

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Métodos de Diseño de Vehículos Marinos**

Carrera: **Ingeniería Naval**

Clave de la asignatura: NVE-1028

(Créditos) SATCA¹: **3-1-4**

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta un elemento de competencia al perfil profesional del Ingeniero Naval para adquirir las capacidades y habilidades en una competencia profesional:

- Evaluar la factibilidad técnica económica de proyectos navales atendiendo sus requerimientos de operación y de mercado.

Este elemento de competencia se integra con otros en la unidad de competencia siguiente:

- ✓ Formular el diseño del producto naval atendiendo los requerimientos de parámetros técnicos, tecnológicos, normativos, económicos, financieros, sociales y ambientales.

El elemento de competencia consiste en el siguiente desempeño específico:

- Aplicar metodología de diseño de vehículos marinos requerida por los tipos y tecnologías de explotación del producto naval.

Su importancia es relevante en el área de desempeño de proyectos ya que es una herramienta esencial metodológica de diseño de vehículos marinos.

La asignatura consiste en un curso de métodos de diseño de vehículos marinos donde el énfasis se centra en la metodología de diseño de vehículos marinos de sustentación hidrostática.

Tiene como pre-requisito Análisis de Estabilidad, como co-requisitos Análisis Estructural Naval II y Resistencia y Propulsión, se relaciona hacia atrás con Sistemas de propulsión, es pre-requisito de Diseño de Vehículos Marinos, y se

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

relaciona hacia adelante con Proyecto de Diseño de Vehículos Marinos.

Intención didáctica.

Se organiza el temario en cuatro unidades, delimitando claramente los procedimientos de diseño de vehículos marinos para transporte de carga, trabajo offshore y servicios.

La primera unidad se subdivide en cinco subtemas. El primer subtema aborda el tema del diseño y la arquitectura naval, el alcance en los términos utilizados en los tipos principales de embarcaciones y sus propósitos, la descripción metodológica del procedimiento de diseño de embarcaciones para transporte de carga, los métodos de cálculo de diseño y, los datos de diseño de buques. El segundo subtema describe la formulación de objetivos en términos amplios, las restricciones dimensionales, las condiciones del medio ambiente, los requerimientos de embarcaciones de servicio y de buques de trabajo offshore, los requerimientos de buques de guerra y de embarcaciones auxiliares, los vehículos marinos avanzados, la espiral de diseño, el criterio crítico y, los estudios económicos entre la economía de operación y el costo de construcción. El tercer subtema proporciona las ecuaciones de peso, las ecuaciones de volumen, las dimensiones y las relaciones dimensionales, el coeficiente de block y sus formulaciones y, el desplazamiento de apéndices. El cuarto subtema trata sobre los diseños basados en peso, las aproximaciones al peso estructural, los cálculos detallados de peso estructural para todo tipo de buque, los cálculos de peso de equipamiento, el peso de maquinaria, los márgenes para el peso muerto y el desplazamiento, las hojas de cálculo estándar para el diseño inicial, la estimación de la posición vertical y longitudinal del centro de gravedad del peso del barco en la condición en rosca y, el control sobre el peso. El quinto subtema discute el diseño basado en volumen, área y dimensiones, los buques de carga basados en el volumen, la estimación del volumen requerido, la determinación de las dimensiones de un buque de pasajeros, la extensión del diseño basado en volumen a otros tipos de buques, el número de tripulantes, los diseños basados en el área de cubierta y, los diseños basados en las dimensiones lineales.

La segunda unidad se subdivide en siete subtemas. El primer subtema aborda la relación entre la potencia de propulsión y las líneas de forma del casco, la resistencia y la correlación buque modelo, las componentes de la potencia, los métodos de cálculo de la potencia efectiva, el método de Taylor, el método C2 de Ayre, el método de Moor, el método de Guldhammer y Harvald, el método de Haltrop y Mennen, la estimación de la potencia usando datos caseros, los datos de potencia, la resistencia de apéndices, los tipos de propulsores, la eficiencia propulsiva, la eficiencia del casco, los márgenes para prueba y servicio, los dispositivos para mejorar la eficiencia propulsiva, la optimización de diseño para potencia, los objetivos en el diseño de las líneas de forma, la proa y la popa, el diseño de líneas de forma que minimicen la potencia, la generación de líneas de forma usando un buque base, las líneas y apéndices para dos hélices, líneas de alta estabilidad, la maniobrabilidad y el comportamiento dinámico en el mar y, las líneas sobre la línea de flotación. El segundo subtema describe los criterios para la

selección de la máquina de propulsión principal, los tipos de alternativas en máquinas principales, los sistemas de propulsión, los combustibles, la potencia auxiliar, otros equipos y máquinas auxiliares del cuarto de máquinas, otros dispositivos de propulsión y, la economía del combustible. El tercer subtema proporciona los factores que influyen en el diseño estructural, la resistencia longitudinal, las consideraciones especiales de resistencia para tipos particulares de buques, los otros cálculos de resistencia, la minimización del peso del acero y/o el costo de mano de obra de trabajos del casco, los otros factores que influyen en el diseño estructural y, las unidades de resistencia estructural. El cuarto subtema trata el francobordo, los aspectos generales de la subdivisión estanca, las reglas determinísticas para buques de pasajeros, las reglas determinísticas para viajes internacionales cortos, las reglas probabilísticas para buques de carga, las reglas probabilísticas para buques de pasajeros y, la tendencia de reglas futuras. El quinto subtema discute la estabilidad de los buques mercantes, la estabilidad para granos, la estabilidad de dragas, los estándares para estabilidad dañada para francobordo reducido, la estabilidad dañada en buques de pasajeros, la estabilidad intacta y dañada en buques de guerra y, el trim. El sexto subtema trata de otras reglas estatutarias, la protección contra fuego, las aplicaciones en equipos salvavidas, las reglas anticontaminación marina de MARPOL y, las reglas de tonelaje. El séptimo tema proporciona lineamientos sobre la disposición general del buque, la escala del plan de la disposición general, los factores que influyen en la disposición general, las consideraciones estéticas del diseño, la disposición de las acomodaciones, el diseño de la disposición de anclas, remolque y amarre y, la disposición general de algunos tipos de buques como los de multipropósito, bulk carriers, oil tankers, cruise liners, etc.

La tercera unidad se subdivide en cuatro subtemas. El primer subtema aborda los principios de la especificación técnica, las ventajas de la estandarización y uso de un formato, las cosas que hay que evitar cuando se redacta o se acepta una especificación técnica, la guía del formato estandarizado de la especificación técnica, el contrato entre armador y astillero y, el paquete de oferta del astillero constructor. El segundo subtema discute el costo y el precio, los tipos de estimación de costo y precio, las bases para la estimación detallada, el desglose y la subdivisión de los costos, los costos de la estructura, los costos del equipamiento, los costos de la maquinaria, los costos directos e indirectos de manufactura, los costos de venta y administración, el margen de utilidad, el precio de venta y, los datos de costo aproximados. El tercer subtema proporciona los aspectos económicos de la operación del buque, los armadores y los operadores, los criterios económicos, los costos de operación, los costos diarios operativos, los costos de viaje, los costos del manejo de carga y, ejemplos sobre estos costos. El cuarto subtema trata las conversiones de buques, las consideraciones generales, la anticipación de la necesidad de la conversión en la etapa de diseño, el costo y el tiempo de las conversiones, la necesidad de reunir nuevas reglas, las modificaciones para incrementar el peso muerto o la capacidad y, las modificaciones para mejorar la estabilidad.

La cuarta unidad se subdivide en seis subtemas. El primer subtema aborda el

análisis de la misión y el diseño básico, los aspectos generales, los tipos de embarcaciones y artefactos navales que aplican bajo la clasificación de trabajo offshore y de servicio, la delimitación del estudio al diseño básico de buques abastecedores, remolcadores, y de plataformas offshore flotantes (empleados en la industria petrolera), y de embarcaciones pesqueras y, el proceso del diseño básico para estas cuatro unidades navales. El segundo subtema discute el impacto de la misión sobre el diseño de cada una de las cuatro unidades navales seleccionadas como objeto de estudio, las embarcaciones abastecedoras, remolcadores, pesqueras y, las plataformas offshore flotantes. El tercer subtema discute los requerimientos específicos de diseño para este tipo de vehículo, las normativas que regulan el diseño y construcción de plataformas offshore flotantes, los sistemas, maquinarias y equipos utilizados, los factores especiales que influyen en el diseño y, el procedimiento guía del diseño. El cuarto subtema describe los requerimientos específicos de diseño para este tipo de vehículo, las normativas que regulan el diseño y construcción de embarcaciones abastecedoras, los sistemas, maquinarias y equipos utilizados, los factores especiales que influyen en el diseño y, el procedimiento guía del diseño. El quinto subtema proporciona los requerimientos específicos de diseño para este tipo de vehículo, las normativas que regulan el diseño y construcción de embarcaciones pesqueras, los sistemas, maquinarias y equipos utilizados, los factores especiales que influyen en el diseño y, el procedimiento guía del diseño. El sexto subtema trata los requerimientos específicos de diseño para este tipo de vehículo, las normativas que regulan el diseño y construcción de embarcaciones remolcadoras, los sistemas, maquinarias y equipos utilizados, los factores especiales que influyen en el diseño y, el procedimiento guía del diseño.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos,

artificiales, virtuales o naturales

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

Aplicar metodología de diseño de vehículos marinos requerida por los tipos y tecnologías de explotación del producto naval.

Competencias genéricas

Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Conocimientos generales básicos
- Conocimientos básicos de la carrera
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua
- Conocimiento de una segunda lengua
- Habilidades básicas de manejo de la computadora
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)
- Solución de problemas
- Toma de decisiones.

| | |
|--|---|
| | <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Compromiso ético <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Liderazgo • Conocimiento de culturas y costumbres de otros países • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad • Búsqueda del logro |
|--|---|

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones (cambios y justificación) |
|---|---|--|
| Instituto Tecnológico de Boca del Río y Mazatlán del 30 de noviembre del 2009 al 23 de abril del 2010 | Representantes de la academia de ingeniería naval | Análisis y enriquecimiento |

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Examinar el diseño de vehículos y artefactos marinos en base a la metodología de diseño de arquitectura naval.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Utilizar los principios y métodos de Análisis de Estabilidad para el análisis de las condiciones intacta, dañada y de botadura de vehículos marinos
- Utilizar los principios de Métodos Numéricos para el análisis de problemas que requieran álgebra y cálculo diferencial e integral
- Utilizar las técnicas de Computación para el análisis de problemas de ingeniería mediante Visual Basic, Excel y MATLAB
- Utilizar las técnicas y tecnología CAD de Dibujo en Ingeniería Naval para el diseño de gráficas y dibujos técnicos de la forma de vehículos marinos

7.- TEMARIO

| Unidad | Temas | Subtemas |
|---------------|---|--|
| 1 | Metodología de diseño de vehículos marinos de transporte de carga | 1.1 Introducción, métodos y datos 1.2 Formulación de requerimientos de diseño 1.3 Ecuaciones de diseño 1.4 Diseños basados en el peso 1.5 Diseños basados en el volumen, el área y las dimensiones |
| 2 | Integración de la arquitectura y los sistemas | 2.1 Resistencia, propulsión y líneas de forma 2.2 Selección de la maquinaria 2.3 Diseño estructural |

| | | |
|---|--|--|
| | | 2.4 Francobordo y subdivisión 2.5 Estabilidad y trim 2.6 Reglas estatutarias 2.7 Disposición general |
| 3 | Integración de la especificación técnica y los estudios económicos | 3.1 Especificación técnica y paquete de oferta 3.2 Estimación de costos 3.3 Economía de operación 3.4 Conversiones |
| 4 | Metodología de diseño de vehículos marinos de trabajo offshore y de servicio | 4.1 Análisis de la misión y diseño básico 4.2 Impacto de la misión en el diseño del vehículo marino 4.3 Requerimientos específicos de diseño para plataformas offshore flotantes 4.4 Requerimientos específicos de diseño para abastecedores 4.5 Requerimientos específicos de diseño para pesqueros 4.6 Requerimientos específicos de diseño para remolcadores |

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo, orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo, y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique.

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral.
- Facilitar el contacto directo con materiales, instrumentos y software, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.
- Cuando los temas lo requiera, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, internet, paquetes de software, etc)

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Solución de casos prácticos, con participación individual o en grupo.
- Participación en proyectos y ensayos.
- Formulación de estrategias para resolver problemas.
- Exposiciones por parte del alumno.
- Prácticas de laboratorio o simulación con paquetes de software.

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Utilización de principios en la solución de problemas.
- Participación activa y crítica en clases.
- Asistencia a tutorías.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Metodología de diseño de vehículos marinos de transporte de carga.

| Competencia específica a desarrollar | Actividades de Aprendizaje |
|--|---|
| <p>Reconocer la metodología de diseño para vehículos marinos de transporte de carga.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Explicar cuáles son las clasificaciones de vehículos marinos • Identificar los métodos de cálculo de diseño • Comprender cómo se obtienen y se utilizan los datos de diseño • Definir qué son y para qué sirven los requerimientos de diseño • Entender los requerimientos y restricciones de los vehículos marinos para transporte de carga, trabajo offshore y de servicio • Identificar el concepto metodológico de la espiral de diseño • Analizar los criterios críticos de diseño • Distinguir los objetivos de los estudios de economía de operación y de costo inicial • Definir qué son y para qué sirven las ecuaciones de diseño |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Distinguir entre las ecuaciones de peso y las de volumen el criterio de diseño• Comprender la interpretación de las razones de dimensiones• Aplicar las distintas formulaciones para estimar el coeficiente de block• Calcular el concepto de desplazamiento de apéndices• Definir la metodología de diseño basado en peso• Estimar mediante varias técnicas el peso estructural• Calcular en forma detallada el peso estructural• Desarrollar cálculos de peso del equipamiento• Desarrollar cálculos de peso de la maquinaria• Determinar la estimación del peso muerto, el desplazamiento y el margen aplicable a la estimación• Aplicar la hoja de cálculo electrónica como procedimiento estándar de cálculo al inicio del diseño• Comprender el concepto de peso del buque en la condición en rosca• Estimar la posición vertical y longitudinal del centro de gravedad en la condición en rosca• Definir la metodología de diseño basado en volumen, área y dimensión |
|--|---|

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar estimación de volumen requerido • Determinar el número de tripulantes y pasajeros • Explicar el diseño basado en área de cubierta • Explicar el diseño basado en dimensiones lineales |
|--|--|

Unidad 2: Integración de la arquitectura y de los sistemas.

| Competencia específica a desarrollar | Actividades de Aprendizaje |
|---|--|
| <p>Emplear la metodología de diseño para la integración de los sistemas principales de funcionamiento a la arquitectura del casco</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Definir los conceptos de resistencia al avance y potencia propulsiva • Explicar el método de estimación de la resistencia al avance de la ITTC 1978 • Comprender la correlación entre el modelo y el prototipo • Explicar los métodos de estimación de la potencia efectiva • Estimar la potencia efectiva utilizando varias metodologías • Identificar los tipos de propulsores • Comprender los conceptos de eficiencia propulsiva y del casco • Aplicar márgenes sobre condiciones de ensayo y de servicio • Identificar los dispositivos para mejorar la eficiencia propulsiva |

- Comprender la optimización del diseño como medio de reducir la potencia requerida
- Definir los objetivos en el diseño de las líneas de forma del casco
- Entender el impacto de la forma de la proa y la popa en el diseño
- Comprender la relación de la posición longitudinal del centro de empuje en el diseño de las líneas de forma y la reducción de la potencia requerida
- Aplicar el método del buque base para el diseño de las líneas de forma
- Entender la geometría de la popa cuando se tienen dos hélices y sus apéndices requeridos
- Comprender el tipo de líneas de forma del casco requeridas para la obtención de una estabilidad alta
- Entender cómo se relacionan el tipo de líneas de forma del casco con los conceptos de comportamiento dinámico y de maniobrabilidad del buque en el mar
- Explicar cómo impacta al diseño la forma del casco por encima de la superficie libre del mar
- Definir el concepto y alcance de selección de la maquinaria de propulsión
- Explicar los criterios para seleccionar la máquina principal de propulsión
- Conocer los tipos alternativos de máquinas principales de propulsión

- Identificar los sistemas de propulsión
- Identificar los tipos de combustibles
- Conocer cuáles son los dispositivos de potencia auxiliar
- Identificar otros auxiliares y equipamiento de la sala de máquinas
- Explicar los otros dispositivos de propulsión
- Comprender el concepto y alcance de economía de combustible
- Definir los factores de influencia en el diseño estructural
- Explicar las decisiones del diseño estructural basadas en la resistencia longitudinal
- Conocer las consideraciones especiales de resistencia para tipos particulares de buques
- Identificar cuáles son los otros cálculos de resistencia no longitudinal
- Entender la minimización del costo del peso y/o del trabajo del acero
- Explicar cuáles son los otros factores que influenciarían el diseño estructural
- Definir el concepto de francobordo
- Desarrollar cálculos de francobordo
- Definir el concepto de subdivisión
- Distinguir entre las reglas determinísticas y probabilísticas de la subdivisión

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Aplicar los dos tipos de reglas de la subdivisión• Definir el concepto de estabilidad• Explicar la estabilidad en buques mercantes• Conocer las regulaciones de la I.M.O. para la estabilidad con granos• Identificar los estándares de estabilidad dañada para francobordo reducido• Conocer los conceptos sobre estabilidad dañada en buques de pasajeros• Comprender el concepto de trim y sus aplicaciones• Interpretar la información técnica del cuaderno de estabilidad• Definir qué son las reglas estatutarias• Conocer las reglas sobre protección contra incendios• Conocer las reglas sobre botes salvavidas• Conocer las reglas sobre la prevención de la contaminación en el mar (MARPOL)• Aplicar las reglas sobre arqueo• Definir qué es la disposición general y cuáles son los factores de influencia• Identificar la localización de las características principales de la disposición general• Conocer los estándares de la disposición de los espacios habitables y para |
|--|--|

| | |
|--|---|
| | <p>dispositivos y maniobras de anclas, remolque y amarre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los estándares de la disposición general en tipos de buques de transporte de carga |
|--|---|

Unidad 3: Integración de la especificación técnica y de los estudios económicos.

| Competencia específica a desarrollar | Actividades de Aprendizaje |
|--|---|
| <p>Emplear la metodología de diseño para la formulación de la especificación técnica y los estudios económicos</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Comprender los principios para la elaboración de una especificación técnica • Aplicar la estandarización de formato de especificación técnica • Conocer los tipos de contrato utilizados para nuevas construcciones • Definir qué es y cuál es el alcance de la estimación de costos • Conocer la subdivisión de costos que se utiliza en la práctica de la construcción naval • Aplicar los conceptos de la subdivisión de costos • Estimar los costos totales de fabricación de buques y el precio de venta • Definir economía de operación de buques • Analizar los costos de operación de |

| | |
|--|--|
| | <p>buques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entender la importancia de las conversiones de buques • Analizar los factores técnicos y económicos de las conversiones |
|--|--|

Unidad 4: Metodología de diseño de vehículos marinos de trabajo offshore y de servicios.

| Competencia específica a desarrollar | Actividades de Aprendizaje |
|--|--|
| <p>Aplicar la metodología de diseño de vehículos marinos a abastecedores, remolcadores, pesqueros y, plataformas offshore flotantes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar la metodología general de diseño de vehículos marinos de sustentación hidrostática con casco de desplazamiento • Comprender el alcance e importancia del análisis de la misión y del diseño conceptual • Analizar los requerimientos específicos de vehículos marinos de trabajo offshore • Analizar los requerimientos específicos de vehículos marinos de servicios |

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

NECESARIA PARA EL ESTUDIO Y PRESENTACIÓN DE EXAMENES

1. Watson, D. G. M., Practical Ship Design (Vol. 1), Ed. ELSEVIER

2. Rawson, K. J., & Tupper, E. C., Basic Ship Theory (Vol. 2) 3nd. edition, Ed. LONGMAN

RECOMENDADA COMO SUPLEMENTO

1. Chakrabarti, Subrata K., Handbook of Offshore Engineering, Ed. ELSEVIER
2. Fyson, John, Design of Small Fishing Vessels, Ed. Fishing News Books LTD
3. Lamb, Thomas (Editor), Ship Design & Construction (Vol. 1&2), Ed. SNAME
4. Taylor, D. A., Introduction to Marine Engineering, Ed. ELSEVIER
5. Harrington, Roy L., Marine Engineering (Editor), Ed. SNAME

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Crear una hoja de cálculo de Excel para análisis paramétrico de diseño de vehículos marinos
2. Crear gráficas de datos paramétricos técnicos y económicos de diseño de vehículos y artefactos marinos
3. Formular modelos matemáticos para la estimación de parámetros técnicos y económicos de vehículos y artefactos marinos
4. Experimentar con software de arquitectura naval análisis de forma del casco, su estabilidad y capacidades