



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA
PLAN DE ESTUDIOS



PROGRAMA								
METALURGIA DE POLVOS Y SOLDADURA Química e Ingeniería en Materiales								
Clave	Créditos	Semestre	Ciclo					
0187	09	7, 8, 9	DE PROFUNDIZACIÓN					
Modalidad de la Asignatura	Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Área/Bloque	Departamento				
	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>						
	Laboratorio	<input type="checkbox"/>	DESEMPEÑO DE LOS MATERIALES	INGENIERÍA QUÍMICA METALÚRGICA				
	Seminario/Estancia	<input type="checkbox"/>						
Tipo de Asignatura	Teórica	<input type="checkbox"/>	Experimental	<input type="checkbox"/>	Práctica/Problemas	<input type="checkbox"/>	Teórico/Práctica	<input checked="" type="checkbox"/>
Carácter de la Asignatura	Obligatoria	<input type="checkbox"/>	Horas/semana Teóricas 3 Prácticas/Problemas 3					
	Optativa	<input checked="" type="checkbox"/>	Horas Totales Semana 6 Semestre 96					

Seriación Precedente	Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>	Seriación Subsecuente	Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Asignatura(s)	Obligatoria	Indicativa	Asignatura(s)	Obligatoria	Indicativa
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Observaciones:

Objetivo General: Exponer los procedimientos básicos asociados a la metalurgia de polvos y técnicas de soldadura.

- Objetivos Específicos:**
- 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA
PLAN DE ESTUDIOS



2 de 4

ÍNDICE TEMÁTICO			
No.	Temas	Horas / semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	INTRODUCCIÓN	3 h	3 h
2	METALURGIA DE POLVOS	12 h	12 h
3	PROCESOS DE COMPACTACIÓN	5 h	5 h
4	SINTERIZACIÓN	4 h	4 h
5	SOLDADURA	12 h	12 h
6	EVALUACIÓN	4 h	4 h
7	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y ECOLOGÍA	8 h	8 h
Subtotales		48 h	48 h
Horas Totales		96 h	

CONTENIDO TEMÁTICO	
Temas y Subtemas	
1. INTRODUCCIÓN	1.1. Generalidades de los procesos de manufactura. 1.2. Materiales ingenieriles. 1.3. Criterios económicos de producción.
2. METALURGIA DE POLVOS	2.1. Procesos para obtener polvos metálicos: procesos mecánicos, procesos químicos, etc. 2.2. Producción de polvos: molienda, atomización, depositación 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.
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).
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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA
PLAN DE ESTUDIOS



3 de 4

4.5. Reacciones en el proceso de sinterización, atmósferas, equipos para sinterización, hornos continuos, hornos no continuos.

4.6. Operaciones secundarias

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.

6. EVALUACIÓN

6.1. Diagrama de Schaeffler.

6.2. Diagramas de enfriamiento continuo (CCT y TTT).

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.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS GENERALES

Exposición	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje por Proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo en Equipo	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje Basado en Problemas	<input checked="" type="checkbox"/>
Lecturas	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje Basado en Casos	<input type="checkbox"/>
Trabajo de Investigación	<input type="checkbox"/>	Juego de roles	<input type="checkbox"/>
Prácticas (Campo, Taller, Problemas, Laboratorio)	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios, debates, panel de discusión	<input type="checkbox"/>
Simulaciones	<input type="checkbox"/>	Visitas Industriales	<input type="checkbox"/>

Otras (especificar):

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS TECNOLÓGICAS

Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>	Foros electrónicos	<input type="checkbox"/>
Mapas mentales o conceptuales	<input type="checkbox"/>	Aulas virtuales	<input type="checkbox"/>
Eventos virtuales vía <i>Streaming</i>	<input type="checkbox"/>	WebQuest	<input type="checkbox"/>
Blogs	<input type="checkbox"/>	Uso de TICs	<input type="checkbox"/>
Infografías	<input type="checkbox"/>	Video tutoriales	<input type="checkbox"/>

Otras (especificar):

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Exámenes Parciales	<input checked="" type="checkbox"/>	Rúbricas	<input checked="" type="checkbox"/>
Examen Departamental	<input type="checkbox"/>	Portafolio de Evidencias	<input checked="" type="checkbox"/>
Examen Final	<input checked="" type="checkbox"/>	Lista de Cotejo	<input type="checkbox"/>
Trabajos y Tareas	<input checked="" type="checkbox"/>	Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>
Presentación de Tema	<input type="checkbox"/>	Bitácora	<input type="checkbox"/>
Participación en Clase	<input type="checkbox"/>	Protocolo	<input type="checkbox"/>
Asistencia	<input type="checkbox"/>	Carteles	<input type="checkbox"/>

Otras (especificar):



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA
PLAN DE ESTUDIOS



PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Título o Grado	Licenciatura en Ingeniería Metalúrgica y un posgrado en Metalurgia
Experiencia Docente	Al menos un año a nivel licenciatura.
Otra Característica	Actividad de investigación en metalurgia física y profundo conocimiento de la metalurgia de polvos.

BIBLIOGRAFÍA

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 Princeton, 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.