

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO
SÉPTIMO/OCTAVO/NOVENO SEMESTRE

Asignatura METALURGIA DE POLVOS Y SOLDADURA	Ciclo TERMINAL Y DE PRE- ESPECIALIZACIÓN	Área INGENIERÍA METALÚRGICA	Departamento INGENIERÍA METALÚRGICA
--	---	--	--

HORAS/SEMANA

OPTATIVA	CLAVE 0187	TEORÍA 3 h	PRÁCTICA 3 h	CRÉDITOS 9
-----------------	-------------------	-------------------	---------------------	-------------------

Tipo de asignatura:	TEÓRICO-PRÁCTICA
Modalidad de la asignatura:	CURSO

ASIGNATURA PRECEDENTE: Ninguna.
ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna.
OBJETIVO(S): Conocer como proceso alterno de manufactura de piezas metálicas la metalurgia de polvos y la soldadura. Relacionar los materiales metálicos y sus propiedades con la forma de procesarlos. Aplicar adecuadamente los diferentes conceptos básicos a situaciones sencillas reales. Conocer los aspectos principales de contaminación y seguridad industrial, en los casos de estudio. Realizar prácticas de laboratorio cuyo énfasis sea la determinación de los parámetros de operación en el proceso de metalurgia de polvos y la soldadura.

UNIDADES TEMÁTICAS

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD	UNIDAD
3T—3P 6 h.	1. INTRODUCCIÓN. 1.1. Generalidades de los procesos de manufactura. 1.2. Materiales ingenieriles. 1.3. Criterios económicos de producción.
12T—12P 24 h.	2. METALURGIA DE POLVOS. 2.1. Procesos para obtener polvos metálicos: procesos mecánicos, procesos químicos, etc. 2.2. Producción de polvos: molienda, atomización, deposición electrolítica, etc. 2.3. Variables que intervienen en cada proceso. Evaluación del tamaño de la partícula con diferentes condiciones del proceso. Evaluación de las velocidades de enfriamiento y las características de ésta en la forma de la partícula. 2.4. Determinación de la forma de partícula en función del tiempo de solidificación y tensión superficial. 2.5. Caracterización de los polvos: forma, tamaño y distribución granulométrica de la partícula. 2.6. Capacidad de flujo, propiedades químicas, densidad aparente. 2.7. Mezclado de polvos.

<p>5T—5P 10 h.</p>	<p>3. PROCESOS DE COMPACTACIÓN. 3.1. Compresibilidad. Densidad en verde. 3.2. Prensas mecánicas, prensas hidráulicas, compactación en frío, compactación en caliente, compactación isostática. 3.3. Forja en caliente. Compactación explosiva. 3.4. Lubricantes. 3.5. Relación de H/D en los dados (matricería).</p>
<p>4T—4P 8 h.</p>	<p>4. SINTERIZACIÓN. 4.1. Procesos de sinterización. 4.2. Mecanismos de sinterización, mecanismos sin transporte de masa, mecanismos con transporte de masa. 4.3. Temperatura de sinterización, tiempo de sinterización. 4.4. Etapas del proceso de sinterización. 4.5. Reacciones en el proceso de sinterización, atmósferas, equipos para sinterización, hornos continuos, hornos no continuos. 4.6. Operaciones secundarias.</p>
<p>12T—12P 24 h.</p>	<p>5. SOLDADURA. 5.1. Conceptos generales de los procesos de soldadura, soldadura con fusión y soldadura sin fusión. 5.2. Soldadura por resistencia, soldadura por puntos, soldadura por costura, soldadura por percusión y soldadura explosiva. 5.3. Soldadura con fusión, soldadura de arco, soldadura de arco protegido, soldadura con electrodo de tungsteno, soldadura de arco sumergido. 5.4. Soldadura por soplete.</p>
<p>4T—4P 8 h.</p>	<p>6. EVALUACIÓN. 6.1. Diagrama de Schaeffler. 6.2. Diagramas de enfriamiento continuo (CCT y TTT).</p>
<p>8T—8P 16 h.</p>	<p>7. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y ECOLOGÍA. 7.1 Procedimientos y equipos de seguridad industrial. 7.2 Impacto ambiental de los procesos de metalurgia de polvos y soldadura.</p>

SUMA: 48T - 48P

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. DEGARMO, E. P., *Materials and Processes in Manufacturing*, 5ª. Ed., New York, Mc Millan Publishing Co., Inc., 1979.
2. AMSTEAD, B. F., Ostwald and Begerman, L. *Manufacturing Processes*, 7ª. Edition, New York, John Wiley & Sons, 1979.
3. American Welding Society, *Structural Welding Code an American National Standard*, 15th edition, USA, 1996.
4. American Welding Society, *Welding Technology, Welding Processes Material and Applications*, 8th edition, USA, 1996.
5. NEELY, J. E. and Kibbe, R. R., *Materiales y Procesos de Manufactura*, Primera edición, México, Limusa, 1992.
6. GERMAN, Randall M. , *Powder Metallurgy and Particulate Materials Processing the Processes Materials*, Products Priceton, New Jersey: Metal Powder Federation 2005.
7. Blondeau R., *Metallurgy and Mechanics of Welding Processes and Applications*, ISTE Hoboken, New Jersey, J. Wiley 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. VEDULA, K., FRASZIER, W. and Janowski G., *Powder Processing Education: for the year 2000*, USA, TMS, 2008.
2. Metal Powder Industries Federation, *Powder Metallurgy Equipment Manual*, USA, Princeton, 1982.
3. Messier, Robert W., *Principles of Welding Physics, Chemistry and Metallurgy*, New York, J. Wiley 1999.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Cátedras frente a grupo, exposición de temas específicos, preguntas dirigidas, series, tareas, ejercicios en clase, prácticas de laboratorio en las cuales se preparen muestras de polvos metálicos, así como la aplicación de soldadura en sus diferentes tipos y caracterizaciones.

FORMA DE EVALUAR

Se aplicarán durante el curso tres exámenes parciales con duración de 1.5 horas cada uno, en donde se examinará el dominio de los conceptos y metodologías de cálculo expuestos en las unidades de estudio. Se proporcionará al alumno series de problemas que le permitan reconocer las condiciones bajo las cuales los procesos son realizados. Se aplicará un examen final para evaluar el desempeño del alumno en este curso, tomando en cuenta la evaluación en las clases de laboratorio.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA

Óptimo: Profesor de carrera con formación de licenciatura en Ingeniería Metalúrgica y un posgrado en Metalurgia y con actividad de investigación en metalurgia física. Aunque, es aceptable que sea un profesor con licenciatura en ingeniería metalúrgica y un profundo conocimiento de la metalurgia de polvos.