



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN MANUFACTURA FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de Actividad Académica



Denominación: MANUFACTURA ADITIVA I

Clave:	Semestre:1 o 2	Campo de Conocimiento: Ingeniería Mecánica Campo Disciplinario: Manufactura		No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección		Horas	Horas por semana	Horas por semestre:
Tipo: Teórica		Teoría:	3.0	48.0
		3.0		
Modalidad: Curso		Duración del programa: 16 semanas		
Seriación: Sin Seriación () Obligatoria () Indicativa (X)				
Actividad académica subsecuente: Manufactura Aditiva II				
Actividad académica antecedente: Ninguna				

Objetivo general: Conocer la potencialidad de la manufactura aditiva (MA), sus diferentes métodos y las aplicaciones presentes y que en un futuro cercano se tendrán en ésta. El alumno tendrá los conocimientos que permitan no sólo tomar las decisiones de factibilidad de uso de una tecnología de manufactura aditiva, sino también tendrá los conocimientos que le permitan diseñar y poner en operación un equipo para tal fin.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Desarrollo de la tecnología aditiva	4.5	0.0
2	Tecnologías de la MA para polímeros y materiales compuestos	7.5	0.0
3	Tecnologías de la MA para metales	7.5	0.0
4	Tecnologías de MA para metales a partir de polvos	4.5	0.0
5	Tecnologías de MA para cerámicos	6.0	0.0
6	Tecnologías de MA para aplicaciones en el sector médico	3.0	0.0
7	Desarrollo y aplicación a nivel industrial de la MA	4.5	0.0
8	Futuro de la MA	4.5	0.0
9	Proyectos de aplicación	6.0	0.0
Total de horas:		48.0	0.0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas	
1	Desarrollo de la tecnología aditiva	
	1.1	Principios básicos de la MA
	1.2	Desarrollo de la MA
	1.3	Aplicaciones y características generales de la MA
	1.4	Influencia de la MA en las tecnologías de la manufactura. Tendencias a futuro
2	Tecnologías de la MA para polímeros y materiales compuestos	

		2.1	Primeras etapas para el desarrollo de equipos 3D para polímeros
		2.2	MA en termoplásticos de alta resistencia y reforzados con fibras
		2.3	MA de termofijos de alta resistencia y reforzados con fibras
		2.4	Tecnologías de MA aplicables a nanocompuestos
		2.5	Procesos de MA para compuestos reforzados con fibras continuas
		2.6	La importancia de la selección de los aglomerantes en procesos de MA
		2.7	Tendencias en las tecnologías de MA para polímeros y compuestos
3	Tecnologías de la MA para metales		
		3.1	Primeras etapas para el desarrollo de equipos MA para depósito de polvos
		3.2	Depósito a partir de alambres
		3.3	Procesos de MA en estado sólido
		3.4	Tecnologías de MA mediante electrodeposición
		3.5	Tecnologías híbridas de MA
		3.6	Oportunidades y cambios esperados a futuro
		3.7	Tendencias en las tecnologías de MA para metales

4	Tecnologías de MA para metales a partir de polvos		
		4.1	Cambio conceptual al pasar de prototipos rápidos a manufactura rápida
		4.2	Operación de la MA mediante cama de polvo
		4.3	Operación de la MA; archivos CAD, STL, transferencia al equipo, proceso de producción, post proceso
		4.4	Características y parámetros de láser
		4.5	Fabricación de implantes biomédicos
		4.6	Diseño de la estructura y fabricación de piezas porosas. Definición de estructuras primitivas o unitarias
		4.7	Factores que influyen en el proceso
5	Tecnologías de MA para cerámicos		
		5.1	Desarrollo de la tecnología de la aplicación de la MA a los cerámicos, aplicación de láser ultravioleta
		5.2	Desarrollo de la tecnología de MA con base en láser pulsado de CO ₂ ; directo e indirecto
		5.3	Tecnología 3D a partir de polvos e inyección del aglomerante
		5.4	Formación mediante dispersión en termoplástico
		5.5	Fabricación a partir de cintas, hojas o láminas
		5.6	Empleo de láser Nd: YAG, proceso LENS
		5.7	Tendencias a futuro en MA para cerámicos
6	Tecnologías de MA para aplicaciones en el sector médico		
		6.1	Ventajas del uso de MA para aplicaciones en medicina. Las técnicas de bioimpresión
		6.2	Métodos de bioimpresión 3D
		6.3	Tecnología de bioimpresión mediante 3D a partir de inyección de aglomerante
		6.4	Fotolitografía

		6.5	Bioimpresión mediante láser
		6.6	Tendencias y posibilidades a futuro de la bioimpresión
		6.7	Implantes personalizados
7	Desarrollo y aplicación a nivel industrial de la MA		
		7.1	Aplicación de la MA para productos industriales
		7.2	Fabricación directa en diversos materiales
		7.3	Aplicación a la producción indirecta
		7.4	Tendencias y posibilidades a futuro de la MA en la producción industrial
8	Futuro de la MA		
		8.1	Aplicación de la tecnología 3D en la ingeniería civil
		8.2	De los vehículos 3D a su aplicación en el espacio
		8.3	Posibilidades de la bioimpresión y su aplicación en electrónica
		8.4	Aplicación de MA en el mantenimiento
		8.5	La MA en la ingeniería de tejidos y el suministro de fármacos
		8.6	Producción <i>in situ</i> versus producción en masa
9	Proyectos de aplicación		
Bibliografía Básica			
1	Amit Bandyopadhyay, Susmita Bose. (2016). <i>Additive Manufacturing</i> . Florida, USA.: Editorial CRC Press.		
2	Ian Gibson, David Rosen. (2014). <i>Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing</i> . : Editorial Springer.		
3	T.S. Srivatsan, T.S: Sudarshan. (2015). <i>Additive Manufacturing: Innovations, Advances, and Applications</i> . : Editorial CRC Press.		
Bibliografía complementaria			
1	Chee Kai Chua, Kah Fai Leong. (2017). <i>3D printing and additive Manufacturing: Principles and Applications</i> . (5 ed.). of Rapid Prototyping.: Editorial World Scientific Publishing Company.		
2	Milan Brand. (2017). <i>Laser Additive Manufacturing: Materials, Design, Technologies, and Applications</i> (Woodhead Publishing Series in Electronic).: Editorial Elsevier.		
3	William H. Phillips. (2016). <i>Additive Manufacturing: Opportunities, Challenges, Implications</i> (Manufacturing Technology Research).: Editorial Nova Science Pub Inc.		
Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	
Exposición Oral	(x)	Exámenes parciales	(x)
Exposición audiovisual	(x)	Examen final escrito	(x)
Ejercicios dentro de clase	(x)	Trabajos y tareas fuera del aula	(x)
Ejercicios fuera del aula	(x)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	(x)
Lecturas Obligatorias	(x)	Asistencia	(x)
Trabajo de Investigación	(x)	Seminario	()

Prácticas de taller o laboratorio *	()	Otras	()
Prácticas de campo *	()		
Otras: Utilización de programas de (x) cómputo aplicables			
* Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos			
Perfil profesiográfico			
Formación académica: Maestría o Doctorado en el ámbito de manufactura aditiva			
Experiencia profesional: Profesor investigador en el ámbito de la manufactura aditiva			
Especialidad en Manufactura aditiva			
Conocimientos específicos: Amplia experiencia profesional			
Aptitudes y actitudes:			