



Planificaciones

7314 - Navegación

Docente responsable: COLACILLI CARLOS GUSTAVO

OBJETIVOS

El objetivo de la materia es formar al futuro Ingeniero Naval en el campo de la Navegación. La formación a obtener debe ser fundamentalmente técnica, y dentro del contexto de su Carrera, debiendo conocer que le hace falta al Marino para navegar. No se pretende que el Ingeniero egresado sepa navegar, sino que conozca todas las características y aplicaciones de cada uno de los instrumentos utilizados para la navegación.

Merece destacar, que en toda profesión, es necesario que el Alumno al egresar conozca los fundamentos generales de la misma, y luego de egresado se podrá especializar en las distintas áreas que la componen, ya sea por la práctica adquirida en su ejercicio profesional, o por los Cursos de Especialización. Lo fundamental es que el futuro Ingeniero Naval, no debe ignorar ningún elemento que este instalado en un Buque por más pequeño que sea; por lo menos debe conocer que es y para que sirve.

Por lo expuesto anteriormente esta Materia forma parte de los conocimientos indispensables que debe tener el Ingeniero Naval en él arrea del alistamiento del Buque, y debe cumplir su función como tal en el Plan de Estudio.

CONTENIDOS MÍNIMOS

-

PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD 1.

Propósito de la materia en la Carrera de Ingeniería Naval y Mecánica, breve historia de la navegación, evolución de los distintos instrumentos para la navegación.

UNIDAD 2.

Cartas y publicaciones náuticas, clasificación de las cartas según sus sistemas de proyección, escalas. Cartas según el sistema de proyección MERCATOR, su confección. Cartas según el sistema de proyección GNOMONICA (Polar, Ecuatorial). Importancia de las publicaciones de ayuda a la navegación (Derroteros, Radio Faros, Pilot Charts).

UNIDAD 3.

Trayectoria del buque e instrumental náutico asociado (Compases, Correderas, Sondas, Sistemas de Computación de aplicación Náutica). Derrotas (Ortodromica, Loxodromica) importancia de la elección del tipo de derrota. La importancia del girocompás, principio de funcionamiento, desvíos controlables e incontrolables.

UNIDAD 4.

Navegación Costera: Situación en la carta con marcaciones o una marcación y ángulos a puntos notables de la costa, etc. . Instrumental y equipo para lograr la situación a vista de costa.

Navegación de Altura: Conocimientos generales de los diferentes sistemas de coordenadas, triángulo de posición. Sistemas horarios, relaciones fundamentales, cronómetro, medición de alturas (Sextante).

UNIDAD 5.

Navegación por Estima: Generalidades.

Navegación Radioeléctrica: Radar, Loran C, Decca, Sistema Omega, Sistemas Satelitales; características de los diversos equipos, forma de situarse, frecuencia de trabajo, áreas de utilización, performance de uso de cada sistema. Navegación inercial.

UNIDAD 6.

Mareas: Descripción del fenómeno. Clasificación de las mareas, uso de las Tablas de Marea. Importancia de las mareas en la entrada y salidas de diques, pasajes por lugares críticos o entrada y salida por canales con profundidad restringidas.

Reglas de Trafico en el Mar: Código Internacional de Señales, banderas, luces de señales en el tope de palo, proyectores.

Luces de Navegación: Su tipo de luces y ubicación de acuerdo a las características de la Embarcación. Alcance de la luz e intensidad, sectores de responsabilidad, señales acústicas, instrumentos y equipos auxiliares.

UNIDAD 7.

El puente de navegación y sus anexos. Integración de los conocimientos anteriormente enumerados, en un anteproyecto de un puente de navegación, con énfasis a las especificaciones técnicas para el equipamiento

del mismo.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1: PROPOSITO DE LA MATERIA EN LA CARRERA DEL INGENIERO NAVAL.

Breve reseña de la actuación de los Navegantes primitivos; Fenicios, Vikingos, Polinesios.- La Estrella Polar, el rumbo y la latitud. Instrumentos Náuticos primitivos; calabaza sagrada, piedra-iman, peces de hierro, calamita, astrolabio, ballestilla o Vara de Jacob, ganchos de latitudes.

Las coordenadas geográficas, determinación primitiva de la latitud por altura de la estrella polar o por medio de alturas meridianas de cuerpos celestes. El problema de la longitud, primeros intentos; los meridianos de origen primitivo y su unificación moderna. La importancia del cronómetro a bordo y de las señales horarias. La navegación anterior al advenimiento del cronómetro.

UNIDAD 2: CARTAS MERCATOR.

Uso náutico práctico de esta representación como baco para el cálculo de Loxodromias. Ortodromias y Loxodromias en esta representación, modo práctico de trazado. Empleo de reglas paralelas y de compases de punta seca para el trazado y determinación de los rumbos y medición de distancias y de acimutes.

CARTAS GNOMONICA. Proyección ecuatorial, Polar y oblicua. Utilidad de cada uno de estos sistemas de proyecciones. Ortodromia y Loxodromia en estas proyecciones.

CARTAS NAUTICAS ESPECIALES. Cartas Decca, Loran, Omega, Isoacimutales para radiofaros.

DERROTERO Y LIBROS COMPLEMENTARIOS. Organización del Derrotero Argentino y de las publicaciones extranjeras semejantes. Faros y señales marítimas. Radio ayudas para la navegación.

ALISAMIENTO NAUTICO. Publicaciones y Cartas que obligatoriamente se deben llevar a bordo. Cartas Electrónicas, su uso, ventajas y desventajas.

UNIDAD 3: TRAYECTORIA DEL BUQUE.

Componentes del Vector Buque según tres ejes. Importancia de estos movimientos durante la navegación por aguas restringidas. Derrota verdadera y Rumbo verdadero; Deriva y Abatimiento. Triángulo de velocidades, sus elementos y obtención de los mismos, cálculo de la deriva y el rumbo que la contrarreste. Apreciación abatimiento, resolución de los problemas prácticos más frecuentes.

COMPASES. Breve historia de su evolución; resurgimiento actual de éste instrumento de navegación. Ubicación geográfica de los polos magnéticos, declinación, inclinación, interés del navegante por algunas de las variaciones de estos, cartas isogonas, isoclinas. Magnetismo a bordo, influencia de los hierros duros y dulce sobre las indicaciones de la aguja a bordo. Nociones elementales de compensaciones de compases. Rosas magnéticas secas semiflotantes, equipaje magnético, estilo, chapital, mortero, suspensión cardanica y antivibratoria, bitacora, cubichete, lántias, pínulas en los compases acimutales, línea de fe.

CORREDERAS. Función de la corredera y para que se utiliza, concepto de las tres velocidades que interesan al navegante. Correderas de superficie, corredera holandesa o de fortuna, corredera de barquilla, corredera de hélice remolcada, corredera de hélice fija al casco, corredera tipo PITOT, corredera DOPPLER, corredera Electro Magnética. Ventajas y desventajas de los distintos modelos, ubicación de los mismos, errores de medición, calibración durante su puesta en uso.

SONDAS. Sondas de mano, limitaciones de las sondas de mano con el movimiento del buque. Ecosondas, ultrasonoras, direccionalidad del haz en función de la relación entre longitud de onda y dimensiones del emisor. Frecuencias más usuales, representación visual y registro gráfico, diversas soluciones. Correcciones por salinidad, temperatura y calado, importancia de tales correcciones para el científico y para el navegante.

Ecosondas combinadas con alarma de sondaje mínimo. Ventajas y desventajas de los distintos modelos, ubicación de los mismos, errores de medición, calibración durante su puesta en uso.

GIROCOMPASES. Repaso somero de conceptos relativos al giróscopo. Movimientos aparentes de un giróscopo con tres grados de libertad. Vinculación de un giróscopo a la rotación de la tierra. Desvíos, clasificación y modo de controlarlos. Precisión de los sistemas giroscópicos, confiabilidad. Compases Satelitales (GPS).

ORTODROMIA Y LOXODROMIA.

Trayectorias típicas de los buques sobre la esfera terrestre. Ventajas y limitaciones de cada una según la zona de operaciones y el tipo de buque. Elementos asociados al tipo de derrota, utilización de los mismos

UNIDAD 4: MARCACIONES, DEMORAS Y ANGULOS HORIZONTALES.

Relación entre Acimut Verdadero, Acimut relativo y Rumbos. Exactitud obtenible en el mar. TAXIMETROS.

Descripción funcional, suspensión, plato acimutal, alidades, repetidores, error por inclinación, ajuste de la línea de fe, iluminación, fijación a la cubierta. Influencia del ángulo de corte y de la distancia en el error final de la posición, acimutes de seguridad para eludir peligros, situación por acimutes sucesivos a un solo punto conocido. Obtención del valor de la Derrota Verdadera en el caso de corriente y vientos desconocidos pero de acción constante.

Situación por arcos capases, relación entre los ángulos que optimizan o que anulan la posibilidad de obtención

del punto buque, empleo del sextante para medir ángulos horizontales, ángulos horizontales de seguridad para parajes peligrosos. Indicador de Estaciones, su uso, aptitud necesaria de la mesa de cartas para trabajar con este instrumento.

LINEAS DE POSICION ASTRONOMICA. Coordenadas celestes y su correlación con las geográficas.

Sistemas de coordenadas ecuatoriales locales u horario, horario y nulo horario, declinación y distancia polar.

Sistemas de coordenadas horizontales, acimut, altura y distancia cenital. Sistema ecuatorial absoluto o uranográfico, ascensión recta y nulo sidéreo, declinación y distancia polar. El Almanaque Náutico Argentino, nociones de su empleo, carta celeste y planisferio.

TIEMPO. Hora sidérea, verdadera, media local, media universal, oficial, husos horarios, hora de bitácora, meridiano de 180° y el cambio de fecha. Cronómetros marinos, nociones de su evolución, componentes principales, tendencias modernas en este rubro, importancia de la exactitud del cronómetro, señales horarias, determinación de la corrección absoluta, instalación de cronómetros a bordo, precauciones.

TRIANGULO ASTRONOMICO DE POSICION. Definición del triángulo de posición, su vinculación con los sistemas de coordenadas, fórmulas primarias del mismo, y su vinculación con los parámetros medidos / calculados.

SEXTANTE. Principios de funcionamiento, empleo para medir ángulos horizontales y verticales, correcciones instrumentales, precauciones a tener en cuenta para el uso.

UNIDAD 5:NAVEGACION POR ESTIMA.

Principios fundamentales, estimógrafos. **SISTEMAS RADIOELECTRICOS HIPERBOLICOS.** Características de los diversos equipos, forma de situarse, frecuencia de trabajo, rea de utilización, performances de uso de los diversos sistemas. **LORAN**

Tipo de emisión, retardo de código, retardo de base, rotulación de las hipérbolas.

DECCA. Tipo de emisión, frecuencia de comparación frecuencia de emisión de cada estación. Comparación de fases, fasímetros o **DECOMETROS**, indicador de calle o franja. Registrador automático de derrotas **DECCA** en coordenadas hiperbólicas.

SISTEMA OMEGA. Tipo de emisión, propiedades de las ondas de muy baja frecuencia, red mundial de estaciones. Comparación de fases y obtención de líneas de situación.

SATELITES ARTIFICIALES DEL SISTEMA TRANSIT Y DEL SISTEMA GPS. Orbitas y elementos constitutivos principales de un satélite del sistema, reloj de precisión, memoria, principios elementales por medio de los cuales se logra la posición del buque. Ventajas de su uso respecto de los demás sistemas. Frecuencias usadas, precisiones obtenidas en la posición. Zona de cobertura mundial y frecuencias en la corrección de la posición. Elementos necesarios para el funcionamiento del sistema, alteración en la precisión de la posición en función de la carencia de alguno de ellos.

RADARES. Principio de funcionamiento, frecuencias usadas, tipos de radares comúnmente usados, principios elementales por medio de los cuales se logra la posición del buque. Ventajas de su uso. Nociones de instalación a bordo. **Radares Tipo ARPA.**

UNIDAD 6:MAREAS –REGLAS DE TRAFICO EN EL MAR – LUCES Y MARCAS.

Nociones de las causas generadoras de las mareas. Clasificación de las mareas. Mareas de cuadratura y de sicigias, amplitud y duración de la marea. Tablas de marea, su utilización, ejemplos de utilización de las mareas para resolver problemas de entradas a dique, reflatamientos, entrada y salida de canales con profundidades restringidas. Mareógrafos, predicciones de las mareas. Puertos Patronos. Puertos secundarios.

REGLAS DEL TRAFICO EN EL MAR. Derecho de paso, conceptos de buque alcanzante y buque alcanzado, buque que se cruza, buque "de vuelta encontrada". Reglamentaciones internas de los países, su necesidad de consultarlas al proyectar un buque. Código internacional de señales, banderas usadas, luces de señales, su ubicación en los palos, proyectores y lamparas de señales.

LUCES DE NAVEGACION. Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes. Su aplicación al diseño de los sistemas de luces de navegación. Características de las luces de navegación de acuerdo al tamaño del buque y al propósito para el cual esta diseñado. Alcance de las luces de navegación, intensidad de las mismas. Sectores de responsabilidad, luces especiales, marcas. Señales acústicas, su ubicación en el buque, clasificación por su tipo, instrumentos y equipos auxiliares.

UNIDAD 7:PUENTE DE NAVEGACION.

Visibilidad, sectores de visibilidad hacia proa y hacia popa. Ventanales y puertas, sistemas de limpieza de cristales ante lluvia, salpicaduras salinas, nieve, etc. Diseño de las diversas consolas en función de su ubicación y uso. Distribución de los elementos de navegación en función del uso de los mismos. Empleo racional de los instrumentos de Navegación, balance de costos de los mismos, Cuarto de derrota, ubicación de equipos, habitabilidad del cuarto de derrota. Sistemas de detección de incendios, sistemas de gobierno de m quinas, descripción somera del cuarto de radio. Sistemas de anclajes de los diversos equipos. **Sistema GMDSS.** **Sistema AIS.**

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía General:

- 01 Renard León "Las maravillas del Arte Naval"
- 02 Landstron Bjorn "El buque"
- 03 Chatterton KEBKE "Seaman All"
- 04 Kemp Peter " The History of Ships"
- 05 Villarino Baltasar "Arte de aparejar y maniobra de los buques"
- 06 Moreu Curbera "Astronomía Náutica y Navegación"
- 07 E.N.M. "Astronomía Náutica y Navegación"
- 08 E.N.M. "Navegación"
- 09 B. Dutton "Navegation and Nautical Astronomy"
- 10 Imperiale "Astronomía y Navegación"
- 11 Baistrochi "El Arte Naval"
- 12 Sperry "Manual del Girocompas"
- 13 "Manual de Corredera Doppler"
- 14 E.N.M. "Navegación Electrónica"
- 15 Manuales y folletos de las firmas Raytheon, Marconi, Decca, Collins, Plath, Sperry
- 16 S.I.H.N. "Almanaque Náutico"
- 17 S.I.H.N. "Tareas de Marea"
- 18 S.I.H.N. "Derroteros y Radio Faros"
- 19 Marina de España "Radioseñales"
- 20 Víctor Menenclier "Navegación"
- 21 OMI Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes
- 22 SNAME M.T. Vol. 22 N§33 "Arragement of Naviging Bridge"
- 23 S.D.S. "Report bridge Desing and Operation"
- 24 RINA "Reseña del Diseño del Puente de Navegación".
- 25 J.M.Martinez Hidalgo Historia y Leyenda de la Aguja Magnetica.
- 26 J.Ropars El Compás Giroscópico.
- 27 Juan José Barreiro Filgueira Automatic Radar Plotting Aids.
- 28 Néstor Antonio Domínguez Satélites.
- 29 Vicente Mallen Navegación Radioeléctrica Compensación de Compases.
- 30 Eduardo Rattner – Victor Ferrazzano El Radar Marino.
- 31 OMI – Regla 20 del SOLAS Cap. V. VRD (Voyage Data Recorder).
- 32 IACS 1992 Requirements Concerning Navigation.
- 33 Escuela Nacional de Nautica GMDSS.
- 34 Angel Corbasi Ortín Sistemas de Navegación.
- 35 José de Simon Quintana. Reglamento Internacional para prevenir los Abordajes en la mar.
- 36 OMI Normas del Funcionamiento del Equipo Nautico.
- 37 OMI INMARSAT.
- 38 Enrique Barbudo Duarte Reglas de Navegación.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

El método a emplear, corresponde al sistema de Clases Teórico Practico, se explica al comienzo de la clase, la teoría de un tema y conjuntamente se describe la aplicación practica del mismo.

Modalidad de Evaluación Parcial

Las evaluaciones consisten en un (1) Parcial Teórico Practico, y un Coloquio Integrador.

Las unidades temáticas que abarca el parcial son las siguientes:

1º Parcial: Unidad 1; Unidad 2; Unidad 3; Unidad 4.

Además del parcial se realiza el diseño de un anteproyecto de Puente de Navegación, con las especificaciones técnicas del equipamiento, de manera de permitir realizar con las mismas, la adquisición de los equipos.

En el Coloquio integrador, se realiza la exposición del anteproyecto y se evalúa al Alumno en función del mismo, conjuntamente con las respuestas a las preguntas que se le realizan durante su debate.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Unidad 1	-----	-----	-----	-----	1,2,3,4,5.
<2> 16/03 al 21/03	Unidad 2	Ejercicios sobre Cartas náuticas	-----	-----	-----	6,8,9,10.
<3> 23/03 al 28/03	Unidad 2	-----	-----	Visita Servicio Tráfico Marítimo PNA (Unidades 1 y 2)	-----	6,8,9,10.
<4> 30/03 al 04/04	Unidad 3	-----	-----	Visita Simulador Máquinas Marinas (Unidades 1, 2 y 3)	-----	12,13,15,18,25,26,29,36.
<5> 06/04 al 11/04	Unidad 3	-----	-----	Visita Servicio de Hidrografía Naval (Unidades 1, 2, 3 y 6)	-----	12,13,15,18,25,26,29,36.
<6> 13/04 al 18/04	Unidad 4	-----	-----	Visita Simulador de Navegación N°1 (Unidad 7)	-----	6,7,8,9,10,16,20,34.
<7> 20/04 al 25/04	Unidad 4	-----	-----	Visita Portuaria (Unidad 5)	-----	6,7,8,9,10,16,20,34.
<8> 27/04 al 02/05	Unidad 4	-----	-----	Visita Simulador de Navegación N°2 (Unidad 7)	-----	6,7,8,9,10,16,20,34.
<9> 04/05 al 09/05	1º Evaluación. 1º Oportunidad	-----	-----	Evaluación	-----	-----
<10> 11/05 al 16/05	Unidad 5	-----	-----	Visita Astillero (Unidad 7)	-----	13,14,15,18,19,27,28,29,30,34,36.
<11> 18/05 al 23/05	Unidad 5	-----	-----	Visita Autoridades Portuarias (Unidad 7)	-----	13,14,15,18,19,27,28,29,30,34,36.
<12> 25/05 al 30/05	Unidad 6	Ejercicios sobre el aprovechamiento de la variación de las alturas de mareas, en las la entradas en Diques de Carena y reflotamientos.	-----	Visita Simulador de Navegación N°3 (Unidad 7)	01/06	6,8,9,17,21,35,36,38.
<13> 01/06 al 06/06	Unidad 6	Ejercicios sobre el aprovechamiento de la variación de las alturas de mareas, en las entradas en Diques de Carena y reflotamientos.	-----	Navegación N°1 (Unidad 4)	01/06	6,8,9,17,21,35,36,38.
<14> 08/06 al 13/06	Unidad 7. 2º Oportunidad de la 1ª Evaluación	Explicación del Anteproyecto del Puente de Navegación.	-----	Evaluación 2º Oportunidad. Entrega de Ejercicios de Unidades 2 y 6	-----	22,23,24,31,32,33,34,36,37.
<15> 15/06 al 20/06	Unidad 7	Explicación del Anteproyecto del Puente de Navegación.	-----	Navegación N°2 (Unidad 4)	-----	22,23,24,31,32,33,34,36,37.
<16> 22/06 al 27/06	Unidad 7	Explicación del Anteproyecto del Puente de Navegación.	-----	Evaluación 3ª Oportunidad	-----	22,23,24,31,32,33,34,36,37.

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	9	08/05	15:00	412
2º	15	19/06	15:00	412
3º	16	03/07	15:00	412
4º				
Observaciones sobre el Temario de la Evaluación Parcial				
Unidades 1 a 4				