

**Universidad Tecnológica Nacional**  
**Facultad Regional Bahía Blanca**

1/6

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

<b>PROGRAMA DE:</b>	<b>MATERIALES METÁLICOS</b>	Materia
		N° orden: 11

HORAS DE CLASE				PROFESOR RESPONSABLE
TEÓRICAS (anual)		PRÁCTICAS (anual)		<i>Ing. Gabriel González</i>
Por semana	total	Por semana	total	<b>DOCENTE AUXILIAR</b>
5	160	1	32	<i>Ing. Pablo Orquera</i>

**ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES**

PARA CURSAR		PARA RENDIR	
CURSADA		APROBADA	
Química General		Química General	
APROBADA			
-----			

**Descripción del Eje Temático:**

- \*Estructura de los Materiales Metálicos y su relación con las propiedades.
- \* Deformación elástica y plástica.
- \*Tratamientos térmicos y mecánicos y su influencia en las propiedades mecánicas.
- \*Aceros comunes, aleados, inoxidable.
- \*Obtención del acero y fundición. Productos siderúrgicos.
- \*Procesos y metalurgia de las soldaduras.
- \*Características y propiedades de metales y aleaciones no ferrosas.

**Objetivos:**  
El estudio de las estructuras y propiedades mecánicas de los materiales metálicos, su obtención y tratamientos, tendiente a la adquisición de conocimientos y formación de los criterios que permitan comparar y seleccionar un material metálico y elegir y utilizar los tratamientos necesarios para obtener en el mismo las propiedades mecánicas que se requieran.

**Programa Sintético Ordenanza 1027/04**

Introducción: Materiales en la industria. Metalurgia física.

Materiales ferrosos: Metalurgia básica. - Obtención del arrabio, acero y fundición – Aceros al carbono, aceros aleados, aceros inoxidables – Fundiciones.

Materiales no ferrosos: Aluminio y aleaciones base aluminio – Cobre y aleaciones base cobre – Otros metales y aleaciones.

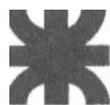
Metalografía: Técnicas metalográficas – Estudio de estructuras metalográficas .

Tratamientos térmicos: Templabilidad de los aceros – Temple y revenido – Recocidos – Cementación, nitruración – Tratamientos de las aleaciones de aluminio y de cobre – Inconvenientes en los tratamientos.

Soldadura: Procesos de soldadura – Clasificación de los procesos – Metalurgia de las soldaduras.

Selección de materiales: Requerimientos de propiedades para la fabricación y servicio de las piezas y su adaptación mediante tratamientos.

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
------------------	------	------	------	------	------	------



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

**PROGRAMA DE:**

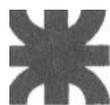
**MATERIALES METÁLICOS**

Materia

N° orden: 11

<u>Unidad Temática:</u>	<u>CONTENIDO TEMÁTICO PROGRAMA ANALÍTICO</u>	<u>Horas desarrolladas</u>
I	<p>*Materiales en la industria. Eje: <i>Conocimiento de los materiales más importantes de uso en la industria.</i> Clasificación de los materiales. Materiales ferrosos y no ferrosos. Materiales poliméricos. Materiales compuestos. Materiales cerámicos. Propiedades.</p>	4
II	<p>* Estructura de los metales y aleaciones . Eje: <i>Estudio de la formación de la estructura y de la relación entre ésta y las propiedades mecánicas. Deformación elástica y plástica.</i> -Introducción. Tipos y evolución de los materiales con el tiempo. Aplicaciones generales. -Estructura atómica. Tipos de enlaces. Fuerzas y energías de enlace. Propiedades. -Estructuras y geometrías cristalinas. Estados de la materia. Sistemas cristalinos. Redes de Bravais. Direcciones y planos cristalográficos. Redes cristalinas fundamentales. Densidad lineal, planar y volumétrica. Direcciones y planos compactos. Difracción de rayos X. -Solidificación de cristales. Solidificación en equilibrio. Solidificación homogénea y heterogénea. Alotropía. El tamaño de grano y las propiedades mecánicas. Medición del tamaño de grano y preparación de muestras metalográficas. -Solidificación fuera de equilibrio. Solidificación industrial. -Defectos cristalinos.</p>	32
III	<p>- Defectos puntuales: Vacantes. Intersticios e impurezas. - Defectos Lineales: Dislocaciones. Tipos. Movimiento de dislocaciones. Comportamiento ante obstáculos. - Defectos superficiales: defectos de apilamiento. Planos de maclado. Juntas de grano. Superficies exteriores. Sistemas de deslizamiento. - Difusión. Procesos activados por temperatura y difusión en sólidos. -Propiedades Mecánicas. Nociones de ensayos de materiales. Clasificación de ensayos. Ensayos Dureza. Ensayo de tracción. Diagrama esfuerzo-deformación. Roturas dúctil y frágil. Ensayo de Impacto. Resiliencia. Tenacidad. Fluencia lenta (creep) -Diagramas de fases. Diagrama de fase de sustancias puras. Regla de las fases de Gibbs. Curvas de enfriamiento. Regla de la Palanca. Solidificación fuera de equilibrio de las aleaciones. Sistema de aleaciones binarias eutécticas. Diagrama de fases con fases y compuestos intermedios. - Diagrama Hierro-Carbono. Constituyentes alotrópicos del hierro puro. Constituyentes de aceros comunes al C. Propiedades. Estudio de enfriamientos en equilibrio. Martensita, formación, transformación, estructura, dureza. Transformación isotérmica de la austenita. Curvas TTT. Influencia de los elementos de aleación en el diagrama Fe-Fe<sub>3</sub>C y en las curvas TTT. Diagramas CCT o de enfriamiento continuo.</p>	94
IV	<p>* Tratamientos mecánicos, térmicos y termoquímicos . Eje: <i>Estudio de los distintos tratamientos mecánicos, térmicos y termoquímicos y su influencia en las propiedades mecánicas de las piezas. Aceros.</i> -Tratamientos térmicos. Normalizado. Recocido: distintos tipos. Temple: distintos tipos, factores del temple. Templabilidad: concepto. Austenita retenida. Revenido, temperatura y tiempo de revenido. Metalografía. Otros tratamientos térmicos. Reacciones perlítica y bainítica. Martensita. Ensayo Jominy. Recepción de aceros. Tratamientos isotérmicos: Martempering,. Austempering,. Difusión. Tratamientos termoquímicos</p>	30

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
---------------	------	------	------	------	------	------



**Universidad Tecnológica Nacional**  
**Facultad Regional Bahía Blanca**

3/6

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

**PROGRAMA DE:**

**MATERIALES METÁLICOS**

Materia

N° orden: 11

<u>Unidad Temática</u>		<u>Horas Desarrolladas</u>
V	-Aceros: Clasificación según normas; aceros comunes al carbono. Aceros aleados. Aceros microaleados. -Aceros Inoxidables: Clasificación por su estructura. Aceros inoxidables austeníticos. Aceros inoxidables ferríticos. Aceros inoxidables martensíticos, Duplex y endurecibles por precipitación. Superaleaciones.  *Siderurgia. Eje: <i>Obtención del acero. Productos siderúrgicos.</i>	10
VI	Alto Horno. Reducción directa del mineral de hierro. Fabricación del acero: Convertidores. Hornos eléctricos. Colado del acero.  * Soldadura. Eje: <i>Estudio de los procesos y la metalurgia de las soldaduras.</i> Unión de metales. Definiciones. Procesos de soldadura. Clasificación. Metalurgia de la soldadura. Soldadura por resistencia. Soldadura por arco. Consumibles.  * No ferrosos. Eje: <i>Estudio de las características y propiedades de metales y aleaciones no ferrosos.</i> <i>Obtención.</i> Aluminio. Cobre. Cinc. Plomo. Estaño. Magnesio. Titanio. Aleaciones. Obtención. Tipos, usos y selección	22

**TRABAJOS PRÁCTICOS EN AULA Y LABORATORIO**

1-Ensayo de Tracción: Realización del ensayo a dos probetas normalizadas de distintos aceros y apreciación de las gráficas de ensayo y del aspecto físico de la deformación y fractura.

2-Estructuras metalográficas: Preparación (pulido y ataque químico) de muestras de acero y observación microscópica.

3-Redondo equivalente: Cálculo del redondo equivalente de distintas secciones.

4-Templabilidad de los aceros: Cálculo de la templabilidad perlítica y bainítica y punto Ms..

5-Severidad de temple de medios de enfriamiento: Determinación de la severidad de temple de un medio dado.

6-El revenido del acero y la dureza: Determinación teórica de la Dureza Potencial y Coeficiente de revenido de aceros y cálculo de la dureza resultante.

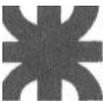
7-Ensayo Jominy: Realización del ensayo para dos probetas de distinto acero y trazado de la curva Jominy.

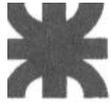
8-Influencia del medio de enfriamiento: Observación de la estructura y dureza de un acero enfriado en distintos medios refrigerantes.

9-Trabajo Práctico grupal a libro abierto: Utilizando datos del ensayo Jominy del TP N°7, comparar templabilidades de los dos aceros. Determinación de la dureza en distintos puntos de la sección de barras de ambos aceros, templados en un medio dado. Cálculo teórico de la templabilidad de cada acero. Determinación de la severidad de temple necesaria para templar. Cálculo de la dureza potencial y dureza final para un revenido dado.

Nota: El tiempo insumido por las clases prácticas, está incluido en las horas de desarrollo de las unidades temáticas.

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
------------------	------	------	------	------	------	------

	<b>Universidad Tecnológica Nacional</b> <b>Facultad Regional Bahía Blanca</b>					4/6
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA						
<b><u>PROGRAMA DE:</u></b>	<b><i>MATERIALES METÁLICOS</i></b>					Materia
						N° orden: 11
<p><b><u>METODOLOGÍA UTILIZADA:</u></b>          La cátedra se desarrolla con clases teóricas y prácticas de aula y laboratorio.          Las clases se dictan con el método de exposición dialogada, permitiendo las consultas de los alumnos.          Obra un apunte impreso que contiene el desarrollo de todos los temas que componen la teoría de la asignatura.</p>						
<p><b><u>SISTEMA DE EVALUACIÓN:</u></b>          La cátedra adopta el “<b>régimen de promoción directa</b>” definido por la Ordenanza N° 1549 Reglamento de Estudios de carreras de grado.          Para alcanzar la aprobación directa de la materia, el alumno debe <b>Aprobar cada una de las instancias de evaluación (1 autoevaluación por unidad teórica y evaluaciones de la práctica) con nota 6 o superior</b>. En caso de no lograr la aprobación de algunas de las instancias de evaluación, deberá obtener una nota de 6 o más en un <b>Único</b> recuperatorio.  <b>Cursado:</b> Aquellos alumnos que aprueben la prácticas y No la teórica.</p>						
<p><b><u>PRÁCTICAS EN GABINETE:</u></b>          * Redondo equivalente: Cálculo del redondo equivalente de distintas secciones.          * Templabilidad de los aceros: Cálculo de la templabilidad perlítica y bainítica y punto Ms.          * Severidad de temple de medios de enfriamiento: Determinación de la severidad de temple de un medio dado.          * El revenido del acero y la dureza: Determinación teórica de la Dureza Potencial y Coeficiente de revenido de aceros y cálculo de la dureza resultante.          *Práctica grupal: determinaciones varias a dos aceros distintos sometidos a ensayo Jominy, consistentes en templabilidad teórica, durezas en puntos de la sección de las barras templadas, severidad necesaria para templar, dureza potencial y final después de revenidos.</p>				<p><b><u>PRÁCTICAS EN LABORATORIO Y/O CAMPO y/o TALLER:</u></b>          *Ensayo de tracción: Ensayo de 2 probetas normalizadas de distintos aceros; observación de la gráfica y del aspecto físico de la deformación y fractura.          *Estructuras metalográficas: Preparación (pulido y ataque químico) de muestras de acero y otros materiales metálicos y observación microscópica.          *Ensayo Jominy: Realización del ensayo para dos probetas de distinto acero y trazado de la curva Jominy.          *Influencia del medio de enfriamiento: Observación de la estructura y dureza de un acero enfriado en distintos medios refrigerantes.          Nota:          Cada práctica de laboratorio, (con excepción del ensayo de Tracción), debido a la abultada cantidad de alumnos, debe repetirse para 3 tandas de aprox. 25 alumnos cada una.</p>		
<p><b><u>BIBLIOGRAFÍA:</u></b>          FUNDAMENTOS DE LA CIENCIA E ING. DE MATERIALES (W. Smith)          CIENCIA E INGENIERIA DE MATERIALES (Jose Antonio Pero – Sanz Elorz)          INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES (Williams Callister)          METALS HANDBOOK.          TRATAMIENTOS TERMICOS DE LOS ACEROS (Apraits Barreiro)          ACEROS ESPECIALES (Apraitz Barreiro)          CURSO BASICO DE METALURGIA FISICA (Hilly - Chaussin)          TEMPLABILIDAD (P. J. Maroni)          EL ACERO: SU ELECCION Y SELECCIÓN (R. Calvo Rodés)          SIDERURGIA (Pezzano)          EL HORNO DE CUBILOTE Y SU OPERACIÓN (AFS)          MANUAL DE SOLDADURA MODERNA (Cary)          BOLETINES DE CONARCO          TECNOLOGIA DEL ALUMINIO (Panseri)</p>						
VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026



**Universidad Tecnológica Nacional**  
**Facultad Regional Bahía Blanca**

5/6

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

**PROGRAMA DE:**

*MATERIALES METÁLICOS*

Materia

N° orden: 11

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
2021	Ing. Gabriel González		

VISADO

SECRETARIO DE DEPARTAMENTO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO	SECRETARIO ACADÉMICO
FECHA:	FECHA:	FECHA:

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026

**ANÁLISIS de SEGURIDAD en EXPERIENCIAS de LABORATORIO y/o CAMPO**

TRABAJO PRÁCTICO N°	TEMA:	
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO:	LABORATORIO:	
	HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR:	
DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
------------------	------	------	------	------	------	------