
Carrera: **INGENIERÍA NAVAL**

ASIGNATURA:	SOLDADURA	CODIGO : 13-1043
ORIENTACIÓN :	GENERAL	MODALIDAD: Cuatrimestral
DEPARTAMENTO:	METALURGICA	HORAS SEMAN. : 6 (seis)
AREA:	TECNOLOGIAS GENERALES	HORAS/AÑO : 96
NIVEL:	CUARTO	

OBJETIVOS:

Introducir conocimientos necesarios para proyectar, controlar y evaluar uniones metálicas soldadas.

PROGRAMA SINTÉTICO:

- Introducción, unión metálica en fase sólida y por fusión
- Clasificación y descripción de procesos en fase sólida y por fusión
- Naturaleza y características del arco eléctrico
- Procesos de soldadura de amplia aplicación industrial, descripción, equipamiento, consumibles, aplicaciones: SMAW, TIG, MIG/MAG, FCAW; SAW, PAW, OAW – Procesos de corte - Soldadura fuerte (brazing).
- Metalurgia de la soldadura por fusión: dilución y solidificación, ciclo térmico, sanidad y propiedades de la unión soldada.
- Soldadura de aceros al carbono, aleados, inoxidable y metales disímiles.
- Soldadura de fundiciones ferrosas.
- Soldadura de no ferrosos: cobre, aluminio y sus aleaciones
- Defectos en soldadura - Tensiones residuales y distorsión
- Inspección y ensayos de soldadura – Calificación de procedimientos y soldadores
- Costos de soldadura.

PROGRAMA ANALÍTICO:

Unidad temática 1:

La soldadura como unión metálica - La naturaleza de las superficies - Soldadura en fase sólida y soldadura por fusión metalizado - Brazing - Requerimientos básicos de un proceso de soldadura - Intensidad de fuente calor y eficiencia de transferencia - Clasificación de los procesos de soldadura en fase sólida y por fusión – Descripción general de los procesos por fricción, explosión, forja, colaminación, ultrasonido, aluminotermia, resistencia, haz de electrones, laser metalizado. Soldadura, corte subacuo- Aplicaciones típicas.

15 horas

Unidad temática 2:

Naturaleza y características del arco eléctrico - Flujo gaseoso y mecanismos de transferencia metálica a través del arco durante soldadura - El “plasma jet”.

2 horas

Unidad temática 3:

Procesos de soldadura y corte: Electrodo revestido manual - Arco sumergido con y sin respaldo- Electroescoria - Soldadura MIG/ MAG – Soldadura FCAW – Soldadura TIG – Soldadura Plasma – Soldadura Oxigas – Soldadura Fuerte (brazing) - Oxicorte y corte por plasma – Equipamiento y consumibles - Clasificación de consumibles - Tipos de juntas y simbología –Normas AWS.

30 horas

Unidad temática 4:

Metalurgia de la soldadura por fusión: Cambios térmicos asociados al proceso de soldadura - Ciclo térmico: efecto del calor aportado, precalentamiento, espesor equivalente y difusividad térmica - **Metal de Soldadura:** Dilución - Solidificación de la pileta de fusión - Segregación - Fisuración en caliente -

Reacciones gas-metal y escoria-metal - Transformaciones en estado sólido - Propiedades mecánicas del metal de soldadura - **Zona afectada por el calor:** Aleaciones endurecidas por solución sólida, deformación, precipitación y transformación - **Metal Base:** Soldabilidad, descripción de los factores que la afectan y su control.

4 horas

Unidad temática 5:

Soldadura de aceros, de aceros al carbono y aleados: Clasificación.- Acción de los elementos de aleación - Transformaciones en fase sólida en el metal depositado y en la zona afectada térmicamente del metal base - Microestructuras secundarias en aceros al carbono y de baja aleación - Efecto de la velocidad de enfriamiento - Relación entre microestructura y propiedades mecánicas - Fórmula de carbono equivalente - Fisuración en frío inducida por hidrógeno - Procedimientos para evitar la fisuración por hidrógeno **Soldadura de aceros inoxidables:** Clasificación - Aceros inoxidables martensíticos, ferríticos austeníticos y duplex - Sensitización - Fragilización y fisuración - Soldadura de aceros disímiles y plaqueados - Diagrama de Schaeffler.

8 horas

Unidad temática 6:

Soldadura de fundición de hierro: Clasificación y características - Soldabilidad de las fundiciones - Procesos y procedimientos de soldadura: Soldadura con electrodos revestidos “en frío” y con precalentamiento - Soldadura oxiacetilénica.

2 horas

Unidad temática 7:

Soldadura de cobre puro, latones y bronce – Soldadura de aluminio puro y aleaciones base aluminio no tratadas y tratadas térmicamente.

6 horas

Unidad temática 8:

Defectos en soldadura: geométricos y estructurales - Criterios de aceptación y rechazo según códigos - Tensiones residuales, métodos de alivio – Distorsión: tipos, control y corrección.

6 horas

Unidad temática 9:

Inspección y ensayos de soldadura – Calificación de procedimientos y soldadores - Inspector de soldadura, responsabilidades – Aplicación de códigos y Reglas de Clasificación (ASME, AWS, DNV, ABS)

6 horas

Unidad temática 10:

Costos de soldadura - Análisis de costos directos: juntas, precalentamiento, tratamientos térmicos, equipamiento, consumibles - Incidencia de mano de obra y gastos generales.

3 horas

BIBLIOGRAFÍA:

- Welding Handbook , American Welding Society
- Metal Handbook, American Society for Metals
- Welding Process Technology , P. Houldcroft
- Welding and Cutting P. Houlcroft - R. John
- Metallurgy of Welding, J. F. Lancaster
- Introduction to the Physical Metallurgy of Welding, Kenneth Easterling
- Metalurgia de la Soldadura, D. Seferian
- Weldability of Steel, R.Stout-W. Doty
- Welding Metallurgy, R. Linnert
- Welding Metallurgy of Stainless and Heat Resisting Steels, R. Castro-J. de Cadenet
- Código ASME, The American Society of Mechanical Engineers
- Rules for classification of ships(materials and welding,), Det Norske Veritas
- Idem.American Bureau of Shipping .

PRE-REQUISITOS:

- Para cursar: cursada: Materiales Navales
Aprobada: Matemática Aplicada a la Ingeniería
- Para Rendir: Aprobadas: Análisis Estructural III.