



QUILMES, 28 de Octubre de 2015

VISTO el Expediente N° 827-1697/15, la Resolución Ministerial N° 664/04 y las Resoluciones (CS) N° 179/03, (CS) N° 182/03, (CS) N° 311/15 y (CD CyT) N° 186/15, y

CONSIDERANDO:

Que el artículo 29° de la Ley de Educación Superior señala que las instituciones universitarias tienen autonomía académica e institucional para establecer el régimen de admisión.

Que el Estatuto de la Universidad en su Art. 30° prescribe tal responsabilidad al Consejo Superior.

Que en los últimos años se han adoptado diversas medidas orientadas a dar apoyo y a generar las condiciones institucionales y pedagógicas necesarias para garantizar el ingreso a y la permanencia en la UNQ a la mayor cantidad de estudiantes, manteniendo y mejorando la calidad de los procesos de enseñanza.

Que las condiciones de acceso e ingreso formuladas hasta ahora forman parte de la política institucional desarrollada en la Universidad, como un proceso tendiente a nivelar los saberes y competencias de los estudiantes para proporcionar al conjunto de ellos el medio para acceder a la educación superior.

Que los contenidos curriculares y la formación académica que se proporcionó a los aspirantes a lo largo del curso de ingreso fueron relevantes para avanzar en sus trayectorias curriculares y llevar adelante el cursado de sus carreras.

Que el ingreso a la educación superior requiere un Ciclo Introductorio que promueva el aprendizaje de conocimientos disciplinares, prácticas de estudio y modos de convivencia, que dialoguen con las trayectorias formativas previas de los estudiantes y son necesarios para la construcción de recorridos académicos sostenidos.

Que por Resolución (CS) N° 311/15 se aprobó el documento sobre Políticas de acceso e ingreso a la Universidad Nacional de Quilmes, creando un Ciclo





Introduciendo y encomendando al Departamento de Ciencia y Tecnología la modificación del Plan de Estudios de la carrera Arquitectura Naval.

Que por Resoluciones (CS) N° 179/03 y (CS) 182/03, se aprobó el Plan de Estudios de la Carrera Arquitectura Naval.

Que por Resolución Ministerial N° 664/04 se otorgó reconocimiento oficial y su consecuente validez nacional al título de Arquitecto Naval, perteneciente a la carrera Arquitectura Naval, con el plan de estudios y duración de la misma.

Que la Comisión Curricular de la Carrera Arquitectura Naval ha acordado, con la presente propuesta.

Que por Resolución (CD CyT) N° 186/15 se aprobaron las modificaciones al Plan de Estudios de la Carrera Arquitectura Naval.

Que la Comisión de Asuntos Académicos, Evaluación de Antecedentes y Posgrado ha emitido despacho con criterio favorable.

Que la presente se dicta en ejercicio de las atribuciones que el Estatuto Universitario le confiere al Consejo Superior.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

RESUELVE:

ARTICULO 1º: Aprobar las modificaciones al Plan de Estudios de Arquitectura Naval, modalidad presencial, según se detalla en el Anexo que forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2º: Regístrese, practíquense las comunicaciones de estilo y archívese.

RESOLUCION (CS) N°: 467/15

Mg. Alfredo Alfonso
Secretario General
Universidad Nacional de Quilmes

Mario E. Lozano
Rector
Universidad Nacional de Quilmes





PLAN DE ESTUDIOS

Denominación de la carrera: Arquitectura Naval

Modalidad de la carrera: Presencial

Duración de la carrera: 5 años

Título a otorgar: Arquitecto Naval.

Unidad Académica que dicta la oferta: Departamento de Ciencia y Tecnología

1. Fundamentación y objetivos de la carrera

Arquitectura Naval es una actividad creativa, con un fuerte componente artístico, que utiliza conocimientos técnicos y científicos para la creación de embarcaciones de tipos diversos.

Una embarcación es un elemento creado por el ingenio del hombre que alcanzará una solución de compromiso entre los requerimientos estéticos, ergonómicos y de confort y las necesidades hidrodinámicas y propulsivas para satisfacer las condiciones que imponga el medio donde habrá de ser usada.

La carrera de Arquitectura Naval se propone formar profesionales para desempeñarse idóneamente en el diseño, proyecto, remodelación y construcción de embarcaciones. Para lograr este objetivo es necesario tener sólidos conocimientos en disciplinas muy variadas, lo cual otorga al graduado una formación completa orientada a la planificación racional y segura del proceso productivo, junto a la excelencia de proyectos. De igual forma lo prepara para el manejo inteligente de los recursos humanos y materiales en una ubicación laboral de nivel gerencial en la industria naval liviana.

Dentro de la variedad de conocimientos necesarios para la especialidad, se encuentran el análisis del comportamiento de la embarcación en el agua, partiendo de la física, mecánica de los fluidos y las últimas aplicaciones conocidas dentro de la Arquitectura Naval de estas materias, diseño estructural y construcción,





fundamentándose en el conocimiento de la estabilidad estructural y la ciencia e ingeniería de los materiales. La embarcación es una unidad completa que debe reunir las condiciones de habitabilidad que garanticen la comodidad y seguridad de los tripulantes. Esto implica el conocimiento de los sistemas de tuberías, bombas, potabilización de agua, acondicionamiento de aire, elementos de seguridad y gobierno, ventilación, ergonomía y elementos de confort.

Dado que algunas de las embarcaciones deben autopropulsarse es necesario el estudio de motores, turbinas de gas, líneas de eje, aparejos, velas, etc., con el conocimiento previo de física, termodinámica y mecánica de fluidos. El uso de la informática aplicada se hace imprescindible para el cálculo y el diseño de la embarcación, basándose en el estudio y la aplicación de los tópicos mencionados anteriormente.

Los objetivos principales de la carrera se enmarcan en tres pilares fundamentales: la investigación aplicada, el desarrollo del know how y la innovación tecnológica.

2. Perfil del egresado

Formar profesionales para desempeñarse idóneamente en el diseño, proyecto, construcción y reparación de embarcaciones, de numeral cúbico hasta 2000 metros cúbicos, con habilidades para el trabajo individual y/o grupal.

Para ello se pondrá especial énfasis en los siguientes objetivos educativos:

- Que el alumno adquiera sólidos conocimientos de Matemática, Física, Mecánica de los Fluidos, Resistencia de Materiales, Estabilidad Estructural y Diseño aplicables al campo de la Arquitectura Naval
- Que el alumno adquiera habilidades para:
 - a) Plantear y solucionar problemas aplicables al diseño de productos y procesos en Arquitectura Naval.
 - b) Diseñar, conducir, analizar e interpretar resultados de experimentos en el área de Arquitectura Naval



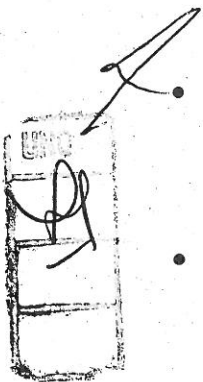


c) Trabajar en forma efectiva en distintos grupos o áreas y liderar distintas organizaciones.

- Que el alumno se familiarice y adquiera experiencia con los instrumentos apropiados de su especialidad que incluye: experiencia de diseño, recolección y análisis de datos.
- Que el alumno adquiera comprensión de la organización, métodos y técnicas de fabricación en la industria naval liviana y concurrente.
- Que el alumno adquiera responsabilidad y ética profesional, comprendiendo la necesidad de actualización permanente de conocimientos durante su vida profesional.
- Que el alumno adquiera sentido de responsabilidad para realizar contribuciones a la sociedad.

3. Alcances del título

- Estudio, proyecto, dirección, construcción, mantenimiento, reparación, modificación, transformación, ensayo, medición, inspección y desguace de embarcaciones de numeral cúbico hasta 2000 metros cúbicos. Se entiende por numeral cúbico al producto de las tres dimensiones principales de la embarcación (eslora, manga y puntal máximos).
- Estudio, selección, mantenimiento, inspección, instalación y puesta en marcha de plantas propulsoras y máquinas auxiliares de embarcaciones de numeral cúbico hasta 2000 metros cúbicos.
- Estudio, selección, mantenimiento, inspección, instalación y puesta en marcha de todos los sistemas de habitabilidad, operatividad, comunicaciones y seguridad de embarcaciones de numeral cúbico hasta 2000 metros cúbicos.
- Estudio, proyecto y dirección de astilleros, laboratorios y talleres dedicados a embarcaciones de numeral cúbico hasta 2000 metros cúbicos, excepto obras civiles.



- Estudios, tareas y asesoramiento relacionados con arbitrajes, pericias y tasaciones de embarcaciones de numeral cúbico hasta 2000 metros cúbicos.

Requisitos de ingreso

Los establecidos en la Ley de Educación Superior 24521/95 o las leyes que eventualmente la reemplacen, conjuntamente con las condiciones de admisión fijadas por la normativa de la Universidad Nacional de Quilmes.

4. Estructura curricular

La formación de grado en Arquitectura Naval incluye un ciclo introductorio; un ciclo inicial, que se acredita como Diploma en Ciencia y Tecnología, y un ciclo superior, que conduce al título de Arquitecto Naval. Los dos últimos ciclos pueden aprobarse utilizando trayectos alternativos basados en la flexibilidad curricular. El plan de estudios ha sido elaborado sobre la base de períodos medidos en cuatrimestres.

La siguiente tabla esquematiza el diseño de la carrera:

		Horas	Créditos	Total	
				Horas	Créditos
Ciclo Introductorio		270	30	270	30
Ciclo Inicial (Diplomatura en Ciencia y Tecnología)	Núcleo Obligatorio	882	98	1962	218
	Núcleo Electivo	432	48		
	Núcleo Complementario	432	48		
	Inglés	54	6		
	Informática	54	6		
	Taller Humanístico	36	4		
	Introducción a la Náutica	72	8		
Ciclo Superior	Núcleo Básico	1296	144	2436	266
	Núcleo de Orientación	540	60		



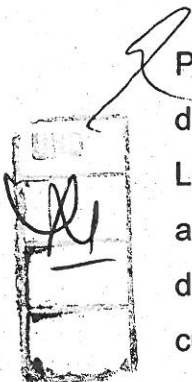
[Handwritten signature]

	Núcleo Complementario	180	20		
	Práctica Profesional	100	10		
	Trabajo Final	320	32		
TOTAL				4668	514

5.a. Ciclo Introductorio

La carrera se inicia con un ciclo introductorio que demanda un total de 270 horas, equivalentes a 30 créditos y tiene una duración de un cuatrimestre.

Cursos	Horas semanales	Régimen de cursada	Créditos	Carga horaria total
Lectura y Escritura Académica	5	Cuatrimestral	10	90
Matemática	5	Cuatrimestral	10	90
Introducción al Conocimiento de la Física y la Química	5	Cuatrimestral	10	90
Total			30	270



Para inscribirse en los cursos del Diploma en Ciencia y Tecnología los alumnos deberán tener aprobados al menos 20 créditos de los cursos del Ciclo Introductorio. Los estudiantes que al iniciar los cursos del Diploma en Ciencia y Tecnología adeuden créditos correspondientes al Ciclo Introductorio deberán completarlos durante los dos cuatrimestres siguientes, para poder continuar con su recorrido curricular dentro del Ciclo Inicial. En caso contrario, a partir del tercer cuatrimestre no podrán continuar con su recorrido curricular en de este ciclo hasta tanto no completen los créditos adeudados del Ciclo Introductorio.



5.b. Ciclo Inicial (Diplomatura en Ciencia y Tecnología)

Área	Grupo	Cursos	Horas semanales	Régimen de cursada	Créditos	Carga horaria total	Pre-requisitos
Matemática Básica	I	Álgebra y Geometría Analítica	6	Cuatrimstral	12	108	Matemática
Matemática Básica	I	Análisis Matemático I	6	Cuatrimstral	12	108	Matemática
Química	II	Química I	5	Cuatrimstral	10	90	Intr. al Conoc. de la Física y la Química
Física	II	Física I	8	Cuatrimstral	16	144	Álgebra y Geometría Analítica Análisis Matemático I Intr. al Conoc. de la Física y la Química
Tecnología Naval	III	Estabilidad I	6	Cuatrimstral	12	108	Física I
Arquitectura y Diseño	III	Diseño Asistido	6	Cuatrimstral	12	108	Dibujo Naval
Arquitectura y Diseño	IV	Mecánica de Fluidos	6	Cuatrimstral	12	108	Física I
Arquitectura y Diseño	IV	Arquitectura Naval I	6	Cuatrimstral	12	108	Int. a la Náutica Estabilidad I Diseño Asistido
Total Núcleo de cursos Obligatorios					98	882	



La Diplomatura en Ciencia y Tecnología está orientada a ofrecer una formación de alta calidad académica con sólidos conocimientos de las Ciencias Básicas, que le permita al alumno relacionarse con los distintos dominios de estas, como así también, brindar la posibilidad de profundizar su formación de grado, habilitándolo para su inserción en el tercer ciclo de formación. Al finalizar los estudios



correspondientes al primer y segundo ciclo (Ciclo Introdutorio y Ciclo Inicial), los estudiantes obtendrán un Certificado de Diplomado en Ciencia y Tecnología.

Estructura curricular Diplomatura en Ciencia y Tecnología

Núcleo Básico Obligatorio: 882 hs (98 créditos)

Núcleo Básico Electivo: 432 hs (48 créditos)

Área	Cursos	Horas semanales	Régimen de cursada	Créditos	Carga horaria total	Pre-requisitos
Matemática Básica	Análisis Matemático II	6	Cuatrimestral	12	108	Álgebra y Geometría Analítica Análisis Matemático I
Matemática Superior	Análisis Matemático III	6	Cuatrimestral	12	108	Análisis Matemático II
Arquitectura y Diseño	Dibujo Naval	6	Cuatrimestral	12	108	Geometría Descriptiva Sistema de Representación
Física	Física II	8	Cuatrimestral	16	144	Física I Análisis Matemático II
Química	Química II	7	Cuatrimestral	14	126	Química I
Matemática Superior	Métodos Numéricos	4	Cuatrimestral	8	72	Análisis Matemático II
Total Núcleo de cursos Electivos				48	432	

Núcleo Básico Complementario: 432 hs (48 créditos)

Área	Cursos	Horas semanales	Régimen de cursada	Créditos	Carga horaria total	Pre-requisitos
Arquitectura y Diseño	Geometría Descriptiva	4	Cuatrimestral	8	72	Matemática
Arquitectura y Diseño	Taller de Dibujo y Maquetería	4	Cuatrimestral	8	72	Dibujo Naval

Arquitectura y Diseño	Sistemas de Representación	4	Cuatrimstral	8	72	Matemática
Tecnología Naval	Electrotecnia General	6	Cuatrimstral	12	108	Física II
Tecnología Naval	Taller de Arquitectura Naval	6	Cuatrimstral	12	108	Taller de Dibujo y Maquetería Arquitectura Naval I
Matemática Superior	Análisis Matemático IV	6	Cuatrimstral	12	108	Análisis Matemático III
Matemática Superior	Álgebra Lineal	6	Cuatrimstral	12	108	Álgebra y Geometría Analítica Análisis Matemático II
Matemática Superior	Probabilidad y Estadística	6	Cuatrimstral	12	108	Análisis Matemático II
Matemática Superior	Matemática Avanzada	6	Cuatrimstral	12	108	Análisis Matemático IV Álgebra Lineal
Física	Física III	6	Cuatrimstral	12	108	Análisis Matemático III Física II
Total Núcleo de cursos Complementarios				48	432	

Otros requisitos curriculares

Área	Cursos	Horas semanales	Régimen de cursada	Créditos	Carga horaria total
Lenguas Extranjeras	Inglés	3	Cuatrimstral o Anual	6	54
Informática	Informática	3	Cuatrimstral	6	54
Estudios del Lenguaje	Taller de Trabajo Intelectual (*)	2	Cuatrimstral	4	36
Educación	Taller de Trabajo Universitario (*)	2	Cuatrimstral	4	36
Arquitectura y Diseño	Introducción a la Náutica	4	Cuatrimstral	8	72
Total requisitos curriculares				24	216

(*) El alumno solo debe aprobar al menos uno de los dos Talleres Humanísticos.



Para obtener el certificado académico de "Diplomado en Ciencia y Tecnología" se debe completar un total de 2232 horas, equivalentes a 248 créditos distribuidos de la siguiente manera: 270 horas, equivalentes a 30 créditos, del Ciclo Introdutorio y 1962 horas, equivalentes a 218 créditos, del Ciclo Inicial distribuidos como se indica a continuación: 98 créditos del núcleo obligatorio, 48 créditos de cursos electivos, 48 créditos de cursos complementarios, 6 créditos de Inglés. 6 créditos de Informática, 4 créditos de un Taller de Formación Humanística y 8 créditos de Introducción a la Náutica.

5.c. Ciclo Superior

Para acceder al Ciclo Superior se exige a los estudiantes la aprobación de materias que orientan su formación de manera especializada, las mismas son:

- Mecánica de los Fluidos.
- Arquitectura Naval I.
- Introducción a la Náutica.

El Ciclo Superior demanda un mínimo de 2436 horas equivalentes a 266 créditos en asignaturas aprobadas según el siguiente esquema:

- 144 créditos (1296 hs.) correspondiente a asignaturas del Núcleo Básico.
- 60 créditos (540 hs.) en asignaturas del Núcleo de Orientación.
- 20 créditos (180 hs.) en asignaturas del Núcleo Complementario.
- 10 créditos (100 hs.) otorgados por la realización de la Práctica Profesional.
- 32 créditos (320 hs.) en la aprobación del Trabajo Final de la Carrera.

El Trabajo Final consistirá en un Proyecto individual de velero y otro de crucero que serán evaluados por los Profesores a cargo.

El estudiante deberá presentar toda la documentación pertinente de sus proyectos y exponerlos, en el ámbito de la Universidad, en una clase pública.

Deberá quedar una copia de sus proyectos para formar parte de la biblioteca de la Universidad.

Estructura curricular Ciclo Superior





Núcleo Básico: 1296 Hs (144 créditos)


Área	Cursos	Horas semanales	Régimen de cursada	Créditos	Carga horaria total	Pre-requisitos
Tecnología Naval	Materiales	6	Cuatrimestral	12	108	Química I
Tecnología Naval	Estabilidad II	6	Cuatrimestral	12	108	Estabilidad I
Tecnología Naval	Alistamiento I	6	Cuatrimestral	12	108	Estabilidad I
Tecnología Naval	Construcción Naval I	6	Cuatrimestral	12	108	Estabilidad II Materiales
Tecnología Naval	Electrotecnia Naval	6	Cuatrimestral	12	108	Electrotecnia General
Arquitectura y Diseño	Arquitectura Naval II	6	Cuatrimestral	12	108	Arquitectura Naval I Alistamiento I
Arquitectura y Diseño	Arquitectura Naval III	6	Cuatrimestral	12	108	Arquitectura Naval II
Arquitectura y Diseño	Diseño de Veleros I	6	Cuatrimestral	12	108	Construcción Naval I Alistamiento I Arquitectura Naval I
Arquitectura y Diseño	Diseño de Cruceros I	6	Cuatrimestral	12	108	Alistamiento II Sistemas Propulsivos
Tecnología Naval	Construcción Naval II	6	Cuatrimestral	12	108	Construcción Naval I
Arquitectura y Diseño	Diseño de Veleros II	6	Cuatrimestral	12	108	Diseño de veleros I Dis. Asistido II
Arquitectura y Diseño	Diseño de cruceros II	6	Cuatrimestral	12	108	Arquitectura Naval III Diseño Asistido II Diseño de Cruceros I
Total Núcleo Básico				144	1296 HS	



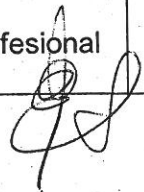
Núcleo de Orientación: 540 hs (60 créditos)

Área	Cursos	Horas semanales	Régimen de cursada	Créditos	Carga horaria total	Pre-requisitos
Tecnología Naval	Mecánica de los Fluidos Aplicada	6	Cuatrimestral	12	108	Mecánica de los Fluidos
Tecnología Naval	Aislamiento II	6	Cuatrimestral	12	108	Aislamiento I
Tecnología Naval	Materiales compuestos	6	Cuatrimestral	12	108	Materiales
Tecnología Naval	Termodinámica	6	Cuatrimestral	12	108	Química I Física I
Tecnología Naval	Aislamiento III	6	Cuatrimestral	12	108	Aislamiento II
Arquitectura y Diseño	Diseño asistido II	6	Cuatrimestral	12	108	Diseño Asistido I
Tecnología Naval	Sistemas Propulsivos	6	Cuatrimestral	12	108	Termodinámica
Arquitectura y Diseño	Diseño Asistido III	6	Cuatrimestral	12	108	Diseño Asistido II
Tecnología Naval	Técnicas numéricas de análisis de estructuras	6	Cuatrimestral	12	108	Métodos Numéricos
Arquitectura y Diseño	Ergonomía y diseño de interiores	5	Cuatrimestral	10	90	Proyecto de Veleros I Proyecto de Cruceros I
Total Núcleo de Orientación				60	540 Hs	

Núcleo Complementario: 180 hs (20 créditos)



Área	Cursos	Horas semanales	Régimen de cursada	Créditos	Carga horaria total
Tecnología Naval	Organización de la Producción Naval	6	Cuatrimestral	12	108
Gestión, Legislación y Organización	Gestión de costos	4	Cuatrimestral	8	72
Gestión, Legislación y Organización	Ética profesional	4	Cuatrimestral	8	72





Gestión, Legislación y Organización	Gestión de calidad	4	Cuatrimestral	8	72
Gestión, Legislación y Organización	Economía	5	Cuatrimestral	10	90
Gestión, Legislación y Organización	Seguridad industrial	4	Cuatrimestral	8	72
Total horas Núcleo Complementario				20	180 Hs
Total Horas Práctica Profesional					100 Hs
Total Horas Trabajo Final					320 Hs
Total Horas Ciclo Superior					2436 Hs

5. Secuencialidad de cursada

6.a- Ciclo Inicial (Diplomatura en Ciencia y Tecnología)

En virtud de la organización curricular propuesta para la Diplomatura en Ciencia y Tecnología, los estudiantes deberán realizar el siguiente trayecto formativo, teniendo en cuenta la aprobación de los créditos correspondientes y las indicaciones de contenidos previos para cursar cada asignatura.

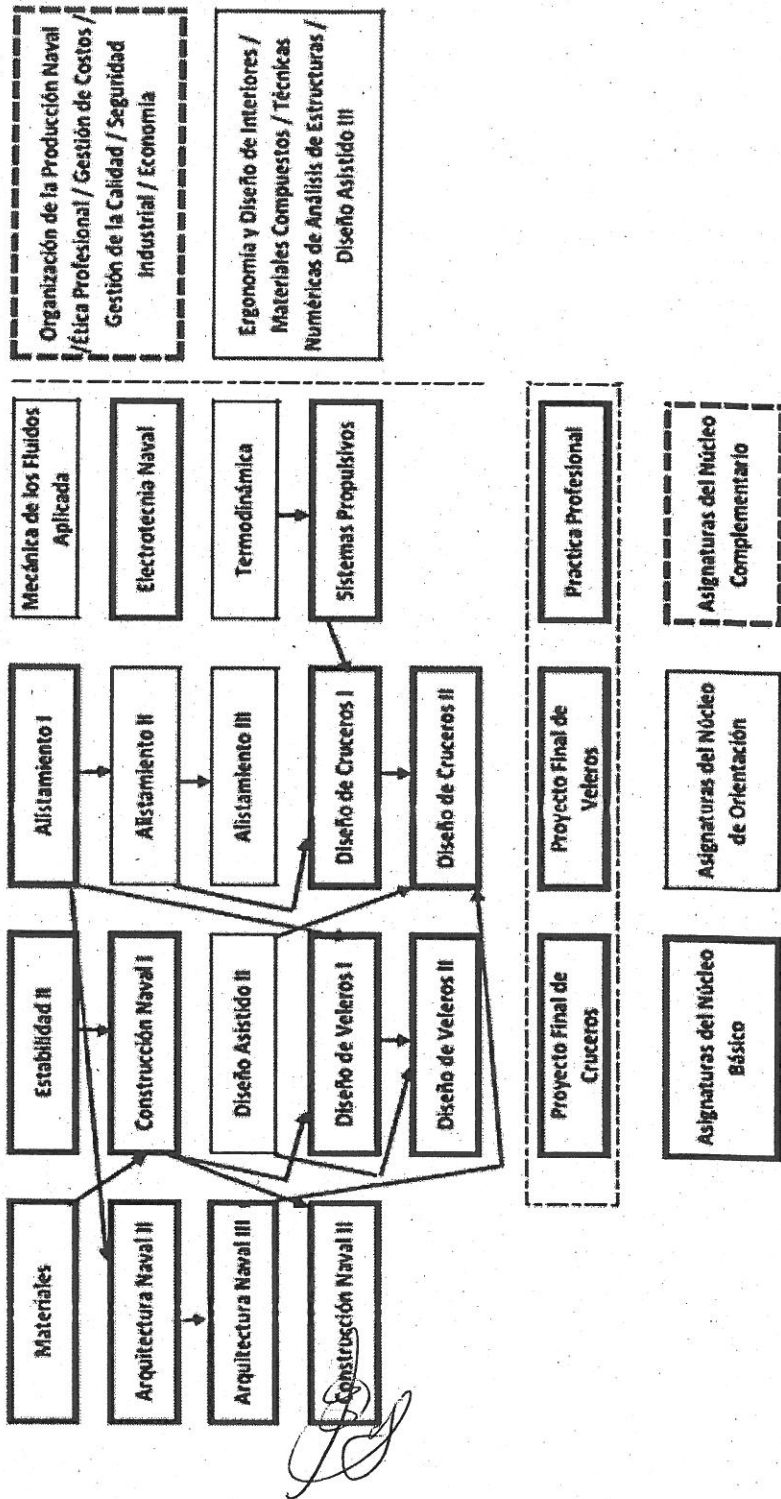




6.b. Ciclo Superior

En virtud de la organización curricular propuesta para el Ciclo Superior de la carrera Arquitectura Naval, los estudiantes deberán realizar el siguiente trayecto formativo, teniendo en cuenta la aprobación de los créditos correspondientes y las indicaciones de contenidos previos para cursar cada asignatura.





6. Contenidos Mínimos

Ciclo Introductorio



Lectura y Escritura Académica

Definición de enciclopedia. Reformulación (léxica y sintáctica). Consistencia en referencia, género, número y tiempos verbales. Nominalización. Notas periodísticas sobre temas disciplinares. Puntuación y subordinación. Unidades escritas: sección, párrafo, oración. Planteo de objetivos, preguntas, hipótesis y estructura. Organizadores del discurso. Pautas de lectura anotada. Mitigación y refuerzo. Argumentación y negociación oral. Consignas de parcial. Planificación, monitoreo y reescritura. Búsqueda, contraste y evaluación de fuentes. Incorporación y reformulación de citas. Verbos de cita. Organización de un informe. Informe de lectura. Presentación oral de informe.

Matemática

Números reales. Expresiones algebraicas: polinomios y expresiones algebraicas racionales. Ecuaciones e inecuaciones. Plano cartesiano bidimensional. Rectas: paralelismo y perpendicularidad. Circunferencia. Funciones. Transformaciones de funciones. Función lineal, proporcionalidad directa. Función cuadrática. Elementos de trigonometría. Función seno y coseno, identidades fundamentales, razones trigonométricas, resolución de triángulos rectángulos y oblicuángulos.

Introducción al Conocimiento de la Física y la Química

Movimiento: evolución histórica, ideas prenewtoniana y perspectiva newtoniana. Interacciones. Dinámica del punto material. Evolución histórica del pensamiento acerca de la materia. Estructura, propiedades y transformaciones de la materia: interpretación a partir del modelo de partículas.

Ciclo Inicial (Diplomatura en Ciencia y Tecnología)

Núcleo Básico Obligatorio

Álgebra y Geometría Analítica

Polinomios. Números complejos. Raíces de ecuaciones. Binomio de Newton. Ecuaciones lineales. Matrices y determinantes. Vectores. Rectas. Planos. Cónicas y cuádricas. Transformaciones de coordenadas.

Análisis Matemático I

Funciones. Límite. Continuidad. Derivada. Aplicaciones del teorema del valor medio. Integral. Definida. Métodos de Integración. Regla de L' Hopital. Polinomio de Taylor para funciones de una variable. Técnicas de derivación e integración





numérica. Área entre curvas. Funciones especiales: logaritmo, exponencial, funciones trigonométricas inversas.

Química I

Teoría atómica y molecular de la materia. Propiedades periódicas generales de los elementos. Metales y no metales. Uniones químicas. Estados de agregación de la materia. Leyes de los gases. Soluciones. Estequiometría y nociones de equilibrio químico. Cinética básica.

Física I

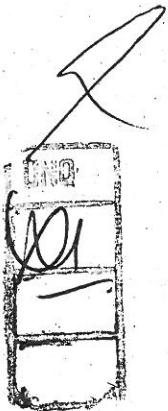
Mediciones y error. Mecánica. Cinemática de la partícula. Leyes de Newton y dinámica de la partícula. Principios de conservación. Cinemática y dinámica de sistemas de partículas. Hidrostática. Hidrodinámica. Estática y dinámica del cuerpo rígido. Medios continuos. Calor y termometría.

Estabilidad I

Fuerzas. Sistemas de fuerzas, momento. Teorema de Varignon. Pares de fuerzas. Traslación de fuerzas. Sistemas de planos de fuerzas. Fuerzas concurrentes y no concurrentes. Condiciones para equilibrio. Fuerzas paralelas. Sistemas espaciales de fuerzas. Geometría de masas: baricentros. Conjuntos discretos de masas. Centro de masas. Conjuntos continuos de masas. Baricentros de líneas y superficies. Teoremas de Pappus. Momentos de segunda orden. Momentos respecto a ejes paralelos y oblicuos. Ejes conjugados y principales de inercia. Cuerpos vinculados. Sistemas de planos. Chapas. Cadenas cinemáticas abiertas y cerradas. Sistemas de Reticulados: sistemas planos. Métodos de Ritter y Cullmann. Sistemas de alarma llena: sistemas planos: características internas de una sección. Esfuerzos característicos. Esfuerzos para cargas concentradas, distribuidas y mistas en vigas y pórtico.

Diseño Asistido

CAD 2D: Teórico y práctico, comandos, dibujos de planos de: líneas de quillote, líneas de casco de velero, líneas del casco de crucero, cálculo volumen, peso y ubicación del CG de quillote. Software: Auto CAD 2000 o similar, Excel o similar. Programa para diseño de cascos: teórico y práctico. Ingresos de la tabla de puntos de una casco existente, diseño de casco de velero mediante una superficie NURBS, uso de distintos métodos de creación de superficie para diseñar el espejo, quillote, bulbo del quillote, timón, casco de crucero, conceptos y comandos del programa. Software: MaxsurfPro, Autoship o similar. Programas para calculo de atributos del casco: Cálculo hidrostático con distintas condiciones de carga y trim, estabilidad a





grandes ángulos de escora, curvas de estabilidad. Software: Hydromax. autoHydro o similar.

Mecánica de los Fluidos

Estática de fluidos. Conceptos fundamentales para el análisis de fluidos. Análisis de flujo por medio del método integral del volumen de control. Análisis de flujos por medio de método diferencial. Análisis dimensional. Flujo incomprensible estacionario interno. Flujo incomprensible estacionario externo. Flujo potencial y teoría de la capa límite.

Arquitectura Naval I

Determinación de áreas y centros de gravedad de secciones transversales y planos de flotación. Integración polar. Momentos de inercia de un plano de flotación. Curvas de áreas y momentos de Bonjean. Estudio analítico de la carena de la embarcación Representación gráfica y empleo de las curvas hidrostáticas. Estabilidad de embarcación: Estabilidad transversal inicial y a pequeña escoras. Prueba de estabilidad, su realización y cálculos inherentes. Estabilidad a grandes ángulos de escora: Métodos de cálculo para la determinación de los brazos adrizantes. Trazado y empleo de curvas cruzadas de estabilidad. Superficies libres. Estabilidad dinámica. Criterio meteorológico. Estabilidad longitudinal. Asiento, variaciones del mismo. Subdivisión estanca: Determinación del compartimentado mediante el método de Shirokauer.

Núcleo Básico Electivo

Análisis Matemático II

Derivada parcial. Derivada direccional. Gradiente. Derivada de funciones compuestas. Aplicaciones de la integral en una variable. Regla de L'Hopital. Integrales impropias. Polinomio de Taylor en una variable. Topología en \mathbb{R}^2 . Funciones de varias variables. Límite doble. Continuidad. Derivada parcial. Derivada direccional. Gradiente. Derivada de funciones compuestas. Funciones implícitas. Extremos libres y condicionados. Multiplicadores de Lagrange. Fórmula de Taylor en dos variables. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden.

Análisis Matemático III

Integrales dobles y triples. Función vectorial. Campo vectorial. Divergencia y Rotor. Integrales curvilíneas. Función potencial. Integrales de superficie y flujo. Teoremas integrales (Green, Stokes, Gauss) y aplicaciones. Sucesiones y series numéricas y



de funciones. Convergencia puntual y uniforme. Series de Fourier. Convergencia en media.

Física II

Óptica geométrica y física. Electrostática. Carga eléctrica. Campo eléctrico. Trabajo y Potencial eléctrico. Corriente continua. Circuitos de corriente continua. Capacitores. Dieléctricos. Circuitos de corriente alterna. Magnetostática. Intensidad del campo magnético. Ley de Ampere. Medios magnéticos. Electrodinámica. Ley de Faraday. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Nociones de electrónica.

Química II

Equilibrios en solución acuosa: equilibrio ácido-base, de precipitación, óxido-reducción y de formación de complejos. Sus aplicaciones en química analítica: métodos volumétricos y gravimétricos. Química de no metales, de metales de transición, de coordinación y nuclear.

Métodos Numéricos

Nociones de error. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales, métodos directos e iterativos. Factorización. Resolución de ecuaciones no lineales. Aproximación de funciones. Integración y derivación numérica. Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias, métodos de Euler y Familia Runge-Kutta.

Dibujo Naval

Terminología: Terminología técnica del Dibujo Naval. Definiciones fundamentales. Dimensiones principales empleadas en el Dibujo Naval. Plano diametral o de crujía. Plano de sección maestra, secciones transversales, planos de verificación para el aviado, planos verticales y diagonales, tabla de puntos, plano de deriva. Empleo de la terminología náutica utilizada más frecuentemente en el dibujo naval en inglés y castellano. Coeficiente: Descripción de los coeficientes de formas utilizados para la confección de un plano de líneas. Coeficiente de block, coeficiente prismático longitudinal, coeficiente del plano de flotación, coeficiente de sección maestra, coeficiente vertical, coeficiente lateral, coeficiente de fineza transversal. Relación entre coeficientes y otras consideraciones Generales. Plano de líneas: Descripción general de un plano de líneas. Determinación de los valores numéricos para el trazado del reticulado en función de las dimensiones principales. Trazados de las ordenadas, plano diametral, flotación de diseño, plano de líneas de agua y su numeración. Ubicación de los planos verticales en función de la manga máxima. Ubicación del perfil longitudinal. Lectura de los valores para la confección de la tabla de puntos. Nomenclatura técnica: Acotaciones, escalas, simbología y nomenclatura técnica específica utilizada en los planos de línea. Elección de las escalas, sistema





métrico o inglés. Plano de desarrollo del casco: Descripción del plano de desarrollo o expansión del casco para embarcaciones de PRFV y de construcción metálica. Determinación de la lectura de valores, a partir de las secciones transversales en el plano de líneas. Detalles de uniones, secuencia de laminación. Cursos de las chapas con su denominación correspondientes en cascos metálicos. Desarrollo del espejo: Trazado del espejo. Desarrollo geométrico. Formas elementales en que se basan los espejos para representar una superficie curva. Contorno del espejo, similitud y aspecto comparado con las cuadernas. Espejos curvos, espejos planos y perpendiculares, espejos inclinados. Curvatura del espejo y avío con las líneas del casco en el sector de popa. Trazo del espejo para secciones planas para cascos en "V".

Núcleo Básico complementario

Sistemas de Representación

Elementos de dibujo y geometría descriptiva, normas IRAM. Utilitarios para diseño asistido por computadoras en 2D y 3D. Sistemas de representación, normalización y diagrama de ingeniería.

Geometría Descriptiva

Generalidades: Los sistemas de representación. Características y ventajas de aplicación de cada uno de ellos. Nociones de geometría proyectiva: Operaciones proyectivas. Elementos impropios. Transformaciones proyectivas. Formas proyectivas. Formas homológicas. Las cónicas como homológicas de la circunferencia. Proyección diedrica (Monge): Representación del punto, de la recta y del plano. Condiciones de pertenencia y paralelismo. Plano de tercera proyección. Intersección de planos y rectas con planos. Cambios de planos de proyección. Giros. Abatimientos. Determinación de magnitudes lineales y angulares. Representación de figuras planas. Aplicación de la homología a su resolución. Representación de cuerpos: poliedros, conos, cilindros. Secciones planas. Proyecciones acotadas: Definiciones. Plano de comparación, escalas, y cotas. Representación de elementos. Pendiente, intervalo y graduación. Condiciones de pertenencia, paralelismo y perpendicularidad. Intersección de planos y de rectas con planos. Abatimientos. Figuras planas. Superficies topográficas. Perspectiva: Elementos principales. Empleo de puntos de fuga principal y accidental. Empleo de las dominantes. Trazado directo. Puntos de altura. Representación de cuerpos. Proyección axonométrica ortogonal: Definiciones. Coeficientes de reducción. Escalas econométricas. Problemas de representación, posición y magnitud. Nociones sobre curvas: Curvas planas. Generación tan gente normal. Orden y clase. Singularidades. Contacto y osculación. Curvatura. Relación





entre el radio de curvatura de una plana y el de su proyección. Evolutas y desarrollantes. Curvas alabeadas. Proyección de curvas alabeadas. Hélices. Superficies en general: Generación. Clasificación. Plano tangente en un punto normal. Contorno aparente. Superficies regladas desarrolladas. Generación. Plano tangente. Desarrollo. Líneas transformadas. Geodésicas. Helicoide desarrollable. Superficies cónicas y cilíndricas: Generación. Plano tangente. Sección plana. Intersección de conos y cilindros entre sí. Esfera: Representación. Plano tangente. Sección plana.

Taller de Dibujo y Maquetería

Representación en dos dimensiones. Nociones básicas de renderización, dibujos en profundidad. Sombreado: técnicas generales, lápices, tizas, fibras, rotuladores, pasteles, combinación de los mismos. Representaciones: armado de paneles, expresión por medios gráficos de distintos diseños realizados, fotomontajes, posibles combinaciones de soft. Aplicaciones. Realización de maquetas. Herramientales: elementos de corte, sierras, cutters, elementos de corte para poliuretanos, con calor, zegelin, fresas, freselines, remaches, formones, tornos varios, insertos, etc. Tipos de materiales: maderas, plásticos, etc. Métodos de pegado: con o sin aporte de material, con solventes, de contacto, etc. Pintados: distintas técnicas, al agua, con tintas, lacas poliuretánicas, al aceite, etc. Formas de ambientación: combinación y aplicación de las técnicas anteriores. Verificación constructiva.

Electrotecnia General

Teoría de Circuitos: Circuitos eléctricos: elementos. Régimen permanente y transitorio. Tipos de señales. Elementos activos de los circuitos. Elementos pasivos. Agrupación de elementos. Circuitos en corriente continua. Leyes de Kirchoff. Resolución. Circuitos en corriente alterna estable sinusoidal (monofásicos). Valor eficaz. Reactancia capacitiva e inductiva. Impedancia. Notación fasorial. Resolución. Potencia en corriente continua y alterna. Potencia Activa, Reactiva y Aparente. Factor de Potencia. Triángulo de potencias. Conjuntos trifásicos: Sistemas trifásicos perfectos. Conexiones estrella y triángulo (carga equilibrada y desequilibrada). Conexión de tres y cuatro hilos. Potencia. Circuitos magnéticos: Magnitudes y unidades. Ley de Hopkinson. Circuito con entrehierro. Resolución. Máquinas Eléctricas: Transformadores: Principio de funcionamiento. Relaciones Fundamentales. El transformador real. Circuitos equivalentes. Polaridad. Transformadores trifásicos. Generalidades sobre máquinas rotantes y conversión electromagnética de la energía: Pérdidas y rendimiento en las máquinas eléctricas: pérdidas por histéresis y corrientes parásitas. Pérdidas en el cobre. Pérdidas mecánicas. Rendimiento. Temperatura límite. Motores y generadores de corriente





continua: Principio de funcionamiento. Aspectos constructivos. Curvas características. Regulación de velocidad. Máquinas de corriente alterna: Motores trifásicos y monofásicos a inducción: El motor trifásico. Principio de funcionamiento. Campos magnéticos rotantes. Aspectos constructivos. Conexiones. Curvas. Arranque. Ensayos. El motor monofásico. Características. Arranque. Máquina sincrónica: Principio de funcionamiento. Aspectos constructivos. Paralelo de alternadores. Medidas Eléctricas: Principio de funcionamiento: Instrumento de bobina móvil. Instrumentos de medición: Amperímetro. Voltímetro. Vatímetro. Escalas. Calibración. Errores. Fundamentos Básicos de Electrónica: Dispositivos electrónicos: Diodo semiconductor. Aplicaciones: rectificadores de media onda y onda completa. Fuentes de alimentación. Transistor. Aplicaciones: el transistor en conmutación.

Taller de Arquitectura Naval

Habilidades y destrezas: Cálculos: Graficación de funciones, proporciones, errores. Mediciones: de Volúmenes, pesos, superficies, espesores, viscosidad, temperaturas, humedad relativa ambiente, tiempos, dureza, etc. Uso: de tablas, ábacos, nomogramas, etc. Control de calidad: Autocontrol. Estadística elemental: cartas de control, histogramas, scattergramas, distribuciones. Instrucciones de trabajo y registros. Reglamento de taller. Ensayos de taller. Recepción de materiales. Operaciones y procesos de fabricación: Plantillas. Plantillado. Ploteo en escala 1:1. Soldadura: aluminio, aceros. Plásticos: técnicas de moldeo. Construcción en madera. Recubrimientos. Uniones: pegado, abulonado, engrapado. Mecanizados: corte, doblado, conformado, Aprovechamiento de las propiedades uni/bi/multidireccionales de los materiales. Nivelación. Uso y conocimiento de las máquinas herramientas. Seguridad e higiene: Identificación de riesgos. Actuación en rol de incendio/evacuación. Interpretación de MSDS (hoja de información de Seguridad de Materiales). Uso y Mantenimiento de Elementos de Seguridad. Ubicación en el espacio físico del proceso.

Análisis Matemático IV

Funciones de variables complejas. Analiticidad. Condiciones de Cauchy - Riemman. Funciones armónicas. Integración de funciones de variables complejas. Fórmula de Cauchy. Series de Taylor y Laurent. Singularidades y residuos. Cálculo de integrales reales por residuos. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Separación de variables. Problema de Sturn- Linville.

Álgebra Lineal

Espacios y subespacios vectoriales. Bases y dimensión. Producto punto. Ortonormalización. Proyección ortogonal. Transformaciones lineales. Matrices.





Similaridad. Diagonalización. Forma de Jordan. Matriz compañera. Matrices ortogonales. Simetrías y rotaciones. Matrices simétricas. Diagonalización ortogonal. Funciones cuadráticas. Definidas positivas. Pseudoinversa.

Probabilidad y Estadística

Estadística descriptiva. Modelos determinísticos y estocásticos. Distribución de probabilidades sobre un espacio muestral. Variables aleatorias, discretas y continuas. Distintos tipos de distribuciones. Inferencia estadística. Intervalos de confianza. Varianza. Regresión lineal. Coeficientes de correlación. Ensayos de hipótesis. Números aleatorios. Método Montecarlo.

Matemática Avanzada

Ecuaciones diferenciales lineales. Estabilidad. Plano de las fases. Funciones generalizadas. Respuesta al impulso unitario. Convolución. Transformada de Laplace. Serie y transformada de Fourier. Señales discretas y ecuaciones en diferencias lineales. Transformada Z.

Física III

Modelo atómico de Bohr. Fracaso de la física clásica. Mecánica de Planck. Mecánica de Einstein. Espectros atómicos. Radiación del cuerpo negro. Mecánica cuántica. Efecto fotoeléctrico. Sólidos. Tipos de sólidos. Teoría de bandas. Conductores. Aisladores. Semiconductores. Modelo del electrón libre. Movimiento electrónico en estructura periódica.

Otros Requisitos Curriculares

Inglés

Textos académicos de tipo instructivo, expositivo, descriptivo, narrativo y argumentativo. Papers de investigación. Estructura de la oración: Simple, Compuesta y Compleja (oraciones subordinadas y coordinadas). Tiempos verbales: Presente, Pasado y Futuro Simple; Presente, Pasado y Futuro Perfecto; Pasado, Presente y Futuro Continuo. Variaciones Sintácticas: Voz pasiva, inversión del orden natural de la oración en inglés. Nexos: but, and, however, although, therefore, moreover, etc. Categorías gramaticales: sustantivo, adjetivo, adverbio, preposiciones más usuales en inglés. Verbos modales: Can, must, should, etc.

Informática

Introducción al trabajo en entornos gráficos. Administración de archivos y carpetas. Comprensión y descomprensión de archivos y carpetas. Herramientas de procesamiento de textos para la producción de textos académicos. Edición y



formateo de texto. Inserción de objetos gráficos. Diseño y configuración de página. Elementos paratextuales (tablas de contenidos, notas al pie, comentarios). Herramientas para el procesamiento de datos cuantitativos. Formato, fórmulas y funciones. Herramientas para la gestión de la información. Introducción al trabajo con bases de datos: elementos constitutivos; relaciones; recuperación de la información. Herramientas de presentación y publicación de la información. Presentaciones electrónicas. Herramientas para la búsqueda y selección de información en línea. Buscadores y metabuscadores. Criterios de validación y credibilidad sobre los recursos electrónicos. Web 2.0: Comunicación e interacción en la Web. Recursos electrónicos para el trabajo colaborativo.

Taller de Trabajo Intelectual

Sistematización de la información científico-técnica, económica y cultural. Bancos de datos. Acceso y métodos de búsqueda. Métodos de indexación y archivo de la información de interés. Técnicas de trabajo intelectual. Técnicas de comunicación oral y escrita (estilo y redacción de revisiones e informes, edición, audiovisuales).

Taller de Trabajo Universitario

Sistemas de cogobierno universitario. Ley de Educación Superior. Estatuto. Organigrama de la Facultad. Centros de Estudiantes. Reglamentaciones. Problemáticas universitarias. Sistema de becas y pasantías.

Introducción a la Náutica

Nomenclatura de los Elementos que son parte de una embarcación. Casco: formas y tipos. Hidrodinámica: flotabilidad y estabilidad. Aparejos y arboladuras. Aparejos Mástiles y sus controles. Manejo de velero: Navegación. Zarpar y atrancar la embarcación. Tomado de boyas a vela y/o motor. Cabullería, anclas y fondeo. Seguridad en el mar. Normas para el correcto uso del VHF. Cartas náuticas. Navegación por estima. Uso del GPS. Navegación con el mal tiempo.

Ciclo Superior

Arquitectura Naval II

El barco a vela. Sistemas de fuerzas en equilibrio. Uso de modelos en la Arquitectura Naval. Ensayos de modelos en tanques hidrodinámicos. Identificación y determinación de las resistencias al avance de embarcaciones en la interface de dos medios (agua-aire). Predicción de Performance.

Arquitectura Naval III





La Propulsión Mecánica. Teoría del Propulsor. Ecuación de Potencias. Rendimientos. Teorías más conocidas. Del Disco, del Elemento de Pala, de la Circulación. Cálculo de la Potencia Efectiva de Remolque para una embarcación a motor de semi planeo. Cálculo de la Potencia entregada por el propulsor. Teoría del Propulsor. Tasa del Cambio del Diámetro con la Velocidad. Análisis Dimensional. Números de Reynolds, Froude, de Cavitación y Coeficiente de Avance. Ensayo de Modelos. Túnel de Cavitación. Curvas Características de Series Sistemáticas de Propulsores. Fenómeno de la Cavitación. Causas. Efectos. Cálculo del Número de Cavitación. Formas de Prevenirla. Propulsor en Flujo Inclinado. Embarcaciones de Planeo. Conceptos Básicos. La Sustentación dinámica. Análisis Dimensional. Series Sistemáticas de Modelos. Serie 62. Cálculo de la Potencia Efectiva de Remolque mediante la Serie 62. Savitsky. Patrón de Flujo en el fondo. Formas Típicas de Carenas. Distribución de Presiones. Sus efectos sobre la resistencia al avance. Embarcaciones de Planeo. Sistema de Fuerzas actuantes. Equilibrio. Porpoising. Cálculo de la Potencia y ángulo de asiento de una embarcación planeadora usando Savitsky. Comportamiento en el Mar. Estabilidad Dinámica. Distribución de Presiones e inestabilidad. Timón. Acción del Timón. Fuerzas y momentos. Tipos. Superficies de Control.

Estabilidad II

Estado de Tensión. Régimen de tensiones. Tensor de tensiones. Estados de tensión espacial, planar y lineal. Estado de Deformación. Deformaciones lineales específicas y distorsiones. Relación entre tensiones y deformaciones. Ley de Hooke. Módulo de Young. Módulo de elasticidad transversal. Coeficiente de Poisson. Propiedades Mecánicas de los Materiales. El diagrama tensión – deformación. Análisis de distintos tipos de materiales. Dimensionamiento. Equilibrio interno para un sólido de alma llena. Solicitaciones: Axial. Corte. Torsión. Flexión Simple. Flexión y Corte. Flexión Compuesta. Flexión y Torsión. Pandeo. Fatiga. Cargas Dinámicas: Sollicitación dinámica axial, por torsión y por flexión. Análisis comparativo entre sollicitación estática y dinámica. Influencia de la inercia de la pieza. Coeficiente de impacto. Concentración de Tensiones: Orificios circulares y elípticos. Efectos de entalladuras y cambios de sección. Diagramas de Neuber.

Materiales

Materiales en Ingeniería. Estructura atómica y enlace. Aleaciones metálicas. Soldadura. Introducción a la Química del Carbono. Materiales poliméricos. Principales propiedades mecánicas. Materiales compuestos. Procesamiento de materiales compuestos. Control de la calidad de materiales compuestos. Degradación Ambiental. Reparación en construcciones con plásticos reforzados.





Alistamiento I

Arboladura y Velas: Mástiles, funciones, tipos, materiales, construcción, evolución, criterio de selección, dimensionamiento de la sección, registros, detalles constructivos, tope, fogonadura, carlingas, crucetas, etc. Otras perchas: botabaras, picos tangones, botalones, vergas, etc. Jarcia: obenques, crucetas, landas, estays. Cálculo, cables, barras, terminales, tensores, detalles constructivos, análisis de esfuerzos, fatiga. Jarcia de labor: burdas, babystays, amantillos, checkstays, escotas, brazas, etc. Tipos de aparejos: cuchillos, cuadras, cangrejas, schooner, sloop, ketch, etc. Criterios prácticos de diseño (crucero, regata). Aparejo Sloop: tope y fraccionado. Fraccionamiento de velas de proa, mayores, rizo spinnakers, velas de tormenta. Normas ORC. Construcción: materiales, detalles, relingas, puños, battens, tablas, garruchos, etc. Controles de forma y posición: escotas, drizas, escotín, cunnungham, vang, balumeros, flattening, traveler, rieles, enrolladores. Elementos de maniobra: Herrajes: motonería, desvíos, cáncamos, travelers, stoppers, mordazas, cornamusas, grilletes, garruchos automáticos, etc. Cabos: materiales, usos, dimensionamiento, selección, cabullería, ingeridos. Molinetes: Tipos, selección, selftailing, tragacables. Otros elementos de cubierta: Amarre y fondeo. Anclas, cadenas, cálculo, cajas de ancla, malacates, portaespía, bitas, cornamusas, defensas (vela y motor). Barandillas: Línea de vida (guardamancebo, candeleros, púlpito, balcón), regatas, marchapiés, pasamanos, líneas de seguridad (Reglamentos) (Vela y Motor). Escotillas: escotilla principal, tambuchos, ventanas. Tapas de bancada, tragavientos, ventiladores, puertas (vela y motor). Otros herrajes: escalerillas, soportes, pescantes, butacas, chubasqueras, tapas de combustible, tapones de electricidad. Timones: Generalidades: principio de funcionamiento, funciones, tipos, criterio, selección, compensación. (vela y motor). Dimensionamiento y Sistemas de Timones: método empírico, método racional, parámetros. Construcción: Pala y eje. Registros. Materiales. Limera, cojinetes, prensaestopas. (vela y motor). Gobierno: Caña rueda, máquina hidráulica, cálculo. Mecanismos, ejemplos, bitácoras, caña de emergencia.

Electrotecnia Naval

Instalación Eléctrica de Navíos: Generalidades: Materiales: Conductores. Aislantes. Corrosión. Tipos de cables aptos para instalaciones de navíos. Técnicas de instalación a bordo. Instalaciones eléctricas a bordo: tipos de corriente y tensiones utilizadas. Receptores. Nociones de balance eléctrico. Sistemas de distribución. Redes de iluminación. Redes de fuerza motriz. Redes de baja tensión y especiales. Puesta a masa. Aparatos de maniobra: Características distintivas. Seccionadores. Contactores. Interruptores. Terminología comercial. Reguladores electromecánicos y electrónicos. Aparatos de protección: Elementos de acción directa (fusibles). Elementos de acción indirecta (relevadores magnéticos, térmicos y electrónicos o





relés estáticos). Características de funcionamiento. Líneas cortas: Cálculo térmico. Cálculo por caída de tensión. Uso de ábacos y programas de computadora. Tipos de Instalación: Instalaciones para embarcaciones pequeñas y para cruceros. Proyecto de instalación eléctrica naval: Cálculos y planos según normas y reglamentaciones vigentes. Simbología. Almacenamiento, reposición y conversión de la energía eléctrica: Baterías de acumuladores. Cargadores de baterías, rectificadores. Especificaciones. Grupos diesel-eléctricos, características. Recuperación por energía solar. Paneles solares, características y especificaciones. Convertidores estáticos CC/CC, reguladores. Recuperación por energía eólica, características. Transformación de la energía de CC en CA, Inversores. Instrumental y equipos de navegación: Instrumentos de navegación. Aparatos de medición: Dispositivos de medición. Transductores. Circuitos de medición indirecta de magnitudes no eléctricas. Comandos de motores. Equipos de comunicaciones: equipos de comunicaciones interiores: Intercomunicadores. Equipos de comunicaciones exteriores. Fundamentos de las comunicaciones por RF. Bandas de frecuencia, modulación AM y FM. Receptores y transmisores, características principales. Antenas. Sistemas de posicionamiento: GPS. Servomecanismos y sistemas de control: Sistemas de lazo abierto. Sistemas realimentados. Aplicaciones navales: sistemas de navegación automática. Controles de asiento y rido. Equipos de confort en interiores: Nociones de luminotecnía. Iluminación interior. Cálculo de luminarias. Equipos de calefacción, ventilación y refrigeración de ambientes. Reglamentación: Reglamentos: Disposiciones de los Registros de clasificación y Prefectura Naval Argentina. Convenios sobre seguridad y comunicaciones. Luces de navegación.

Construcción Naval I

Construcción en materiales compuestos: Métodos constructivos: Construcción One-off. Construcción seriada. Modelo ("plug", "master model"). Matriz o molde hembra. Molde macho ("frame mould", "solid mould"). Procesos Constructivos: Laminación por contacto ("hand lay-up"). Laminación por saco de vacío seco y húmedo ("dry vacuum bagging", "wet vacuum bagging"). Laminación por infusión de resina ("vacuum assisted resin infusion molding"). Laminación por aspersion de fibra cortada y resina ("spray moulding"). Laminación con asistencia de máquinas impregnadoras. Esquemas de Laminación: laminados sólidos. Esquemas polyester, vinylester, epoxy. Vidrio tipo E, aramida, carbono, híbridos. Laminados sandwich (núcleos de madera balsa, espumas, 'honeycombs'). Laminados con materiales pre-preg. Técnicas de Laminación: Aplicación de gelcoat. Esquema anti-ósmosis. Aplicación de las primeras capas. Técnicas anti print-through. Aplicación de las capas de refuerzos. Secuencia de laminación. Pegado de refuerzos estructurales. "Secondary bonding". Pegado del núcleo de la estructura sandwich. Interfase pieles-





núcleo. Detalles constructivos: Refuerzos locales en quilla, roda, pantoque, cantonera, deflectores, longitudinales, unión casco-cubierta, unión espejo-casco, limera timón, zona arraigo quillote, carlinga, basamentos de motores, base de patas de gallo, bocina, codaste, bitas y pasacabos, bases de púlpito, candeleros y balcón, bases de pescantes y plumas. Unión mamparos-casco. Intersección de refuerzos continuos con refuerzos intercostales. "Liner" estructural. Construcción en acero y aluminio: Arreglo estructural en cascos metálicos. Sistemas de construcción transversal y longitudinal. Construcción con casco erecto o invertido. Uniones soldadas. Detalles constructivos. Tanques estructurales. Conformado de la chapa. Rolado. Conformación con calor. Concentración de tensiones. Refuerzos en aberturas. Construcción en madera/epoxy: "Multiple diagonal laminated veneers": madera laminada con tiras diagonales. "Strip planking". Sistemas DuraKore (Baltek). "Plywood construction": terciado marino laminado.

Construcción Naval II

Solicitaciones: Clasificación: estática, dinámicas de baja y alta frecuencia, de impacto. Solicitaciones estáticas. Pesos y empuje estáticos. Tensiones térmicas por gradientes de temperatura. Cargas concentradas. Solicitaciones dinámicas de baja y alta frecuencia. Inducidas por olas. Inducidas por movimientos oscilatorios del barco. Reacción inercial de las masas de barco. Inducidas por elementos de la propulsión sobre casco y apéndices. Solicitaciones de impacto por olas. 'Slamming'. Embarque de agua en cubierta. Solicitaciones de naturaleza variada. Mecánicas por acción del aparejo y el quillote. Varadura. Estructuras: Clasificación: de orden primario, secundario y terciario. Estructuras de orden primario. Viga-cajón. Viga-buque. Estructuras de orden secundario. Módulos estructurales. Marcos, anillos, grillas. Paneles rigidizados. Estructura de orden terciario. Placas, cáscaras, membranas. Paneles delimitados por refuerzos. Análisis de estructuras típicas de embarcaciones deportivas a vela y a motor. Análisis estructural: Teoría de Placas Delgadas Rectangulares: Flexión de Placas: Teoría de flexión de placas por carga lateral: Pequeñas deflexiones. Flexión colíndrica. Rigidez de la placa. Condiciones de borde. Expresión de las máximas tensiones y deflexión. Teoría de flexión de placas: Grandes deflexiones. Esfuerzos membranales. Inestabilidad elástica (Pandeo) de placas: Pandeo de una columna ancha. Carga crítica. Pandeo de placas solicitadas a compresión en el plano. Teoría de Placas Sandwich: Flexión de Placas Sandwich: Flexión de vigas Sandwich. Tensión de corte en el núcleo. Flexión de placas Sandwich. Rigidez de la placa Sandwich. Expresión de las máximas tensiones de deflexión. Inestabilidad Elástica (Pandeo) de Placas Sandwich: Pandeo de placas sandwich solicitadas a compresión en el plano. Micro y Macromecánica de Estructuras en Compuestos: Lámina/Laminado. Lámina ortotrópica. Relaciones tensión-deformación. Módulo efectivo de una lámina con refuerzo continuo.



[Handwritten signature]

Resistencia de una lámina con refuerzo continuo. Teoría clásica de laminación. Análisis de laminados.

Diseño de Veleros I

Perfil del profesional: Imagen - Conocimientos - Experiencia - Ética - Comportamiento social. Relación Cliente / Profesional. Planteo de la tarea profesional: Diseño - Proyecto - Proyecto desarrollado - Dirección de obra - Inspecciones - Peritajes - Asesoramiento. Construcciones nuevas - Reparaciones - Modificaciones - Restauraciones. Cientificismo y empirismo. Navegación y marinería. Requerimientos del cliente - Performance - Confort - Seguridad - Estilo - Aspectos económicos - Aspectos comerciales. Barco para construcción unitaria. Barco para producción en serie - Análisis de las franjas comerciales. Tipos de barcos - Daysailer - Regata - Crucero - Regata / Crucero - Costero - Oceánico. Artefactos navales. Desplazamiento pesado, moderado, liviano, ultraliviano. Estilos - Clásico - Antiguo - Histórico - Moderno. Tipo de navegación - Marítima - Fluvial - Lacustre - De cortas distancias - de medias distancias - De largas distancias. Condiciones de navegación - Vientos suaves - Vientos fuertes - Navegación con mal tiempo - Olas. Tipos de barcos y su comportamiento según las condiciones de navegación. Relaciones entre las distancias y las esloras. Conceptos fundamentales para la determinación de las características principales - Causas y efectos de las características formales y dimensionales - Tendencias de los efectos - Balance de efectos positivos y negativos. Elección del material de construcción y del tipo de construcción - Evaluación de conveniencia en función de la finalidad del proyecto, del tamaño del barco, de los medios disponibles y de los aspectos comerciales. Base de datos - Análisis de barcos similares - Información general. Reglas de seguridad del O.R.C - Conocimiento y empleo en el diseño de los barcos. Normas de presentación de la documentación técnica. Anteproyecto: Encomienda. Croquis preliminares - Determinación de dimensiones aproximadas en función del requerimiento de comodidades interiores - Estimación de pesos. Determinación aproximada de las líneas - Desplazamiento relativo - Empleo de coeficientes auxiliares prácticos. Trazado de las líneas básicas - Inicio del Plano de Líneas. Estudio de los interiores - Distribución de volúmenes principales - Dimensiones básicas - Confort y funcionalidad - Medias y proporciones ergonómicas - El barco en puerto - El barco navegando. Requerimientos de servicios - Propulsión mecánica - Electricidad - Agua potable - Sanitarios - Heladera / Freezer - Ventilación - Climatización - Previsión de espacios y conductos correspondientes a las distintas instalaciones. Distribución primaria de los elementos pesados - Motor, generador, tanques, baterías, heladera / freezer, fondeos, malacate, balsas. Aislaciones térmicas y acústicas. Lugares para dormir - Lugares para estar - Lugares para guardar - Cocinas - Baños - La circulación - Compartimentos de motor - Pañoles -





Tanques. Manejo de los espacios – Campo de visión – Aberturas de luz. Estética y estilos – Relación entre las épocas, los materiales y la tecnología. Compromisos estructurales – Sistemas estructurales - Adaptación primaria del arreglo de interiores. Apéndices y timones – Formas y funciones. Estudio de la cubierta – Condicionamientos de las formas y dimensiones del cockpit y de la carroza. Determinación primaria del aparejo – Características funcionales – Proporciones básicas – Relación Vela / Desplazamiento - Ubicación de centros. Confección del Plano General de Anteproyecto para publicación. Confección de la Memoria Descriptiva del Anteproyecto.

Diseño de Veleros II

Diseño: Estudio y definición del sistema estructural en base al Anteproyecto. Estudio y definición de los servicios. Diseño de la instalación mecánica – Determinación de las características del motor – Sistema de alimentación de combustible – Aireación – Sistema de escape – Sistema de mandos - Ubicación de los elementos y tendido de las líneas correspondientes – Aislación térmica y acústica. Diseño de la instalación eléctrica – Balance de consumos – Cantidad, capacidad y peso de baterías – Tablero general – Tableros auxiliares – Artefactos - Ubicación de los elementos y tendido de la red. Diseño de la instalación sanitaria – Sistema de alimentación de agua potable – sistema de alimentación de agua de mar – Sistema de descarga de aguas servidas – Tanques sumideros – Duchas – Bombas – Accesorios – Ubicación de los elementos y tendido de la red. Determinación de la capacidad de los tanques – Ubicación de los mismos. Distribución ajustada de los elementos pesados. Diseño de los interiores definitivos – Incorporación de accesorios – Uso de folletos y catálogos - Ajuste de las medidas. Determinación aproximada de pesos de construcción, equipamiento y embarcados, y del centro de gravedad del barco. Diseño y ubicación de los apéndices. Determinación aproximada de la estabilidad. Verificación del cumplimiento de las reglas de seguridad del O.R.C. Diseño del Aparejo – Utilización de las reglas correspondientes del I.M.S. - Ajuste de las dimensiones y los centros – Planteo del Plano de Velas. Diseño exterior – Resolución de la maniobra – Determinación de accesorios - Combinación y ajuste de los aspectos funcionales y estéticos – Líneas definitivas de cubierta. Confección del Plano de Líneas. Confección del Plano de Arreglo General. Confección del Plano de Arreglo de Cubierta. Confección del Plano de Velas. Confección de la Memoria Descriptiva del diseño realizado.

Diseño de Cruceros I

Proceso Proyectual de embarcaciones: Modelo descriptivo, prescriptivo, concurrente. Modelo metodológico de ajuste sucesivo: Espiral de diseño. Sus distintos niveles: conceptual, preliminar, contractual (o de detalle). Sus distintas





etapas. Etapa inicial: Requerimientos del cliente. Etapas sucesivas. Tipologías de las embarcaciones a motor: Clasificación de las embarcaciones a motor según la condición de navegación: desplazamiento, semi-planeo, planeo puro. Definiciones y ejemplos. Clasificación por tamaño y tipo de embarcación: Megayacht, Motoryacht, Sportfisherman, Open Cruiser, Trawler, Runabout. Características. Análisis de base de datos: Variables de diseño a incluir en una base de datos. Generación de una base de datos referida a un tipo específico de embarcación. Análisis de regresión de los datos de las variables de diseño preponderantes. Principios básicos del diseño: Principios morfológicos y estéticos. Definición de 'styling'. Criterios ergonómicos y funcionales. Nociones de ergonomía. Criterios tecnológicos y económicos. Aplicación al diseño exterior e interior de embarcaciones a motor. Desarrollo conceptual (Primer nivel de la espiral): Determinación preliminar de las dimensiones y características principales, y sus coeficientes relacionales. Arreglo general preliminar. Líneas preliminares de la carena. Arreglo de la propulsión. Arreglo estructural. Estimación de pesos: barco vacío, a media y a plena carga (nivel 1). Estimación de la posición longitudinal del centro de gravedad. Estimación de la performance: velocidad, autonomía, radio de acción. Estimación preliminar de la potencia por formulas aproximadas. Expresión de las ideas mediante bosquejos y perspectivas. Anteproyecto (Segundo nivel de la espiral) Líneas preliminares de la carena: Método de elaboración de carenas de planeo con cantonera de aristas vivas. Parámetros de diseño: Lp/Bpa , $Ap/Vol^{2/3}$, β , Gráficos de perfiles de quilla, cantonera, y 'buttock' de referencia a $1/4$ de Bpa . Extensión a gráficos comparativos de Resistencia específica y Angulo de incidencia de la superficie de planeo, con respecto a carenas similares. Modelos de carenas de Semi-planeo con pantoque redondeado o con arista simple, de la serie de US Naval Academy (1986). Extensión al análisis de resistencia al avance, en la condición de navegación de desplazamiento y semi-planeo. Análisis de pesos: Método de Daidola-Reyling, del Estudio Rosenblatt & Sons., N.Y. (1991). Clasificación por grupos. Estimación de pesos según la condición de carga. Ecuaciones en los niveles 1 y 2. Método de correlación. Distribución longitudinal de pesos. Influencia en el Trim. Ubicación de los pesos consumibles.

Diseño de Cruceros II

Predicción de la resistencia al avance: Método de predicción de resistencia al avance para cascos de semi-planeo ($F_{nv} < 2.0$), de Mercier-Savitsky. Método de predicción de resistencia al avance para embarcaciones de planeo puro ($F_{nv} > 2.0$) versión abreviada de D. Savitsky. Estudio paramétrico de las variables de diseño significativas de cascos de planeo. Factor de magnificación para tener en cuenta el aumento de resistencia en el régimen de pre-planeo. Factor de magnificación para tener en cuenta el aumento de resistencia en el régimen de pre-plano. Resistencia





de apéndices. Apéndices fijos. Apéndices móviles: flaps. Su influencia en la resistencia y en el asiento (trim). Arreglo general de anteproyecto: Planos de arreglo general preliminar. Planta y perfil. Lay-out de espacios destinados a las comodidades, al gobierno y maniobra del barco, y a la propulsión. Niveles de cubiertas y puente volante. Niveles de pisos y techos. Mamparos estructurales. Mamparos secundarios. Accesos, escaleras y aberturas. Arreglo de sala de máquinas: Arreglo del tren propulsivo: línea de eje convencional, transmisión V-drive, waterjet. Ubicación de motores propulsores, tanques de combustible, grupo electrógeno, sistema de escape. Arreglo de cubierta y Flying Bridge: Arreglo del cockpit, plataformas, arcos, herrajes, maniobra. Cálculo propulsivo: Cálculo propulsivo simplificado basado en la resistencia al avance. Estimación del Rendimiento de la Propulsión mediante el coeficiente propulsivo total. Inestabilidad dinámica de embarcaciones de planeo: Clases de inestabilidad. Inestabilidad longitudinal: Propoising. Su relación con la posición longitudinal del centro de gravedad. Inestabilidad transversal: Chine walking. Inestabilidad combinada que desemboca en la guiñada. Su relación con la generación de presiones negativas en la proa. Mecanismo descriptivo simplificado.

Termodinámica

Conceptos básicos y definiciones. La primera Ley de la Termodinámica. Propiedades de una sustancia pura, simple compresible. Los modelos de gas ideal, de estados correspondientes y de sustancia incompresible. Análisis energético de volúmenes de control. La segunda Ley y la Entropía. Comportamiento PvT de los gases reales y de las mezclas de gases reales. Ciclos de potencia de gas. Ciclos de potencia de vapor. Sistemas de refrigeración.

Alistamiento II

Sistemas de la embarcación: Achique, Incendio, Lastre y control de asiento y escora, Refrigeración, Combustible, Hidráulicos, Agua dulce (fría y caliente), Agua potable, Sanitarios, Descargas. Estudio de Esquemas y alternativas. Adecuación a Reglamentaciones vigentes y Recomendaciones de distintas Organizaciones. Componentes de los sistemas: Tanques y sus accesorios: Tanques de agua dulce y potable, de descargas sanitarias, de combustible, hidroneumáticos, acumuladores. Tipos y materiales, ubicación, efecto de superficie libre. Filtros, Instrumento de medición de nivel, venteos, carga. Intercambiadores de calor: Revisión de conceptos de transmisión de calor. Intercambiadores de Superficie y de Mezcla. Intercambiadores de Casco y tubos de Placas. Funcionamiento, clasificación, características constructivas, materiales, criterios de selección. Tuberías y accesorios: Caños y Tubos, definición y designación. Válvulas, clasificación, tipos y usos. Accesorios, codos, curvas, Tees, cuplas, nipples, uniones dobles, etc. Uniones



[Handwritten signature]



de cañería y accesorios, soldadas a tope y enchufe, bridadas (slip on, lap, joint, welding neck), roscadas, termofusionadas, etc. Materiales. Aislaciones. Bombas: Bombas Centrífugas, Axiales y Mixtas. Bombas de Desplazamiento Positivo. Clasificaciones. Principios de funcionamiento. Características constructivas. Materiales. Curvas, características. Cavitación. Altura Neta Positiva de Aspiración requerida. Bombas de caudal variable. Elección de bombas: Revisión de conceptos de Mecánica de Fluidos, Ecuación de continuidad, Teorema de Bernoulli, Viscosidad, N° de Reynolds. Cálculo de pérdidas de carga en cañerías. Determinación de Presión y Caudal requeridos para funcionamiento de un Sistema, elección de la bomba. Determinación de la Altura Neta Positiva de Aspiración disponible del sistema. Otros: Detectores de nivel de sentinas y arrancadores automáticos de bombas de achique, comando a distancia de válvulas, etc.

Alistamiento III

Seguridad y habilitabilidad de la embarcación. Prevención y lucha contra incendio: Teoría del fuego. Clases de fuego. Métodos de extinción y agentes extintores. Sistemas fijos, selección y medidas de aplicación. Extintores portátiles, selección y ubicación. Uso de agua, espuma, rociadores, CO₂, PQS, halones, agentes halogenados ecológicos. Etapas del fuego. Detectores de incendio, clasificación, principios de funcionamiento, selección. Reglamentaciones vigentes y recomendaciones de distintas Organizaciones. Salvamento: Dispositivos de Salvamento. Finalidad y clasificaciones. Botes, balsas y artefactos flotantes. Clasificaciones, características constructivas, materiales, requerimientos y pruebas, ubicación y sistemas de lanzamiento. Ventajas comparativas y restricciones de uso. Dispositivos individuales: Chalecos, aros, almohadones. Materiales, diseños, requisitos y ensayos. Complemento de Salvamento. Elementos de avistaje y localización, EPIRB, VHF, Pirotecnia, etc. Características, requerimientos y pruebas. Reglamentaciones vigentes y Recomendaciones de distintas Organizaciones. Ventilación: Ventilación de compartimentos de Máquinas y Alojamientos. Ventilación natural y forzada. Determinación de caudales necesarios en Cuartos de máquinas para extracción de calor y funcionamiento de motores de combustión interna. Ventiladores axiales y centrífugos, características, principios de funcionamiento y criterios de selección. Conductos de ventilación, formas, materiales y pérdidas de carga. Acondicionamiento del aire: Revisión de conceptos de transmisión de calor. Calefacción. Sistemas de calefacción, clasificación, descripción y funcionamiento. Balance térmico. Aire Acondicionado. Equipos de aire acondicionado, principio de funcionamiento y componentes. Sistemas de enfriamiento y distribución de aire. Diagrama psicrométrico, balance térmico y cálculo de potencia frigorífica. Aislación: Aislación térmica. Divisiones resistentes a calor, retardantes de fuego e ignífugas, tipos, materiales y clasificaciones. Criterios de selección. Referencia a normas





internacionales. Aislación acústica. Teoría del ruido. Fuentes Transmisión del sonido en una embarcación. Determinación de niveles de ruido. Niveles máximos admitidos. Divisiones acústicas, tipos y materiales, criterios de selección. Obtención de agua potable: Equipos de destilación, vacío, compresión y ósmosis inversa. Sistema de ósmosis inversa, componentes, medición de salinidad, almacenamiento y potabilización.

Sistemas Propulsivos

Tren Propulsivo: 'Driver-train/Power-train': Máquinas propulsoras: máquinas de combustión interna. Sistemas de Transmisión. Propulsores. Distintos Lay-Out. Sistemas Combinados: CODAG, CODOG. Ejemplos de aplicación: megayachts, embarcaciones que compiten por el récord de velocidad del cruce del Atlántico Norte. Nociones de Magneto-Hidrodinamia. Máquinas de combustión: Máquinas de combustión interna. Tipos. Nomenclatura. Máquinas alternativas: Motor de explosión. Motor Deisel. Máquinas rotativas: turbina de gas. El motor alternativo. Descripción general. Estructura del motor. Elementos constitutivos fijos y móviles. Materiales y especificaciones. Funcionamiento del motor. Combustibles. Lubricantes. Ciclos Térmicos: Ciclos de trabajo de los motores alternativos. Ciclo Otto. Ciclo Diesel. Ciclos de dos y cuatro tiempos. Ciclos teórico y real. Presión media indicada. Rendimientos teórico, indicado, efectivo. Pérdidas mecánicas. Potencia. Consumo específico. Factores que afectan la potencia. Sobrealimentación. Ciclo de trabajo de la máquina rotativa (turbina de gas). Ciclo de Joule. El Motor Diesel Marino: Rating. Características. Sistemas integrados al motor. Sistema de combustible. Inyección de combustible. Bombas inyectoras, inyectores. Sistemas de admisión de aire. Sistema de sobrealimentación. Turbocargador. Enfriador de aire. Sistema de lubricación. Nociones de la teoría de lubricación. Sistema de enfriamiento. Sistema de escape. Lay-Out de Sala de Máquinas. Ensayo de banco. Curvas de funcionamiento. Curva según la hélice. Curva de consumo específico. Transmisiones: Transmisión Marina: caja reductora. Línea de eje. Alineación. Transmisión en V. Transmisión en S o strut-drive. Transmisión en Z o dentro-fuera. Transmisión para hélices suprcavitantes o de superficie: Arneson Drive, transmisión Trimax. Propulsores: Propulsión por hélice: subcavitante, supercavitante o de superficie, hélices contra-rotantes o Duoprop. Propulsión por waterjet. Descripción del funcionamiento. Criterios de selección. Curva de performance. Instalación.

Diseño Asistido II

CAD 3D: Teórico y Práctico, comandos, aplicaciones, limitaciones y tipos de archivos de exportación: dxf, 3ds, iges. Software: Autocad 2000 o similar. Programa modelador de superficies: Teoría y practica, comandos del programa para hacer un modelo 3D completo del velero, apéndices cubierta, aparejo y herrajes para





posterior exportación a un programa de Render y/o animación. Software: Rhinoceros o similar. Programa de renderizados: Distintos tipos de efectos, aplicación de luces y fondos, opciones de materiales a utilizar, explicación básica de animación. Software: 3D-Studio MAX o VIZ, o similar. Programa de predicción de velocidades de un velero: Explicación detallada de los archivos necesarios para su funcionamiento, .OFF (tabla de puntos) y .DAT (francobordos, datos de velamen, aparejo, propulsión, etc.) y de las distintas opciones de entrada y salida de datos. OFED (Programa interno para visualización de la tabla de puntos). Software: IMS Velocity Prediction Program

Diseño Asistido III

Modelado a partir de ecuaciones relacionando parámetros y dimensiones. Generación de tablas de materiales. Generación de vistas, cortes, perspectivas a partir de un modelo en 3D. Creación de soldaduras en modelos 3D con posterior estimaciones de largos de soldadura, costos y tiempos. Modelado de placas metálicas. Análisis de tensiones y deformaciones ante cargas estáticas y dinámicas. Simulación de modos de vibración y cálculo de frecuencias naturales. Optimización de modelos en función de masa, deformaciones, tensiones, costo, etc. Software a utilizar: Pro/Engineer y Pro/Mechanica o similar

Técnicas Numéricas de Análisis de Estructuras

Algebra de matrices: Adición y Sustracción de Matrices. Multiplicación. Matriz inversa. Determinantes. Autovalores y Autovectores. Conceptos básicos del Análisis de Estructuras: Matriz de compresión y tracción. Matriz de flexión. Matriz de torsión. Calculo de la matriz de estructuras. Principio de los Trabajos Virtuales. Método de Potencial mínimo. Análisis de elementos finitos: Derivación elemental de los elementos de una matriz de estructura. Elemento de barra. Elemento plano. Elementos finitos en una dimensión. Análisis por elementos finitos de sistemas de una dimensión y de varios grados de libertad. Ejemplos. Elementos finitos en dos dimensiones: Análisis por elementos finitos de superficies. Cascaras. Elementos finitos en tres dimensiones: Análisis de Estructuras en tres dimensiones y varios grados de libertad. Mallado de Estructuras: Distintos tipos de Mallado. Mallado de cuatro nodos. Elementos de ocho nodos. Vibración de estructuras: Ecuaciones Dinámicas. Derivación de la matriz de masa. Matriz de masa en elementos planos y sólidos. Mecánica de estructuras no lineales: Geométricas no lineales. Plasticidad. Vibraciones no lineales. Inestabilidades Dinámicas.

Materiales Compuestos

Introducción a los polímeros: Características generales. Aplicaciones. Fibras. Matrices termoplásticas y termoestables. Cargas. Estado físico y transiciones de los





polímeros: Principales transiciones y su influencia en las propiedades mecánicas. Elasticidad y viscoelasticidad. Diagramas de transición. Construcción de curvas master. Reología y cinética de polímeros: Ecuaciones cinéticas de polimerización. Modelos de estudio. Determinación de orden. Estudio de ecuaciones viscosimétricas. Efecto de la temperatura. Propiedades reológicas. Refuerzos y Aditivos: Características generales de refuerzos. Efecto del tamaño y empaquetamiento. Aditivos. Interfaces: Humectación y adhesión. Interfaces en composites. Interacciones en la interface. Tipos de adhesión. Ensayos. Propiedades. Procesamiento de materiales compuestos: Ecuaciones de balance termodinámicas y de transporte. Moldeo por compresión. Saco de vacío. Rotomoldeo. RTM. SCRIMP. Otros sistemas de procesamiento. Mecánica de materiales compuestos: Relaciones de tensión – deformación en una lámina. Módulo efectivo y resistencia de láminas de fibra continua. Módulo efectivo y resistencia de láminas de fibra discontinua. Análisis hidrotermal de láminas. Análisis de fractura. Control de materiales compuestos: Control de fibras y matrices. Control de preimpregnados. Control de operaciones de fabricación de composites. Control de núcleos de estructuras sándwich y adhesivos. Deterioro ambiental de materiales compuestos: Aspectos generales. Degradación oxidativa. Degradación térmica, mecánica, química y por ultrasonido.

Mecánica de los fluidos Aplicada

Métodos Numéricos de Cálculo: Introducción al cálculo computacional de la dinámica de fluidos (CFD). Su aplicación al diseño de carenas en un flujo de dominio ilimitado a excepción de una superficie libre. Enfoque de análisis por zonas. Teorías de aplicación para cada zona. Condiciones de límite. Interacción entre las leyes que gobiernan el flujo en cada zona. El aporte del CFD como complemento de los ensayos en tanques de prueba. Ejemplos de los códigos utilizados en diseño naval (SHIPFLOW, VSAERO, SPLASH, etc.). Aplicación de la Teoría de Flujo Potencial: Ecuaciones que gobiernan el flujo potencial. Justificación de su aplicación a la zona fuera de la capa límite de la carena. Condiciones de borde del flujo en contacto con el casco, con la superficie libre y el infinito (flujo no perturbado). Linealización de las condiciones de borde en la superficie libre mediante el doble modelo o imagen espejada de la carena (teoría de Michell). Solución numérica mediante dos tipos de singularidad: fuentes y dipolos. Discretización mediante la generación de una malla y paneles en la carena y en la superficie libre. Distribución de las fuentes. Método de Kelvin o de Rankine. Determinación de las fuerzas en 3 direcciones debidas a la distribución de presiones que actúan sobre los paneles: en el eje X (resistencia al avance), en Y (resistencia lateral), en Z (inmersión paralela). Limitaciones del método. Ejemplos de aplicación a embarcaciones menores: i) modelo matemático Wigley hull, ii) velero Antiope, iii) casco de semiplano con popa tipo espejo. Aplicación de las Ecuaciones de Navier-Stokes Modificadas: Ecuaciones de Navier-





Stokes promediadas en el tiempo, aplicadas a un flujo viscoso incompresible. Sistema de ecuaciones completo o elíptico. Sistema de ecuaciones simplificado o parabólico. Suposiciones acerca del gradiente de velocidad y presión a través de la capa límite de la carena. Solución numérica: Importancia de la generación de una malla curvilínea. Distintas formas de discretización: analítica o por volúmenes finitos. Cálculo de la ecuación de la presión. Cálculo iterativo de las ecuaciones parabólicas. Condiciones de borde. Limitaciones del método. Aplicación del Método de la Capa Límite: Magnitud del N° de Reynolds para carenas de embarcaciones menores. Capa límite. Régimen laminar. Régimen turbulento. Criterio de transición: factor de amplificación logarítmico. Ecuaciones de capa límite: simplificación de Navier-Stokes eliminando las derivadas en el eje X (a lo largo de las líneas de corriente) y en Z (a lo largo de las líneas equipotenciales). 2ª simplificación: integración analítica de las ecuaciones de capa límite en la dirección normal a la superficie. 3ª simplificación: se considera de pequeña magnitud el flujo transversal de la capa límite. Solución numérica: Generación de una malla curvilínea de líneas de corriente de flujo potencial que abarque la capa límite. Aplicación del cálculo al régimen laminar o turbulento de acuerdo al factor de transición. Particularidad del espesor de la capa límite aguas abajo o cerca del espejo para yates a vela y embarcaciones de velocidad con popa tipo espejo. Limitaciones del método. Ejemplos de aplicación a embarcaciones menores: casco de semi-desplazamiento con popa tipo espejo. Aplicación del Flujo Potencial a Perfiles de Sustentación: Particularidades de la teoría de flujo potencial aplicada a cuerpos que generan sustentación, sin la condición de borde de la superficie libre. Solución numérica mediante dos tipos de singularidad: fuentes y dipolos ('doublets'), estos últimos para establecer la circulación. Condición de Kutta-Jukowsky en el borde de fuga. Determinación de la fuerza de sustentación (resistencia lateral), y de arrastre (resistencia al avance). Vórtices en el borde de fuga. Plano de Trefftz. Ejemplos de aplicación a embarcaciones menores: i) velero 'Antiope', ii) velero de regata de la IACC (International America's Cup Class).

Ergonomía y diseño de Interiores

Objetivos Pedagógicos: Desarrollo de la capacidad creadora, análisis ergonómico y de la síntesis proyectual como factor decisivo del proceso de diseño. Este proceso de diseño está referido tanto a la propuesta de nuevas soluciones de los problemas conocidos como a la detección y formulación de nuevos problemas. Proceso Proyectual: Relevamiento, alternativas proyectuales, rediseño. Introducción a la resolución estética y tecnológica. Factibilidad de resolución (escala corporal/tecnológica). Conocimientos Conceptuales: Conocimiento de los problemas involucrados en el diseño de un objeto. Enunciación de los objetivos de diseño a los cuales responde un producto existente. Conocimiento conceptual de los problemas





Universidad
Nacional
de Quilmes

de diseño. Priorización de: Función-Lenguaje-Ergonomía-Tecnología-Comercialización. Resumen: Análisis. Programa. Reformulación de Programa. Observación. Rediseño. Diseño. Representación gráfica. Representación en 3D (maqueta morfológica).

Organización de la Producción Naval

Estudio de prefactibilidad. Organización de la empresa. Estudio de mercado. Ingeniería de producto. Calidad. Dimensionamiento físico. Estudio del método del trabajo. Nuevos conceptos de manufactura. Ingeniería de procesos. Análisis económico. Dimensionamiento económico.

Ética Profesional

La ética como rama de la filosofía. Relaciones con la comunidad interna y externa de la empresa. Colegios profesionales, normas que regulan su actuación, régimen de sanciones. Incumbencias profesionales. Tribunales de ética profesional.

Gestión de Costos

Sistemas de costos. Estimación previa de costos. Costos estándar. Control estadístico de costos. Asignación de gastos generales a los centros de costos.

Economía

Conceptos de macroeconomía. Microeconomía: teoría de la firma. Sistemas económicos internacionales, regionales y nacionales. Comercialización.

Seguridad Industrial

Higiene y seguridad en el trabajo. Prevención de riesgos en el diseño y en la operación de plantas. Seguro de riesgo de trabajo.

Gestión de Calidad

Conceptos básicos de la calidad; su evolución. Control de Calidad. Aseguramiento de Calidad (QA); Calidad total. Mejora continua. Reingeniería. Organización orientada a la calidad. Normas de seguridad de la Calidad. Organismos de acreditación y normalización nacionales y extranjeras



RESOLUCIÓN (CS) Nº: 467/15

Mg. Alfredo Alfonso
Secretario General
Universidad Nacional de Quilmes

Mario E. Lozano
Rector
Universidad Nacional de Quilmes