

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Materiales para Ingeniería				<b>CÓDIGO:</b> 4911	<b>PAG: 1</b> <b>DE: 12</b>
<b>REQUISITOS:</b> Cálculo III (0253) y Química General I (0441)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
4			1		5
<p>Universidad Central de Venezuela  Facultad de Ingeniería  Escuela de Ingeniería Mecánica  Departamento de Tecnología de Producción  Unidad Docente y de Investigación  Tecnología Mecánica</p> <p>Asignatura</p> <p><b>Materiales para Ingeniería</b></p>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> A. Pertuz	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b>		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Materiales para Ingeniería				<b>CÓDIGO:</b> 4911	<b>PAG: 2</b> <b>DE: 12</b>
<b>REQUISITOS:</b> Cálculo III (0253) y Química General I (0441)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
4			1		5
<b>1. PROPÓSITO</b>					
<p>Materiales para Ingeniería es una asignatura obligatoria que se encuentra ubicada en el cuarto semestre de la carrera de Ingeniería Mecánica, es por lo tanto una materia de carácter básico que sirve de plataforma para sustentar otras asignaturas de la Escuela de Ingeniería Mecánica.</p> <p>En su vida profesional el Ingeniero Mecánico tiene entre sus roles, el diseño de piezas y componentes, y en ello, la selección de un material adecuado que responda a los requisitos fijados es una de las bases del éxito del mismo. La relación costo/beneficio en la selección de un material ingenieril puede establecer el éxito de su desempeño profesional.</p> <p>En su carrera profesional estará en capacidad de seleccionar el material más adecuado que responda a las siguientes primicias: requerimientos de diseño, proceso de fabricación adecuado en función de las propiedades mecánicas del material seleccionado, respuesta del material seleccionado con el medio ambiente al cual va a estar expuesto y mejor relación costo/vida útil.</p>					
<b>2. OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE</b>					
<b>2.1 Objetivo General</b>					
<p>El objetivo general de este curso es que el estudiante sea capaz de establecer una relación entre la estructura interna de los materiales y las propiedades mecánicas que lo caracterizan. Este conocimiento básico le va a permitir modificar las propiedades mecánicas de un material ingenieril a través de la modificación de su microestructura, ya sea a través de deformación plástica, tratamientos térmicos, solución sólida, entre otros.</p>					
<b>2.2 Objetivos Específicos</b>					
<b>Tema 1. La estructura de la materia.</b>					
Al concluir el Tema 1, el alumno debe ser capaz de:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificar los materiales para Ingeniería y enumerar las características particulares de cada grupo.</li> <li>• Enumerar las propiedades principales de los distintos tipos de enlace</li> <li>• Explicar el mecanismo bajo el cual los tipos de enlace dan origen a los materiales metálicos, cerámicos y polímeros.</li> <li>• Relacionar las propiedades de los materiales con la naturaleza del enlace atómico.</li> <li>• Definir celda unitaria.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> A. Pertuz		<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz		<b>Último Período</b>  Aprob. Cons. de Escuela Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005	
		<b>Director:</b> C. Ferrer			

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Materiales para Ingeniería				<b>CÓDIGO:</b> 4911	<b>PAG:</b> 3 <b>DE:</b> 12
<b>REQUISITOS:</b> Cálculo III (0253) y Química General I (0441)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
4			1		5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar la formación de la estructura cristalina.</li> <li>• Describir los sistemas cristalinos más comunes: el cúbico y el hexagonal.</li> <li>• Definir cristal y grano.</li> <li>• Definir el concepto de difusión y diferenciar los mecanismos bajo los cuales ocurre la difusión por movimiento vacancia, sustitucional y la difusión intersticial.</li> <li>• Enumerar los factores de los cuales depende la difusión.</li> <li>• Enumerar los tipos de defectos existentes en la estructura cristalina y explicar su influencia en el desempeño mecánico.</li> </ul> <p><b>Tema 2. Las propiedades de los materiales.</b> Al concluir el Tema 2, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir esfuerzo y deformaciones nominales y reales. Construir el diagrama esfuerzo-deformación y definir resistencia a la tracción, resistencia a la fluencia, zona elástica, zona plástica, porcentaje de elongación, porcentaje de reducción de área, módulo de elasticidad, resiliencia, coeficiente de endurecimiento por deformación (<math>m</math>) y coeficiente de proporcionalidad (<math>\sigma_0</math>).</li> <li>• Explicar el mecanismo bajo el cual se deforman los metales.</li> <li>• Usar criterios de la deformación predeterminada para la obtención del esfuerzo de fluencia.</li> <li>• Establecer las diferencias y aplicaciones de cada uno de los sistemas de medición de dureza..</li> <li>• Definir resistencia al impacto, tenacidad, resiliencia, resistencia a la fatiga, fluencia lenta, resistencia al desgaste.</li> <li>• Determinar la influencia de la temperatura sobre las propiedades mecánicas.</li> <li>• Establecer diferencias entre ductilidad, fragilidad, tenacidad, conformabilidad, maleabilidad.</li> </ul> <p><b>Tema 3. Control de las propiedades de los metales mediante el trabajo en frío.</b> Al concluir el Tema 3, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir trabajo en frío.</li> <li>• Calcular el cambio en las propiedades mecánicas como consecuencia del trabajo en frío.</li> <li>• Explicar el mecanismo bajo el cual los metales se endurecen cuando son trabajados en frío.</li> <li>• Describir la microestructura de los metales trabajados en frío.</li> <li>• Definir energía acumulada por deformación.</li> </ul> <p><b>Tema 4. Control de las propiedades de los metales por solidificación y aleación.</b> Al concluir el Tema 4, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar el mecanismo bajo el cual solidifican los metales puros.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> A. Pertuz	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b>		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Materiales para Ingeniería				<b>CÓDIGO:</b> 4911	<b>PAG: 4</b> <b>DE: 12</b>
<b>REQUISITOS:</b> Cálculo III (0253) y Química General I (0441)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
4			1		5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la zona Chill, la zona columnar y la zona equiaxial.</li> <li>• Explicar los mecanismos que afectan el tamaño y la forma del grano metalográfico.</li> <li>• Explicar el mecanismo, bajo el cual, el tamaño y la forma del grano afecta las propiedades mecánicas.</li> <li>• Reconocer una estructura dendrítica y explicar su formación.</li> <li>• Definir fase y solución sólida.</li> <li>• Conocer la relación que existe entre la solubilidad y la temperatura.</li> <li>• Definir diagrama de fase</li> <li>• Describir la solidificación de los metales con estructura monofásica y con estructuras polifásicas, utilizando diagramas de fase o diagrama de equilibrio.</li> <li>• Calcular cantidades de fase, usando la Regla de la Palanca.</li> <li>• Explicar el fenómeno de la segregación</li> <li>• Explicar los efectos sobre la microestructura y las propiedades mecánicas.</li> <li>• Explicar el efecto de los elementos aleantes más comunes sobre las propiedades de los metales.</li> <li>• Identificar los diferentes tipos de macrodefectos posibles de solidificación y explicar su formación</li> <li>• Explicar las medidas necesarias para prevenir los defectos de solidificación.</li> <li>• Identificar las fases presentes en el diagrama de hierro-carbono.</li> <li>• Definir austenita, ferrita, perlita, cementita.</li> <li>• Definir acero, aceros hipoeutéctoides, eutéctoides e hipereutéctoides.</li> <li>• Definir fundiciones</li> </ul> <p><b>Tema 5. Aceros, fundiciones y aceros especiales.</b> Al concluir el Tema 5, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumerar las características de cada uno de los aceros de acuerdo a su clasificación.</li> <li>• Explicar la clasificación de los aceros al carbono, según las normas COVENIN y las normas internacionales AISI, SAE, ASTM.</li> <li>• Identificar los aleantes típicos de los aceros y enumerar la influencia que cada uno de ellos tienen sobre las propiedades.</li> <li>• Explicar la clasificación de los aceros aleados, según las normas COVENIN y normas internacionales AISI, SAE, ASTM, DIN, JIS.</li> <li>• Indicar la aplicación típica de los aceros al carbono.</li> <li>• Indicar la aplicación típica de los aceros para herramientas.</li> <li>• Indicar la aplicación típica de los aceros microaleados.</li> <li>• Identificar los aleantes típicos de los aceros inoxidables</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> A. Pertuz	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b>		<b>Último Período</b>  <b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Materiales para Ingeniería				<b>CÓDIGO:</b> 4911	<b>PAG: 5</b> <b>DE: 12</b>
<b>REQUISITOS:</b> Cálculo III (0253) y Química General I (0441)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
4			1		5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumerar las propiedades de cada uno de los tipos de aceros inoxidables.</li> <li>• Explicar en que consisten las fundiciones blancas, grises, maleables, nodulares y enumerar las características y aplicaciones típicas de cada una de ellas.</li> <li>• Explicar la clasificación de las fundiciones según las normas ASTM.</li> </ul> <p><b>Tema 6. Control de las propiedades de los metales mediante tratamiento térmico.</b> Al concluir el Tema 6, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar el tratamiento de normalizado o afinamiento de grano, las condiciones para efectuarlo y las consecuencias sobre la microestructura y las propiedades mecánicas.</li> <li>• Explicar el proceso de homogeneización, las condiciones para efectuarlo y los efectos sobre la microestructura y las propiedades mecánicas.</li> <li>• Explicar el proceso de envejecimiento natural y el envejecimiento artificial y los factores y las condiciones de los que dependen.</li> <li>• Explicar los efectos sobre la microestructura y las propiedades mecánicas.</li> <li>• Definir el tratamiento de temple</li> <li>• Explicar la utilidad del proceso de revenido.</li> <li>• Explicar el mecanismo bajo el cual se fundamenta y la utilidad de los tratamientos térmicos de cementación, nitruración, carbonitruración, austempering, martempering.</li> <li>• Explicar los mecanismos bajo los cuales ocurre la eliminación de los esfuerzos residuales durante el recocido de alivio de tensiones.</li> <li>• Definir temperatura de recristalización.</li> <li>• Describir el mecanismo bajo los cuales ocurre la recristalización.</li> <li>• Describir el mecanismo bajo el cual ocurre el crecimiento de grano a temperaturas altas de recocido.</li> <li>• Explicar las consecuencias sobre la microestructura y las propiedades de los tratamientos de recocido, tratamiento de alivio de tensiones, tratamiento de recristalización y crecimiento de grano.</li> </ul> <p><b>Tema 7. Materiales cerámicos.</b> Al concluir el Tema 7, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificar los materiales cerámicos de ingeniería por su estructura y por sus componentes.</li> <li>• Distinguir tipos de estructuras de acuerdo al arreglo atómico.</li> <li>• Inferir las propiedades mecánicas de un material cerámico debido a su estructura atómica.</li> <li>• Modificar propiedades mecánicas por temperatura.</li> <li>• Describir aplicaciones de los materiales cerámicos.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> A. Pertuz	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b>		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Materiales para Ingeniería				<b>CÓDIGO:</b> 4911	<b>PAG: 6</b> <b>DE: 12</b>
<b>REQUISITOS:</b> Cálculo III (0253) y Química General I (0441)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
4			1		5
<p><b>Tema 8. Polímeros.</b> Al concluir el Tema 8, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir los tipos de polímeros de acuerdo al proceso de obtención.</li> <li>• Identificar propiedades mecánicas de acuerdo a la naturaleza elemental del polímero.</li> <li>• Distinguir las distintas técnicas para las modificaciones de las propiedades mecánicas de las cadenas poliméricas.</li> </ul> <p><b>Tema 9. Materiales compuestos.</b> Al concluir el Tema 9, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificar los distintos materiales compuestos de acuerdo al mecanismo de reforzamiento de la matriz.</li> <li>• Inferir cuantitativamente las propiedades mecánicas de sólidos compuestos en función de la fase reforzante.</li> </ul> <p><b>3. EVALUACIÓN</b></p> <p>El rendimiento del estudiante en el logro de los objetivos planteados, se realizará mediante el siguiente esquema, conforme a lo establecido en el Reglamento de Exámenes de la Universidad Central de Venezuela:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación Parcial N° 1: una (1) prueba que consiste en dos partes: A, preguntas teóricas de selección múltiple (Verdadero y Falso). B, resolución de problemas, todo ello según los temas I al III.</li> <li>• Evaluación Parcial N° 2: una (1) prueba que consiste en dos partes: A, preguntas teóricas de selección múltiple (Verdadero y Falso). B, resolución de problemas, todo ello según los temas VI al VI.</li> <li>• Evaluación Parcial N° 3: una (1) prueba que consiste en dos partes: A, preguntas teóricas de selección múltiple (Verdadero y Falso). B, resolución de problemas, todo ello según los temas VII al VIII.</li> <li>• El promedio de los exámenes anteriores tendrá una ponderación del 80% de la nota definitiva.</li> <li>• Cada práctica del laboratorio se evalúa con un examen corto previo a la realización de la experiencia, el cual tiene una ponderación del 20% y un informe de la referida experiencia con ponderación del 80%. La nota del laboratorio será el promedio de la nota de las prácticas, y este promedio tiene una ponderación en la nota definitiva del 20%.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> A. Pertuz	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b>		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Materiales para Ingeniería				<b>CÓDIGO:</b> 4911	<b>PAG: 7</b> <b>DE: 12</b>
<b>REQUISITOS:</b> Cálculo III (0253) y Química General I (0441)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
4			1		5
<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen de Reparación: una (1) prueba objetiva, tanto teórica como resolución de problemas de los Temas I al VIII, con un valor sobre la nota de 100%, para aquellos estudiantes que no logren la nota mínima aprobatoria de la asignatura, que es de diez (10) puntos. Para tener derecho al examen de reparación se requiere haber obtenido en el laboratorio una nota igual o mayor que diez (10) puntos.</li> </ul>					
<b>4. CONTENIDO</b>					
<b>4.1 Sinóptico</b>					
<p>Estructura de la materia. Propiedades de los materiales. Control de las propiedades de los metales mediante el trabajo en frío. Control de las propiedades de los metales por solidificación y aleación. Acero, fundiciones y aceros especiales. Control de las propiedades de los metales mediante tratamiento térmico. Materiales cerámicos. Polímeros. Materiales compuestos.</p>					
<b>4.2 Detallado</b>					
<b>Tema 1. La estructura de la materia.</b>					
<p>Tipos y características generales de materiales para ingeniería: metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos. La estructura atómica. Enlaces atómicos y enlaces moleculares. El enlace metálico: los metales. El enlace iónico: los cerámicos. El enlace covalente: los plásticos. Fuerzas de Van der Waals. La celda unitaria. Formación de la estructura cristalina. Cristales y granos. Movimiento de los átomos: difusión. Leyes de Fick. Imperfecciones de la estructura cristalina. Descripción y consecuencias. Defectos puntuales: vacancias y átomos intersticiales. Defectos de línea: dislocaciones. Defectos superficiales: fronteras de grano.</p>					
<b>Tema 2. Las propiedades de los materiales.</b>					
<p>El ensayo de tracción: curva de esfuerzo vs deformación nominal y deformación real, comportamiento elástico, comportamiento plástico, módulo de elástico, módulo de corte elástico, resistencia a la fluencia, resistencia a la tracción, elongación, ductilidad. Dureza: Brinell, Rockwell, Vickers, Knoop y Mayer. Tenacidad, tenacidad de fractura y resiliencia. Fatiga. Fluencia lenta (<i>Creep</i>). Modificación de las propiedades mecánicas con la temperatura de servicio. Las propiedades tecnológicas: conformabilidad, maleabilidad, soldabilidad, maquinabilidad.</p>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> A. Pertuz	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b>		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Materiales para Ingeniería				<b>CÓDIGO:</b> 4911	<b>PAG: 8</b> <b>DE: 12</b>
<b>REQUISITOS:</b> Cálculo III (0253) y Química General I (0441)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
4			1		5
<p><b>Tema 3. Control de las propiedades de los metales mediante el trabajo en frío.</b> Trabajo en frío. Relación con la curva esfuerzo-deformación. Modificación de las propiedades mecánicas con el trabajo en frío. Microestructura de los metales trabajados en frío. Energía acumulada de deformación.</p> <p><b>Tema 4. Control de las propiedades de los metales por solidificación y aleación.</b> Solubilidad: fases, soluciones sólidas. Diagramas de fase o equilibrio. Sistemas totalmente solubles en estado líquido. Solubilidad total en estado sólido. Totalmente insoluble en estado sólido. Parcialmente insoluble en estado sólido. Con formación de fase o compuesto intermedio. Solidificación de metales con estructura monofásica y con estructura polifásica bajo condiciones de equilibrio. Solidificación: nucleación y crecimiento de grano. Reacciones bajo condiciones reales de solidificación: segregación. Macroestructura de solidificación: zona Chill, zona columnar y zona equiaxial. Estructura dendrítica. Modificación de las propiedades mediante la adición de elementos aleantes: formación de soluciones sólidas, precipitación, formación de compuestos intermetálicos. Macrodefectos de solidificación: poros, impurezas, rechupe, contracción, agrietamiento. Diagrama de hierro-carbono.</p> <p><b>Tema 5. Aceros, fundiciones y aceros especiales.</b> Los aceros al carbono. Clasificación según normas COVENIN y normas internacionales AISI-SAE, ASTM, DIN, JIS. Los aceros aleados y los aceros para herramientas. Influencia de los elementos aleantes sobre las propiedades. Clasificación según normas CONVENIN y normas internacionales AISI-SAE, ASTM, DIN, JIS. Aplicaciones típicas de los aceros aleados más utilizados. Los aceros inoxidables y refractarios. Tipos: ferríticos, martensíticos, austeníticos, duplex y endurecibles por precipitación. Clasificación según normas AISI-SAE. Aplicaciones típicas de los aceros inoxidables más utilizados. Las fundiciones. Tipos de fundiciones: grises, maleables, nodulares y blancas. Clasificación según normas ASTM. Aplicaciones típicas de las distintas fundiciones.</p> <p><b>Tema 6. Control de las propiedades de los metales mediante tratamiento térmico.</b> Diagramas de temperatura, transformación y tiempo. Modificación, forma y tamaño de grano: normalizado o afinamiento de grano, esferoidizado. Homogeneización. Envejecimiento o endurecimiento por precipitación en estado sólido. Endurecimiento por control de la reacción eutectoide. Diagramas de transformación isotérmicas. Temple y revenido. Recocido: recuperación y recristalización. Otros tratamientos térmicos: cementación, nitruración, carbonitruración, austempering, martempering. Eliminación de esfuerzos residuales: recocido de alivio de tensiones, recocido de recristalización y crecimiento de grano.</p> <p><b>Tema 7. Materiales cerámicos.</b></p>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> A. Pertuz	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b>		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Materiales para Ingeniería				<b>CÓDIGO:</b> 4911	<b>PAG: 9</b> <b>DE: 12</b>
<b>REQUISITOS:</b> Cálculo III (0253) y Química General I (0441)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
4			1		5
<p>Ordenamiento de corto alcance en los materiales cerámicos cristalinos. Ordenamiento de largo alcance en los materiales cerámicos cristalinos. Estructura del silicato. Imperfecciones en la estructuras cerámicas cristalinas. Materiales cerámicos no cristalinos. Procesamiento de las cerámicas. Aplicaciones y propiedades de las cerámicas</p> <p><b>Tema 8. Polímeros.</b> Representación de las estructuras poliméricas. Formación de una cadena mediante mecanismos de adición. Formación de cadenas por mecanismos de condensación. Comportamiento de los polímeros termoplásticos. Elastómeros. Polímeros termoestables. Conformado de los polímeros.</p> <p><b>Tema 9 Materiales Compuestos</b> Clasificación de los materiales compuestos. Compuestos reforzados con partículas. Compuestos endurecidos por dispersión. Compuestos particulados verdaderos. Compuestos reforzados con fibras. Predicción de las propiedades mecánicas de los compuestos reforzados con fibras.</p> <p><b>4.3 Laboratorio</b></p> <p>Práctica N° 1. Ensayo de dureza. Fundamento teórico del laboratorio: “<i>Ensayo de dureza</i>” Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el procedimiento para efectuar un ensayo de dureza, utilizando las escalas típicas de uso industrial sobre muestras de aluminio y acero.</li> <li>• Seleccionar la escala de medición de dureza adecuada para un material determinado, especificando sus condiciones particulares.</li> <li>• Describir el procedimiento para efectuar mediciones de dureza, utilizando las escalas típicas de uso industrial.</li> <li>• Especificar las aplicaciones típicas de cada una de las escalas de medición de dureza.</li> <li>• Realizar mediciones de dureza en el durómetro universal en las escalas Brinell.</li> <li>• Realizar mediciones de ureza en el durómetro Rockwell en las escalas B y C.</li> <li>• Identificar los equipos necesarios para efectuar ensayos de dureza.</li> </ul> <p>Práctica N° 2. Ensayo de tracción Fundamento teórico del laboratorio: “<i>Ensayo de tracción</i>” Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apreciar el comportamiento de materiales sometidos a tracción.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> A. Pertuz	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b>		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Materiales para Ingeniería				<b>CÓDIGO:</b> 4911	<b>PAG: 10</b> <b>DE: 12</b>
<b>REQUISITOS:</b> Cálculo III (0253) y Química General I (0441)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
4			1		5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el procedimiento para obtener algunas propiedades mecánicas.</li> </ul> <p>Práctica N° 3. Endurecimiento por deformación. Fundamento teórico del laboratorio: “<i>Endurecimiento por deformación</i>” Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el cambio en las propiedades de un material previamente trabajo en frío.</li> </ul> <p>Práctica N° 4. Ensayo de impacto. Fundamento teórico del laboratorio: “<i>Ensayo de impacto</i>” Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la variación de la tenacidad en función de la temperatura de un material cuando este sometido a impacto.</li> <li>• Identificar los tipos de fracturas que se pueden obtener en un mismo material a diferentes temperaturas.</li> <li>• Establecer la temperatura de transición dúctil-frágil.</li> </ul> <p>Práctica N°5. <i>Modificación de las propiedades mecánicas de los materiales mediante tratamiento térmico.</i> Fundamento teórico del laboratorio: “Modificación de las propiedades mecánicas de los materiales mediante tratamiento térmico” Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el procedimiento para efectuar algunos tratamiento térmicos de los aceros.</li> <li>• Verificar la modificación de las propiedades mecánicas con los tratamientos térmicos.</li> <li>• Identificar los equipos necesarios para efectuar un tratamiento térmico.</li> <li>• Identificar el efecto del contenido del Carbono sobre la modificación de las propiedades en el tratamiento térmico de los aceros.</li> <li>• Analizar el efecto de diferentes medios de enfriamiento sobre la modificación de las propiedades en el tratamiento térmico de los aceros.</li> <li>• A partir de mediciones de dureza efectuadas sobre las probetas antes y después del tratamiento térmico, verificar la variación experimentada en las propiedades mecánicas.</li> </ul> <p>Práctica N° 6. Ensayo Jominy. Fundamentos teóricos del laboratorio: “<i>Ensayo Jominy</i>” Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer la capacidad de asimilación del temple en un material.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> A. Pertuz	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b>		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Materiales para Ingeniería				<b>CÓDIGO:</b> 4911	<b>PAG: 11</b> <b>DE: 12</b>
<b>REQUISITOS:</b> Cálculo III (0253) y Química General I (0441)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
4			1		5
<p>Práctica N° 7. Preparación metalográfica Fundamentos teóricos del laboratorio: “Preparación metalográfica” Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el procedimiento para la preparación y observación al microscopio de probetas metalográficas.</li> <li>• Identificar la estructura metalográfica de los materiales metálicos.</li> </ul> <p><b>5. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES</b></p> <p>La adquisición de los objetivos de cada uno de los contenidos propuestos en esta asignatura se realizará mediante la utilización de varias técnicas que facilitarán el logro de los mismos.</p> <p>Cada uno de los temas se dictarán en función de los objetivos propuestos para lo cual el docente dictará las clases, las cuales serán interactivas con preguntas insertadas; discusiones basadas en cada respuesta, sean correctas o no; prácticas ejecutadas y trabajos en los laboratorios que complementen los tópicos más relevantes; estudios individuales de casos y exposiciones grupales.</p> <p><b>6. MEDIOS INSTRUCCIONALES</b></p> <p>Se utilizarán los siguientes medios o recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material impreso (Guías, Textos indicados en la bibliografía).</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Transparencias</li> <li>• Multimedia</li> </ul> <p><b>7. REQUISITOS</b></p> <p>Formales: Haber aprobado la asignatura Cálculo III (0253) y Química General I (0441). Académicos: Manejar los principios de Química General.</p> <p><b>8. UNIDADES</b></p> <p>Esta asignatura tiene un total de cuatro (4) Unidades, de acuerdo a las horas de docencia establecidas</p> <p><b>9. HORAS DE CONTACTO</b></p>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> A. Pertuz	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b>		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Materiales para Ingeniería				<b>CÓDIGO:</b> 4911	<b>PAG: 12</b> <b>DE: 12</b>
<b>REQUISITOS:</b> Cálculo III (0253) y Química General I (0441)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
4			1		5

Los contenidos de la asignatura Materiales para Ingeniería, para un curso de un semestre de duración, debe ser cubierto en dos (2) sesiones semanales de clases de dos (2) horas de teoría cada una, para un total de cuatro (4) horas teóricas semanales. Todas impartidas por profesores especialistas en la asignatura. El laboratorio debe ser cubierto en dos (2) horas quincenales.

## 10. PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA

Tema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totales
Horas totales	8	20	8	8	10	6	6	6	6	78
Horas teóricas	8	12	6	8	6	6	6	6	6	64
Horas de laboratorio		8	2		4					14

## 11. BIBLIOGRAFÍA

### 11.1 Texto Básico

Askenland, D. 1987. *La ciencia e ingeniería de los materiales*. Iberoamericana. México.

### 11.2 Texto Complementario

Callister, Jr. W. 1999. *Materials science and engineering an introduction*. Fifth Edition, U.S.A..

Flinn, R. 1989. *Materiales de ingeniería y sus aplicaciones* McGraw Hill. Bogotá.

Smith, W. 1998. *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*. McGraw Hill. España.

Shackelford, J. 1995. *Ciencia de materiales para ingenieros*. Prentice Hall. México.

<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad		<b>Último Período</b>	
<b>Profesor (a):</b> A. Pertuz	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b>		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005		