

# INSTITUTO DE DESARROLLO ECONÓMICO E INNOVACIÓN

Año: 2023



Universidad Nacional de Tierra del Fuego,  
Antártida e Islas del Atlántico Sur.

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:**  
Ciencia de los Materiales (ING14)

**CÓDIGO:** ING14  
**AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:**  
3 año  
**FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA:**  
2023-04-29  
**CARRERA/S:** Ingeniería Industrial V6,

**CARÁCTER:** CUATRIMESTRAL (1ro)  
**TIPO:** OBLIGATORIA  
**NIVEL:** GRADO  
**MODALIDAD DEL DICTADO:** PRESENCIAL  
**MODALIDAD PROMOCION DIRECTA:** NO  
**CARGA HORARIA SEMANAL:** 4 HS  
**CARGA HORARIA TOTAL:** 68 HS

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellido	Cargo	e-mail
Víctor Mauricio Montoya	Profesor Adjunto	vmontoya@untdf.edu.ar
ALEXIS DAVID SANNA	JTP	adsanna@untdf.edu.ar

## 1. FUNDAMENTACION

Considerando a la Producción como el área específica de acción de un Ingeniero Industrial, para poder entender los Procesos Productivos es menester el conocimiento de los Materiales involucrados Directa e Indirectamente en los mismos. Su conocimiento no solo posibilita entender los Procesos de Transformación sino también investigar Nuevos Materiales y Métodos de Transformación que permitan Optimizar la Producción. En cuanto a los involucrados Indirectamente son aquellos que constituyen la Infraestructura Productiva, o sea Máquinas e Instalaciones Edilicias.

## 2. OBJETIVOS

### a) OBJETIVOS GENERALES

Adquirir conocimientos fundamentales en la composición, estructura, propiedades, tratamientos, ensayos y reconocimiento de los diferentes materiales como: metales, polímeros, cerámicos, materiales compuestos, materiales inteligentes, nanomateriales.

### b) OBJETIVOS ESPECIFICOS

Conocimiento de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales.  
Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales. Saber diferenciar los materiales a través de sus propiedades y de los ensayos adecuados. Ser capaces de seleccionar el material adecuado para cada aplicación y proceso industrial. Conocer, Saber Hacer e Interpretar los Ensayos que definen las Principales Propiedades de los Materiales.

### 3. CONDICIONES DE REGULARIDAD Y APROBACION DE LA ASIGNATURA

Para Regularizar:

- ? Cumplir con 75% de Asistencia a Clases.
- ? Tener Aprobados 100% los Trabajos Prácticos.
- ? Tener realizadas las Prácticas de Laboratorio.
- ? Aprobar los Exámenes Parciales (2-Dos).

Para Aprobar la Materia:

- ? Aprobar el Examen Final.

### 4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Unidad 1: Introducción

Concepto. Distintos Tipos de Materiales y sus Aplicaciones. Evolución Histórica. Ciencias, Ingeniería y Tecnología de los Materiales. Conceptos de Materia, Molécula y Elemento. Clasificación de Elementos. Estructura de la Materia. Estructura Atómica y Molecular. Organización Atómica. Modelos Atómicos. Estados de la Materia. Solidificación de Metales. Etapas. Nucleación: Concepto, Nucleación Homogénea y Heterogénea. Desarrollo Nuclear: Cristalización, Granulación. Arreglo Atómico: Sin Orden, Orden de Corto Alcance, Orden de Largo Alcance. Cristalización: Sólidos Cristalinos y Amorfo – Celdas Unitarias – Redes de Bravais – Sistemas Cristalinos – Redes Metálicas (BCC, FCC y HCP). Polimorfismo o Alotropía. Sistemas Cristalinos del Hierro.

Unidad 2: Clasificación y Propiedades de los Materiales

Clasificación: Naturales y Artificiales – Obtención – Características de los Principales Materiales. Propiedades: Sensoriales: Visuales-Táctiles-Olfativas. Mecánicas: Dureza-Fragilidad-Maleabilidad-Resiliencia-Elasticidad-Plasticidad-Tenacidad-Ductilidad-Maquinabilidad-Acritud-Colabilidad-Fatiga. Ópticas: Materiales Opacos, Transparentes y Traslúcidos. Químicas: Resistencias a la Corrosión y la Oxidación. Eléctricas: Conductividad y Resistividad. Térmicas: Conducción y Aislación Térmica, Dilatación. Magnéticas: Materiales Magnéticos, Amagnéticos y Antimagnéticos. Ecológicas. Económicas. Aplicaciones Relacionadas.

Unidad 3: Transformaciones de Fase y Diagramas de Fase

Conceptos Fundamentales: Sistemas Materiales – Fase. Clasificación de Sistemas Materiales. Conceptos. Límite de Solubilidad. Microestructura. Equilibrio de Fases. Sistemas Metaestables. Sistemas Amorfo. Diagrama de Fase. Diagramas de Fases de Sustancias Puras (Agua y Hierro). Regla de las Fases de Gibbs. Curvas de Enfriamiento. Diagramas de Fases Binarios. Grados de Libertad. Puntos Invariantes. Construcción de un Diagrama de Fases. Regla de la Palanca. Punto Eutéctico. Soluciones Binarias Eutécticas. Reacción Peritética. Diagramas con Compuestos Intermedios. Diagramas de Fases Ternarios. Líneas de Alkemade. Diagramas Ternarios Sin Solución Sólida: Sin Compuesto Binario – Con Compuesto Binario – Con Compuesto Ternario y Binario. Diagrama Fe-C: Construcción – Puntos Relevantes – Constituyentes – Datos Adicionales: Ferrita – Cementita – Perlita – Austenita – Ledeburita – Bainita – Martensita.

Unidad 4: Acero

Proceso de Obtención: Generalidades – Descripción Gráfica – Arrabio: Alto Horno – Etapas – Características Gráficas y Funcionales – Formas y Aplicación del Arrabio – Usos de la Escoria. Hornos de Acero: Martin-Siemens: Descripción Gráfica y Funcional – Características. Convertidor Bessemer-Thomas: Descripción Gráfica y Funcional – Características. Convertidor LD: Descripción Gráfica y Funcional – Características. Horno Eléctrico: Tipos – Ventajas – Descripción

Gráfica y Funcional – Características. Colada del Acero. Productos Comerciales: Laminación: Descripción Gráfica y Funcional – Características. Forja: Descripción – Tipos. Estampado: Descripción y Aplicaciones. Moldeado: Clasificación y Características. Productos Siderúrgicos. Formas Comerciales. Fundición: Tipos y Características. Reseña Histórica del Acero en Argentina.

#### Unidad 5: Metales No Ferrosos

Clasificación. Cobre: Características Generales. Estaño: Características Generales. Plomo: Características Generales. Zinc: Características Generales. Níquel: Características Generales. Aluminio: Características Generales. Titanio: Características Generales. Magnesio: Características Generales. Berilio: Características Generales. Litio: Características Generales. Cromo: Características Generales. Super Aleaciones: Níquel-Cobalto: Características Generales. Metales Refractarios: Características Generales.

#### Unidad 6: Materiales No Metálicos

Cerámicos: Concepto. Generalidades. Clasificación. Propiedades. Aplicaciones. Componentes. Métodos de Fabricación. Tratamientos Térmicos. Productos. Refractarios. Vidrio: Características – Tipos – Endurecimiento. Polímeros: Clasificación-Propiedades - Polimerización - Plásticos: Clasificación y Características. Proceso Productivo y Aplicaciones de los Distintos Tipos. Manipulación, Tratamiento y Reciclado. Hormigón: Concepto – Componentes – Propiedades – Tipos – Características – Aditivos – Consistencia – Ensayos – Detalles Constructivos – Aplicaciones – Cemento: Definición - Propiedades - Tipos - Componentes - Proceso de Producción.

#### Unidad 7: Materiales Inteligentes

Concepto. Clasificación. Memoria de Forma. Materiales Electro y Magnetoactivos: Materiales Piezoeléctricos – Materiales Electro y Magnetoreológicos. EAP. Materiales Fotoactivos: Fluorescentes – Fosforescentes – Electro Luminiscentes. OLED. Materiales Cromoactivos: Fotocrómicos – Termocrómicos – Electrocrómicos. Materiales con Memoria de Forma: NITINOL. Aplicaciones. Nanomateriales: Concepto. Clasificación. Nanocompuestos, Nanopartículas y Nanotubos: Conceptos, Propiedades y Aplicaciones. Ventajas y Riesgos de su Uso. Nanotecnología: Concepto – Objetivos – Desarrollo. Nanopartículas, Dendrímeros y Nanocompositos. Aplicaciones Generales.

#### Unidad 8: Ensayos Destructivos

Definición. Clasificación. Esfuerzos Mecánicos: Tracción, Compresión, Corte, Flexión, Torsión y Pandeo. Cargas Dinámicas. Comportamiento Elástico y Plástico. Deformaciones Elásticas y Plásticas. Ensayos Estáticos: Dureza, Tracción, Compresión, Flexión, Torsión y Pandeo. Ensayos Dinámicos: Ensayo de Resiliencia por el Método de Charpy – Ensayos de Fatiga. Ensayos de Dureza por los Métodos Brinell, Rockwell, Vickers y Knoop. Ensayos Dinámicos: Shore, Leeb y Pendular – Ensayos de Tracción: Métodos - Generalidades y Particularidades - Ley de Hooke - Estricción - Coeficiente de Poisson - Ley de Hollomon - Valores Característicos. Ensayos de Compresión: Métodos - Generalidades y Particularidades. Ensayos de Resiliencia: Generalidades y Particularidades. Ensayos de Fatiga: Generalidades y Particularidades. De Desgaste: Generalidades y Particularidades. Ensayos Tecnológicos: En Barras: De Flexión y Plegado - Recalcado - Maleabilidad. En Chapas: Mandrilado, de Flexión Alternativa, de Embutición. De Tubos: De Ensanchamiento, de Aplastamiento, de Estanqueidad, de Recanteado. De Alambres: De Flexión Alternativa, de Retorcido. Ensayos de Soldabilidad. Ensayo Jominy. Ensayo de Chispa. Ensayo de Conformado.

#### Unidad 9: Ensayos No Destructivos

Objetivos. Tipos. Inspección Visual, Líquidos Penetrantes, Partículas Magnéticas, Ultrasonido, Radiografía Industrial, Termografía, Corrientes Inducidas, Análisis de Vibraciones, Análisis de

Falla. Descripción de cada Método. Aplicaciones.

## Unidad 10: Tratamientos Térmicos

Introducción. Objetivos. Aplicaciones. Características Mecánicas y Cristalización. Tratamientos en los Aceros. Tratamientos Mecánicos, Térmicos y Termoquímicos. Procesos de Tratamiento Térmico: Austenización, Temple y Revenido. Austenitización: Objetivos y Descripción del Proceso. Temple: Objetivos y Descripción del Proceso. Revenido: Objetivos y Descripción del Proceso. Representación Gráfica. Recocido: Concepto y Descripción Gráfica – De Regeneración, Globulización y Subcrítico – Descripción de Procesos. Normalizado: Descripción del Proceso. Tratamientos Termoquímicos: Cementación – Carburación – Carburado, Cianurado y Nitrurado – Objetivos y Descripción de Procesos.

## 5. RECURSOS NECESARIOS

- Proyector
- Parlantes
- Pc
- Pizarra - Marcadores - Laboratorio De Ingeniería

## 6. PROGRAMACIÓN SEMANAL

Semana	Unidad / Módulo	Descripción	Bibliografía
Semana 1	1	Al final de esto el alumno deberá saber Concepto y Generalidades de los Materiales. Organización de la Materia, sus Estados y el Cambio de los mismos. También el Proceso de Solidificación en Metales con Todas sus Etapas, en particular la de Cristalización y las Características Derivadas.	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 2	2	Como resultado de esta Unidad el Alumno deberá saber la clasificación de los Materiales, las Formas de Obtención y Aplicaciones Varias. También sus Propiedades, particularmente las Mecánicas	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 3	3	De una Primera Etapa se espera los Alumnos adquieran Conocimientos Básicos que les permitan poder luego alcanzar la Comprensión de las Fases en que pueden manifestarse los Materiales.	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 4	3	En esta etapa se deberán comprender los Distintos Procesos de Fase con sus Particularidades. En especial el correspondiente al Diagrama Hierro Carbono.	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 5	4	Al finalizar esta Unidad los Alumnos deberán conocer los Distintos Procesos para Obtener Arrabio y Fabricar Acero. También las Formas Comerciales del Acero.	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 6	5	En esta semana se adquirirán conocimientos sobre los Metales No Ferrosos. Parcial N°1	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 7	6	Al término de esta Unidad se espera los Alumnos hayan adquirido Conocimientos Generales y Particularidades de los Principales Materiales No Metálicos. Recup. ParcN1	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 8	7	Se espera los Alumnos adquieran Conocimientos Generales y Particulares de los Denominados Materiales Inteligentes.	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.

Semana 9	7	Al Finalizar la Unidad se deberá conocer las distintas Características de los Nanomateriales, sus Procesos Productivos y sus Aplicaciones, como también su Potencial Desarrollo.	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 10	8	En esta primera semana se tratarán las Generalidades de los Ensayos Destructivos Más Usados.	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 11	8	Se continuará con los ED, en Particular los Tecnológicos.	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 12	9	Con esta Unidad se espera los Alumnos adquieran conocimiento sobre las Generalidades y Particularidades de los Ensayos No Destructivos.	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 13	10	Con esta Unidad se espera los Alumnos conozcan Generalidades y Particularidades de los Tratamientos Térmicos y exploren diferentes casos de Aplicación Práctica.	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 14	8	Durante esta semana se espera los Alumnos realicen Prácticas de Laboratorio con el objeto de conocer las modalidades de estos Ensayos así como el Objeto Práctico de los mismos.	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 15	8	Durante esta semana se espera los Alumnos continúen las Prácticas de Laboratorio con los Objetivos ya señalados.	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 16	6-10	Clases de Apoyo - Parcial N°2	Apuntes de Clases, Libros de la Materia, Varios.
Semana 17	6-10	Clases de Apoyo – Recup. Parcial N°2	

## 7. BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA

Autor	Año	Título	Capítulo/s	Lugar de la Edición	Editor / Sitio Web
Ing. V.Montoya	-----	Apuntes de Cátedra	-----	-----	-----
W. Callister	2000	Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales	Todos	Barcelona - España	Edit. Reverté
Smith & Hashemi	2006	Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales	Todos	México	Edit. McGraw Hill
D. Askeland	1998	Ciencia e Ingeniería de los Materiales	Todos	Madrid - España	Edit. Thomson
J. Shackelford	2005	Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros	Todos	Madrid - España	Edit. Prentice-Hall-Pearson Educ

J. P. Schaffer	2000	Ciencia y Diseño de Materiales para Ingeniería	Todos	México	Edit. CECSA
P. Pezzano	1965	Siderurgia	Todos	Buenos Aires-Argentina	Edit. Alsina
E. Abril	1974	Introducción a la Metalurgia	Todos	Buenos Aires-Argentina	Edit. Marymar
J. Apraiz Barreiro	1981	Tratamiento Térmico de los Aceros	Todos	Madrid - España	Edit. Dossat
A. Helfgot	1979	Ensayos de los Materiales	Todos	Buenos Aires-Argentina	Edit. Kapelusz

-----  
Firma del docente-investigador responsable

VISADO		
COORDINADOR DE LA CARRERA	DIRECTOR DEL INSTITUTO	SECRETARIO ACADEMICO UNTDF
Fecha :	Fecha :	

**Este programa de estudio tiene una validez de hasta tres años o hasta que otro programa lo reemplace en ese periodo**