

**FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

**1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO**

<b>Facultad</b>	Ingeniería			<b>Fecha de Actualización</b>	29/08/2017	
<b>Programa</b>	Ingeniería mecánica			<b>Semestre</b>	IV	
<b>Nombre</b>	Tratamientos térmicos			<b>Código</b>	71402	
<b>Prerrequisitos</b>	Materiales de ingeniería (714710)			<b>Créditos</b>	3	
<b>Nivel de Formación</b>	Técnico		Profesional	X	Maestría	
	Tecnológico		Especialización		Doctorado	
<b>Área de Formación</b>	Básica	X	Profesional o Disciplinar		Electiva	
<b>Tipo de Curso</b>	Teórico		Práctico		Teórico-práctico	X
<b>Modalidad</b>	Presencial	X	Virtual		Mixta	
<b>Horas de Acompañamiento Directo</b>	Presencial	80	Virtual		<b>Horas de Trabajo Independiente</b>	64

**2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Cuando el ingeniero en un proyecto, ha determinado las condiciones de trabajo en servicio a que va a estar sometida una pieza, el primer problema que se le plantea es el de la elección y realización de tratamiento térmico más adecuado para construirla. El tratamiento térmico produce múltiples variaciones en la distribución y cantidad de los micro constituyentes estructurales y ello hace que varíen también las propiedades de la aleación. Son estas modificaciones estructurales las que han permitido el desarrollo e importancia de los tratamientos térmicos, especialmente en los aceros.

**3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO**

¿Será importante y necesario que el ingeniero mecánico tenga conocimientos generales de tratamientos térmicos de los aceros?

¿Tiene aplicaciones estos conocimientos en las áreas donde se desempeñe un ingeniero mecánico?

¿Necesita el ingeniero mecánico saber aplicar correctamente los conceptos adquiridos de tratamientos térmicos?

La respuesta a estas preguntas la hallará el estudiante en el contenido temático que le conducirá a la resolución del problema de la elección del tratamiento térmico correcto para determinadas condiciones de servicio.

**FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

**4. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO**

- Conocer la estructura interna de la aleación (FCC, BCC, Tetragonal, etc.)
- Analizar los diagramas de equilibrio de las aleaciones más importantes sometidas a tratamientos térmicos.
- Conocer los principios fundamentales de cada uno de los tratamientos térmicos aplicados a los metales y aleaciones.
- Estudiar las modificaciones estructurales que sufren los materiales metálicos sometidos a tratamientos térmicos o termoquímicos.
- Aprender a seleccionar aceros de acuerdo a las propiedades deseadas.
- Conocer los equipos utilizados en estos procesos.

**5. UNIDADES DE FORMACIÓN**

UNIDAD 1.	CONCEPTOS FUNDAMENTALES	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estados alotrópicos y puntos críticos del hierro.</li> <li>• Aleaciones férricas binarias y sus condiciones de equilibrio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar las tareas de investigación asignadas.</li> <li>• Considerar las participaciones en clase de los alumnos.</li> </ul>	1

UNIDAD 2.	ALEACIONES DE HIERRO – CARBONO	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama hierro – carburo de hierro.</li> <li>• Estructuras de equilibrio en los aceros.</li> </ul> <p>El sistema de equilibrio hierro – grafito.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz al finalizar la unidad.</li> <li>• Considerar las tareas de investigación asignadas.</li> <li>• Considerar las participaciones en clase de los alumnos.</li> <li>• Considerar el desempeño en la parte práctica.</li> </ul>	2-3

UNIDAD 3.	DIAGRAMAS TIEMPO – TEMPERATURA – TRANSFORMACIÓN DE LA AUSTENITA	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos de reacción en las diferentes etapas de la transformación de la austenita.</li> <li>• Transformación perlita.</li> <li>• Transformación bainítica.</li> <li>• Transformación Martensítica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz al finalizar la unidad</li> <li>• Tareas de investigación asignadas.</li> <li>• Talleres sobre casos reales y manejo de diagramas CCT y TTT.</li> </ul>	4-6

**FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferencias mutuas de las tres zonas.</li> <li>• Diagramas de enfriamiento continuo (CCT) y diagramas temperatura, tiempo, transformación (TTT).</li> </ul>		
---	--	--

UNIDAD 4.	TEMPLE Y TEMPLABILIDAD	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de temple.</li> <li>• Austenización.</li> <li>• Enfriamiento.</li> <li>• Poder de enfriamiento y medios de temple.</li> <li>• Severidad del temple.</li> <li>• Efecto de masa y diámetro crítico.</li> <li>• Templabilidad y ensayo Jominy.</li> <li>Tensiones y grietas de temple.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz al finalizar la unidad.</li> <li>• Tareas de investigación asignadas.</li> <li>• Talleres sobre curvas de templabilidad.</li> </ul>	7-9

UNIDAD 5.	TRATAMIENTO TÉRMICO DE REVENIDO	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martensita fresca</li> <li>• Etapas del revenido</li> <li>• Modificación de las características mecánicas</li> <li>• Fragilidad del revenido</li> <li>Factores que influyen en el resultado del revenido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz al finalizar la unidad</li> <li>• Tareas de investigación asignadas</li> <li>• Talleres sobre parámetro de revenido y manejo de fichas técnicas de aceros</li> </ul>	10

UNIDAD 6.	TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE RECOCIDO Y NORMALIZADO	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de recocido.</li> <li>• Características del enfriamiento</li> <li>• Microestructuras.</li> <li>• Propiedades Mecánicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz al finalizar la unidad.</li> <li>• Tareas de investigación asignadas</li> <li>• Talleres sobre análisis microestructural de piezas recocidas o normalizadas.</li> </ul>	11-12

UNIDAD 7.	TRATAMIENTO TERMOQUÍMICOS	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endurecimiento superficial con variación en la composición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz al finalizar la unidad.</li> <li>• Tareas de investigación</li> </ul>	

**FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

<p>química.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cementación.</li> <li>• Capa cementada y mecanismo de la cementación.</li> <li>• Aceros de cementación.</li> <li>• Características fundamentales de los cementantes.</li> <li>• Cementación sólida.</li> <li>• Cementación líquida.</li> <li>• Cementación gaseosa.</li> <li>• Carbonitruración.</li> <li>• Nitruración, nitruración iónica, Tenifer.</li> <li>• Sulfinización.</li> </ul>	<p>asignadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Talleres sobre cálculos difusivos.</li> </ul>	<p>13-14</p>
---	--	--------------

UNIDAD 8.	TRATAMIENTOS LOCALIZADOS		
	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamientos con láser.</li> <li>• Temple a la llama.</li> <li>• Temple por inducción.</li> <li>• Consideraciones metalúrgicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz al finalizar la unidad.</li> <li>• Tareas de investigación asignadas.</li> </ul>	<p>15</p>

UNIDAD 9.	TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE MATERIALES NO FERROSOS		
	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aleaciones de aluminio.</li> <li>• Aleaciones de magnesio.</li> <li>• Aleaciones de cobre.</li> <li>• Aleaciones de titanio.</li> <li>• Aleaciones de níquel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz al finalizar la unidad.</li> <li>• Tareas de investigación asignadas.</li> </ul>	<p>16</p>

**6. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASM Handbook volume 4 Heat Treating. ASM international 1991.</li> <li>• ASM Handbook volume 1 Properties and selection: Irons, steels, and high performance alloys. ASM international 1990.</li> <li>• ASM Handbook volume 3 Alloy phase diagrams. ASM international 1992.</li> <li>• ASM Handbook volume 2 Properties and Selection: Nonferrous Alloys and Special-Purpose Materials. ASM international 1992.</li> <li>• Valencia A. Transformaciones de fase en metalurgia. Editorial universidad de Antioquia. 1998.</li> </ul>
---

**FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

- Valencia A. Tecnología del tratamiento térmico de los metales. Editorial universidad de Antioquia. 1992.
- Mesa D. Introducción al estudio de la tecnología y metalurgia de las fundiciones de hierro, UTP 2004.
- Smallman R.E, Bishop R.J. Modern physical metallurgy and materials engineering. Butterworth-Heinemann, 1999.
- Byrappa K., Ohachi T. Crystal growth technology. William Andrew publishing 2003.
- Totten G. Steel heat treatment, metallurgy and technologies. Taylor & Francis, 2006.
- Bhadeshia H. and Honeycombe R. Steels, Microstructure and properties. Butterworth-Heinemann- Elsevier, 2006.
- Llewellyn D.T and Hudd R.C, Steels, Metallurgy and applications. Butterworth-Heinemann- Elsevier, 2000
- Roberts G, et al. Tool steels. ASM international. 1998
- Cahn R., Physical Metallurgy. Elsevier Science .1996
- Weng Y. Ultrafine grained Steel. Metallurgical industry press. Springer. 2003.
- Porter D.A and Easterling K.E, Phase transformation in metals and alloys. Chapman and hall publishing 1993.
- Bhadeshia H. Bainite in steels, transformations, microstructure and properties. Cambirdge University press. 2001.

**7. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO**

- Artículos en revistas, Metallurgical and Materials Transaction, Acta Materialia, Materials Science and Engineering A.
- ASTM Normas de materiales.
- ASM Handbook volume 2 Properties and selection: Nonferrous alloys and special purpose materials. ASM international 1990.
- ASM Metals HandBook Volume 1 - Properties and Selection Irons Steels and High Performance Alloys.
- ASM Metals HandBook Volume 4 - Heat Treating.
- ASM Metals Handbook Volume 09 - Metallography And Microstructures 2004.