

Carrera:	Ingeniería Aeroespacial	Plan:	2023	Nº de orden:	12
Asignatura:	Materiales Metálicos			Horas cat./sem.:	3
Departamento:	Ingeniería Aeroespacial			Horas reloj/año:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas			Nivel:	2
Área:	Materiales			RTF	-
Competencias	Genéricas		Específicas		
	CG4 – CG6		CE1.2 - CE1.6 - CE1.9		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none"> • Describir la estructura metalográfica de los materiales metálicos, los diagramas de equilibrio y de transformación. • Identificar las características y propiedades de metales y aleaciones ferrosas y no ferrosas de aplicación aeroespacial y sus posibles transformaciones por tratamientos mecánicos, térmicos y termoquímicos. • Realizar experiencias de ensayos de materiales. 					
Contenidos que se trabajan en la actividad (Mínimo)					
<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de los materiales por sus propiedades. • Conocimientos de metalurgia física. Diagramas de equilibrio. Aleaciones. • Hierro, aceros y fundiciones. • Aceros Inoxidables y de aplicación aeroespacial. • Aluminio y sus aleaciones. Clasificación. Aplicaciones aeroespaciales. • Titanio y sus aleaciones. Clasificación. Aplicaciones aeroespaciales. • Magnesio y sus aleaciones. Clasificación. Aplicaciones aeroespaciales. • Cobre y sus aleaciones. Clasificación. Aplicaciones aeroespaciales. • Níquel, cobalto y superaleaciones. Clasificación. Aplicaciones aeroespaciales. • Tratamientos mecánicos, térmicos, termoquímicos y superficiales de los metales y sus aleaciones. • Introducción a los ensayos de materiales. Clasificación. Normas. Ensayo de tracción, dureza, impacto y fatiga. 					
Unidades / Módulos					
<ul style="list-style-type: none"> • Unidad 01: Los Materiales. Introducción. Propiedades de los Materiales. Ensayo de los Materiales. Clasificación. Normas de ensayo y especificaciones de calidad. Elección de los Materiales desde el punto de vista industrial. • Unidad 02: Metalurgia Física. Enlaces atómicos. Enlace metálico. Cristal elemental. Sistemas Cristalinos. Defectos cristalinos. Estructura granular, germinación, nucleación, crecimiento y difusión. Grano dendrítico, equiaxial y con acritud. Diagramas de Equilibrio. Diagramas Binarios. Puntos Críticos e Invariantes. • Unidad 03: Ensayo de Tracción. Tensiones Normales. Resistencia y deformación. Normas. Equipamiento. Interpretación de los resultados y su aplicación. Informes. • Unidad 04: Ensayos de Dureza. Dureza. Normas. Equipamiento. Interpretación de los resultados. Aplicación del valor de Dureza. Informes. • Unidad 05: Ensayos de Impacto. Resiliencia. Normas. Equipamiento. Curvas de transición. Informes. • Unidad 06: Hierro, Aceros y Fundiciones. Procesos Siderúrgicos. Estados alotrópicos del hierro. Diagrama Fe-C. Aceros y Fundiciones. Clasificación y Normas. Tratamientos Térmicos y Termoquímicos para Aceros al carbono. • Unidad 07: Aceros Inoxidables. Constitución de los Aceros Inoxidables. Elementos de aleación y su Influencia. Clasificación y Normas. Aceros Inoxidables endurecidos por precipitación y envejecimiento. Aplicaciones Aeroespaciales. 					

- **Unidad 08: Aluminio y Sus Aleaciones.** Metalurgia del Aluminio. Propiedades. Microestructura. Elementos de aleación y su Influencia. Diagramas de las Aleaciones de Aluminio. Tratamientos Térmicos de las aleaciones de Aluminio. Endurecimiento por Deformación en Frío y por Envejecimiento. Constitución y Clasificación de las Aleaciones de Aluminio. Normas. Aplicaciones Aeroespaciales.
- **Unidad 09: Titanio y Sus Aleaciones.** Metalurgia del Titanio. Propiedades. Microestructura. Estados alotrópicos. Elementos de aleación y su influencia. Diagramas de las Aleaciones de Titanio. Tratamientos térmicos para aleaciones de Titanio. Constitución y Clasificación de las Aleaciones de Titanio. Normas. Aplicaciones Aeroespaciales.
- **Unidad 10: Cobre y Sus Aleaciones.** Metalurgia del Cobre. Propiedades. Microestructura. Elementos de aleación y su influencia. Diagramas de las Aleaciones de Cobre. Tratamientos Térmicos para aleaciones de Cobre. Constitución y Clasificación de las aleaciones de Cobre. Aplicaciones Aeroespaciales.
- **Unidad 11: Magnesio y Sus Aleaciones.** Metalurgia del Magnesio. Propiedades. Microestructura. Elementos de aleación y su influencia. Diagramas de las Aleaciones de Magnesio. Tratamientos Térmicos para aleaciones de Magnesio. Constitución y Clasificación de las aleaciones de Magnesio. Aplicaciones Aeroespaciales.
- **Unidad 12: Níquel, Cobalto y Superalaciones.** Metalurgia del Níquel y del Cobalto. Propiedades. Microestructuras. Elementos de aleación y su influencia. Diagramas. Tratamientos Térmicos. Superalaciones. Aplicaciones Aeroespaciales.
- **Unidad 13: Ensayos de Fatiga.** Fatiga. Métodos. Normas. Equipamiento. Interpretación de los resultados. Determinación del Límite de Fatiga y su aplicación. Informes.
- **Unidad 14: Corrosión.** Teoría de la Corrosión y su desarrollo. Formas de Corrosión. Efectos de la Corrosión en los metales. Control de la Corrosión. Técnicas de remoción. Tratamientos anticorrosivos. La Corrosión y la Industria Aeroespacial.
- **Unidad 15: Análisis de Fallas.** Introducción al análisis de fallas. Tipos de Falla. Recolección y análisis de datos. Condiciones Ambientales (entorno de la fallas). Método de Análisis. Métodos predictivos (END). Casos Reales.
- **Unidad 16: Ensayos Metalográficos.** Metalografía. Campo de Aplicación. Obtención de probetas y observación de microconstituyentes. Normas. Equipamiento. Interpretación y análisis. Informes.
- **Unidad 17: Selección de Materiales para uso Aeroespacial.** Selección de materiales durante el diseño. Etapas de selección de materiales. Gráficos de propiedades de los materiales. Propiedades estructurales. Consideraciones económicas y comerciales. Consideraciones de fabricación. Consideraciones de durabilidad. Consideraciones ambientales.

Bibliografía

- Introduction to Aerospace Materials, Adrian P. Mouritz, Woodhead, 2012.
- Introducción a la Metalurgia Física, Sydney H. Avner, McGraw-Hill, 1995.
- Laboratorio de Ensayos Industriales – Metales, González Arias, Nueva Librería, 2008.
- Metallic Materials Properties Development and Standardization (MMPDS), Richard C. Rice - Jana L. Jackson - John Bakuckas - Steven Thompson, Battelle Memorial Institute, 2019.
- Aerospace Materials and Material Technologies - V1 - Aerospace Materials, N. Eswara Prasad - R.J.H. Wanhill, Springer, 2017.
- Aerospace Manufacturing Processes, Pradip K. Saha, CRC Press, 2017.
- AC 43-4B – Corrosion Control for Aircraft, FAA, 2018.