agullas.- Radares.- Comunicaciós.- Receptores dos sistemas de axuda á Navegación.- Acumuladores.- Telégrafo de órdes.- Luces de Navegación.- Sinais fónicas.- Equipos de seguridade etc.</p> <p>Rutinas de comprobación previas á manobra de ataque,</p> <p>Anotacións no Caderno de Bitácora.</p>

### Planning

Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech		100	0	100
Objective test		20	0	20
Problem solving		25	25	50
Supervised projects		10	46.5	56.5



Personalized attention		11	0	11
(*)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 irá desenvolvendo de forma gradual, con apoio de presentacións en power point e facilitando ó alumno a toma de apuntes.
Objective test	Consistirá en un exame dividido en tres partes conformadas da maneira seguinte: a) Exercicio sobre a carta náutica do Estreito de Xibraltar con supostos explicados nas sesións maxistras, que irán aumentando en dificultade a medida que se avanza no programa. b) Exercicio de navegación de altura con supostos sobre navegación de estima, astronómica, mareas etc. c) Exame teórico no que o alumno contestará a unha serie de cuestións das desenvolvidas ata ese intre.
Problem solving	Resolución na aula de cálculos consistentes en: Exercicios sobre a carta náutica do Estreito de Xibraltar involucrando todos os supostos da navegación real. Problemas de estima: Caso directo e indirecto con ventos, correntes, etc. Problemas de mareas: Cálculo da sonda nun instante dado. Cálculo da hora correspondente a unha sonda dada. Exercicios de navegación astronómica con cálculos de situacións e recoñecemento.
Supervised projects	Traballos que de forma autónoma farán os alumnos sobre temas da materia: cartografía náutica, navegación costeira, instrumentación etc.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving	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.
Supervised projects	Traballos tutelados: Versarán sobre partes concretas da navegación e serán da axeitada extensión.
Guest lecture / keynote speech	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.
Objective test	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	Description	Qualification
Problem solving		Avaliase por cada parcial, xa que amosa a implicación do alumno na autoaprendizaxe. En termos de % será dun 5.	5
Supervised projects		Avaliados de forma trimestral serán do 3%	3
Guest lecture / keynote speech		Considérase a asistencia ás clases elemento importante na avaliación; en termos de porcentaxe será de 10%.	10
Objective test		A parte mais importante da avaliación	75
Others			

Assessment comments
Poderase considerar a posibilidade de calquera avaliación cando por causas debidamente xustificadas o alumno non poidese cumprimentar algunha das avaliacións arriba indicadas.



## Sources of information

<p><b>Basic</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministry of Defence (). ADMIRALTY MANUAL OF NAVIGATION. VOLUME 2.</li> <li>- Nathaniel Bowditch (). AMERICAN PRACTICAL NAVIGATOR.</li> <li>- Fernando Martín Asín (). ASTRONOMÍA.</li> <li>- Teodoro J. Vives (). ASTRONOMÍA DE POSICIÓN.</li> <li>- Ferdinando Flora (). ASTRONOMÍA NÁUTICA .</li> <li>- J.A. Docobo, A. Elipe Sánchez (). ASTRONOMIA, 200 PROBLEMAS RESUELTOS.</li> <li>- Nicholl's (). CONCISE GUIDE TO NAVIGATION. VOLUME 2 .</li> <li>- Elbert S. Maloney (). DUTTON'S NAVIGATION &amp; PILOTING.</li> <li>- Espasa Calpe (). ENCICLOPEDIA, TOMO 37.</li> <li>- A. Pita Porta (). LA HIPÉRBOLA ESFÉRICA EN LA NAVEGACIÓN ASTRONÓMICA.</li> <li>- Richard R. Hobbs (). MARINE NAVIGATION.</li> <li>- Pablo López Varela (). METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN EN LA NAVEGACIÓN ASTRONÓMICA.</li> <li>- Moreu Curbera. Martínez Jiménez (). NAVEGACIÓN. TOMOS I, II y III.</li> <li>- Ideale Capasso y Sergio Fede (). NAVIGAZIONE. VOLUME PRIMO.</li> <li>- Servicios de publicaciones de la Armada (). SIGNOS Y ABREVIATURAS USADOS EN LAS CARTAS NÁUTICAS ESPAÑOLAS.</li> <li>- Don León Herrero García (). TEORÍA ELEMENTAL DE LAS MAREAS.</li> <li>- Bruce Bauer (). THE SEXTANT HANDBOOK.</li> <li>- A. Grant and J. Klinkert (). THE SHIP'S COMPASS.</li> <li>- U. K. Hydrographic Office (). TIDE TABLES.</li> <li>- M. Caillou, D. Laurent, F. Percier (). TRAITE DE NAVIGATION.</li> <li>- Fossi (). TRATADO DE NÁUTICA. ASTRONOMÍA.</li> <li>- Luís de Ribera y Uruburu (). TRATADO DE NAVEGACIÓN.</li> <li>- Luis de Ribera y Uruburu (). TRATADO ELEMENTAL DE ASTRONOMÍA.</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

Física/631211101

Debuxo/631211102

Ampliación de Matemáticas/631211109

Debuxos Especiais/631211505

### Other comments

Recoméndase ter aproba: Dibuxo, Dibuxos Especias, Matemáticas, Ampliación de Matemáticas e Física poder levar có axeitado rendemento esta materia.

(\*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.