

<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: MANUFACTURA ADITIVA</p>	DES:	Ingeniería
	Programa académico	Ingeniería en Procesos Industriales, Ingeniería Aeroespacial.
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Optativa
	Clave de la materia:	OPAE06
	Semestre:	Octavo
	Área en plan de estudios:	Específica
	Total de horas por semana:	5
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	4
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	0
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	1
	Créditos Totales:	5
	Total de horas semestre (x sem):	80
	Fecha de actualización:	Febrero 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	MC306 DIBUJO AVANZADO I	

DESCRIPCIÓN:

Capacitar al alumno con las fases correspondientes para obtener la creación de elementos, prototipos, fixturas, herramientas, soportes etc., de formas complejas las cuales no es viable elaborar utilizando tecnologías convencionales, tiene un gran flexibilidad en su procesamiento y son especialmente la solución para diversas aplicaciones de ingeniería. Se espera que el alumno desarrolle las habilidades de diseño y fabricar los productos.

COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:

E3. Sistemas de manufactura:

Desarrollar las habilidades necesarias para diseñar, implementar y optimizar sistemas de manufactura eficientes y eficaces en entornos industriales. Esta competencia abarca desde la selección y diseño de procesos de producción hasta la gestión de la calidad y mejora continua en la fabricación de productos.

E2. Producción y manufactura aeroespacial:

Gestiona las competencias necesarias para participar en los procesos de producción y fabricación de componentes aeroespaciales. Comprende los aspectos prácticos y operativos de la fabricación, asegurando la eficiencia, calidad y seguridad en la producción de aeronaves y vehículos espaciales.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
E3 D1 Selección de Procesos de Fabricación:	1. Introducción a la manufactura aditiva: - Definición y	Reconoce la importancia de la manufactura aditiva en los	Estrategias de enseñanza: - Exposiciones teóricas.	Mapa mental de la utilización de la manufactura

<p>Evaluación y selección de los procesos de fabricación más adecuados para la producción de productos específicos, considerando factores como el tipo de producto, volumen de producción y requisitos de calidad.</p>	<p>conceptos básicos. - Historia y evolución de la tecnología. - Ventajas y desventajas de la fabricación aditiva.</p>	<p>diversos sectores productivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Demostraciones prácticas. - Trabajo en equipo y colaborativo. - Resolución de problemas. 	<p>aditiva.</p>
<p>E3 D8 Diseño y Desarrollo de Herramientas y Dispositivos: Diseño y selección de herramientas, dispositivos y equipos de fabricación necesarios para los procesos productivos, considerando la optimización del rendimiento y la reducción de tiempos de ciclo.</p> <p>E2 D2 Tecnologías Avanzadas: Familiarizarse con las tecnologías de fabricación avanzadas utilizadas en la industria aeroespacial, como la fabricación aditiva (impresión 3D), mecanizado de alta velocidad y</p>	<p>2. Procesos y técnicas de fabricación aditiva: Clasificación de la manufactura aditiva ISO/ASME Fusión por lecho de polvo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SLS: Sinterización selectiva por láser. ● DMLS: Sinterización directa de metal por láser. ● EBM: Fusión por rayo de electrones. ● SHS: Sinterización selectiva por calor. ● MJF: Multi-Jet Fusion. <p>Inyección de aglutinante</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 3DP ● ExOne ● VoxelJet 	<p>Conocimiento de los diferentes procesos y técnicas de fabricación aditiva, así como de las ventajas y desventajas de cada uno.</p>	<p>Estrategias de enseñanza: - Exposiciones teóricas. - Demostraciones prácticas. - Trabajo en equipo y colaborativo. - Resolución de problemas.</p>	<p>Reporte técnico de las ventajas y desventajas de cada uno de los procesos utilizando el análisis de casos.</p>

automatización industrial.

Extrusión

- **FFF:**
Fabricación por filamento fundido.
- **FDM:**
Modelado por deposición fundida.

Inyección de material

- Polyjet.
- **SCP:**
Impresión de curvatura suave.
- **MJM:**
Multi-Jet Modelling Projet

Deposición de energía dirigida (DED)

- **LMD:**
Deposición de Metal por Láser
- **DMD:**
Deposición Directa de Metal
- **LENS:** Laser Engineered Net Shaping

Laminación por capas

- **LOM:**
Manufactura de objetos laminados.
- **SDL:**
Laminación por deposición selectiva.
- **UAM:**
Manufactura aditiva ultrasónica.

	<p>Fotopolimerización en tanque</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SLA: Sistema de estereolitografía. ● DLP: Procesamiento digital por luz. ● 3SP: Escaneo, giro y fotocurado selectivo. <p>CLIP: Interfaz de producción líquida continua.</p>			
	<p>3. Diseño para la manufactura aditiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consideraciones de diseño para impresión 3D. - Software de modelado CAD. - Optimización topológica. - Diseño paramétrico. 	<p>Manejo de software de modelado CAD para la creación de modelos 3D orientados a la impresión 3D.</p>	<p>Estrategias de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exposiciones teóricas. - Demostraciones prácticas. - Trabajo en equipo y colaborativo. - Resolución de problemas. 	<p>Informe de modelado de piezas en diferente software orientado a la manufactura aditiva</p>
	<p>4. Materiales para la fabricación aditiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plásticos. - Resinas. - Metales. - Cerámicas. - Materiales compuestos. 	<p>Conocimiento de los diferentes materiales utilizados en la fabricación aditiva y capacidad para seleccionar el material adecuado para un proyecto específico.</p>	<p>Estrategias de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exposiciones teóricas. - Demostraciones prácticas. - Trabajo en equipo y colaborativo. - Resolución de problemas. 	<p>Reporte de casos prácticos para la selección adecuada de materiales según requerimientos</p>
	<p>5. Aplicaciones prácticas de la manufactura aditiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria aeroespacial. - Industrias Relacionadas 	<p>Comprender las aplicaciones prácticas de la tecnología de fabricación aditiva en diferentes industrias y</p>	<p>Estrategias de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exposiciones teóricas. - Demostraciones prácticas. - Trabajo en 	<p>Reporte de casos prácticos para la selección adecuada de procesos y materiales según requerimientos</p>

		áreas.	equipo y colaborativo. - Resolución de problemas.	
	6. Proyectos prácticos: - Diseño y fabricación de piezas impresas en 3D utilizando diferentes materiales y técnicas. - Análisis y mejora de objetos impresos en 3D existentes.	Diseño de piezas para soluciones que permitan una mejora en la productividad	Estrategias de enseñanza: - Exposiciones teóricas. - Demostraciones prácticas. - Trabajo en equipo y colaborativo. - Resolución de problemas.	Reporte de diseño e impresión de piezas.

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Stucker, B., Rosen, D., Gibson, I., Khorasani, M. (2020). Additive Manufacturing Technologies. Alemania: Springer International Publishing.</p> <p>Motte, D., Nordin, A., Diegel, O. (2019). A Practical Guide to Design for Additive Manufacturing. Alemania: Springer Nature Singapore.</p> <p>Awari, G. K., Thorat, C. S., Kothari, D. P., Ambade, V. (2021). Additive Manufacturing and 3D Printing Technology: Principles and Applications. Reino Unido: CRC Press.</p> <p>Srivastava, M., Kundra, T., Maheshwari, S., Rathee, S. (2019). Additive Manufacturing: Fundamentals and Advancements. Reino Unido: CRC Press.</p> <p>Additive Manufacturing – Developments in Training and Education. (2018). Alemania: Springer International Publishing.</p>	<p>Considera la evaluación como un proceso Se toma en cuenta para integrar calificaciones parciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente. La acreditación del curso se integra: ● Exámenes parciales: 20% ● Proyectos Especiales: 50% ● Tareas: 20%. ● Elaboración de proyecto: 10% <p>Nota: para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria tanto en la teoría como en las prácticas. La calificación mínima aprobatoria será de 7.0</p>

CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Introducción a la manufactura aditiva																
2. Procesos y técnicas de fabricación aditiva																
3. Diseño para la manufactura aditiva																
4. Materiales para la fabricación aditiva																
5. Aplicaciones prácticas de la manufactura aditiva																
6. Proyectos prácticos																