

Tecnológico Nacional de México  
Subdirección Académica

***Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales***

Periodo Febrero-Julio 2023

Nombre de la Asignatura: **Proyecto de Manufactura Avanzada**

Plan de Estudios: **IIND-2010-227**

Clave de la Asignatura: **MAF-2101**

Horas teoría-horas prácticas-Créditos: **3-2-5**

**1. Caracterización de la asignatura:**

**La aportación de la asignatura al perfil profesional.-** Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero industrial los conocimientos y habilidades necesarias para la generación de idea y diseño para la fabricación de productos, proporcionando las herramientas suficientes para manufacturar elementos y componentes utilizando procesos avanzados de manufactura, además; de permitirle participar en el diseño, implementación y mejoras de sistemas integrados de manufactura mediante la utilización de nuevas tecnologías en el desarrollo de nuevos procesos en la industria.

**La importancia de la asignatura.-** La Caracterización de la materia de proyecto de manufactura y su impacto en la clasificación de los diferentes procesos de manufactura con desprendimiento de viruta y relacionarlos con la ingeniería industrial, son sistemas que están estructurados a través de un conjunto de actividades y procesos relacionados, necesarios para obtener bienes y servicios de alto valor añadido para el cliente, con el empleo de los medios adecuados y la utilización de los métodos más eficientes.

**En qué consiste la asignatura.-** El curso se desarrolla de manera teórico-práctico dando énfasis en la práctica que permita corroborar la teoría, por lo que se tiene la necesidad de aplicar los conocimientos en el diseño, simulación y la manufactura circular para cuidados del medio ambiente. Dado que esta materia involucra los conocimientos de otras materias cursadas, como propiedad de los materiales, procesos de fabricación, metrología y normalización, desarrollo sustentable, sistemas de manufactura, calidad, que son cursadas en toda la trayectoria de su carrera para poder aplicar los conocimientos para diseño de partes cumpliendo con las normas de fabricación requerida que hoy en día se encuentran en el sector industrial y de servicio, es programada para ser cursada en el noveno semestre de la carrera.

**Con qué otra asignatura se relaciona. -** esta materia se relaciona con las materias del módulo de especialidad, y la materia de procesos de fabricación, con manufactura sustentable. La idea es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su comprensión.

## 2. Intención didáctica:

### **Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:**

El contenido temático se organiza en 4 unidades, en la primera unidad se tendrá una visión de la introducción del diseño y gestión del producto, Proporcionar elementos para desarrollar en el alumno el diseño de productos para la manufactura con ayuda de diferentes técnicas y métodos que permitan que el producto diseñado y desarrollado pueda ser asimilado en el proceso de manufactura. La segunda unidad el tema es Métodos Avanzados de Ingeniería del Producto, aquí se induce al alumno a gestionar el proceso de desarrollo de un producto. Así como Conocer y aplicar los métodos avanzados de Ingeniería de producto, para que sean aplicados a diferentes metodologías de generación de nuevos conceptos de producto y/o servicios innovadores. La tercera unidad es darle continuidad al producto, por lo tanto, se considera como Modelado y Simulación de Procesos de Manufactura, en este apartado el alumno entenderá los elementos de la simulación computacional y modelado, también los conceptos básicos y metodologías de simulación con enfoque en los sistemas de manufactura y problemas de ingeniería en general. Y, por último, en la cuarta unidad, es Facilitar la comprensión de concepto de manufactura y herramientas rápidas, las nuevas tecnologías de prototipado rápido, con las ventajas y limitaciones de cada tecnología. De tal manera que el alumno haga una conciencia profesional, de que en esta materia engloba todo lo aprendido de su retícula del programa de ingeniería industrial, **La manera de abordar los contenidos.** Se requiere que el facilitador demuestre las competencias, conocimientos, dominio y experiencia de los diferentes tipos de maquinados tratados en la asignatura, para poder crear escenarios de aprendizaje significativos que permitan el desarrollo de las competencias profesionales en el educando.

**El enfoque con que deben ser tratados.** El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo y aprendizaje para la comprensión, identificación, experimentación y manejo de procesos.

**Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.** Realizar investigación documental en diversas fuentes, impresas y en portales de internet, realizando un análisis la búsqueda de información fomentando actividades grupales que generen comunicación, el intercambio argumentado de ideas, reflexión, integración y la colaboración entre estudiantes, las actividades a desarrollar deben fomentar la autonomía y trabajo colaborativo, así como la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación del aprendizaje del estudiante, algunas de estas actividades sugeridas pueden ser realizadas extra clase.

**Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura.** Las competencias genéricas que se desarrollaran en el contenido de la asignatura, son las siguientes: Hablando de las **competencias genéricas instrumentales** tenemos la capacidad de análisis, la capacidad de organizar y planificar, comunicación oral y escrita, habilidades básicas de manejo de la computadora, habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Ahora bien de las competencias interpersonales tenemos la capacidad crítica y autocrítica, el trabajo en equipo y por ultimo las **competencias sistémicas** tenemos las habilidades de investigación, capacidad de generar nuevas ideas (creatividad), habilidad para trabajar de manera autónoma.

**De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.** Es importante mencionar que el facilitador busque solo guiar a los estudiantes en las actividades prácticas sugeridas. Las competencias profesionales se cumplirán con la ejecución de las actividades de aprendizaje.

## 3. Competencia de la asignatura:

Aplicar nuevas competencias en el campo de la manufactura avanzada, por lo que incrementará su capacidad para la solución de problemas ante la constante evolución de la tecnología de manufactura existente en el ámbito industrial. Y así el alumno será capaz de desarrollar nuevos productos y procesos de manufactura con cierto nivel de innovación y autonomía. para obtener productos de calidad, bajo costo y protegiendo al ambiente.

#### 4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.	1	Descripción	Comprender la importancia del diseño de productos y Elaborar un análisis modal de fallos y efectos. Y Conocer las funciones de diseño, para la manufactura de productos.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>Diseño y gestión de productos</b></p> <p>1.1 Generación de la idea del producto            1.1.1 Introducción de nuevos productos            1.2 Clasificación de los sistemas productivos            1.3 Fases del diseño y del producto (IC)            1.4 Función de la Ingeniería de diseño (CAD)            1.5 Análisis modal de fallos y efectos</p>	<p>Investigar los grandes paradigmas sobre el diseño y gestión en la manufactura comentando mediante una <b>lluvia de ideas</b> oral, y su impacto en el diseño de acuerdo lo investigado en artículo.</p> <p><b>Una línea de tiempo</b> de los avances de evolución de la gestión de nuevos productos. En Classroom</p> <p>Realizar una <b>exposición</b> de la generación de ideas de nuevos productos. Por meet.</p> <p>Resolver un <b>examen Escrito</b></p>	<p>El docente debe:            Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Para una <b>lluvia de ideas</b>.</p> <p>Presentar una <b>Línea de tiempo</b> de los avances de la evolución de los diseño y gestión de productos.</p> <p><b>Exposición</b> de la línea de tiempo.</p> <p>Realizar un <b>examen escrito. En formulario Google</b></p>	<p>Solución de Problemas.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Toma de decisiones.</p>	20

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y de la actuación de la <b>lluvia de ideas</b> .	20%
B. Analiza la información del tema investigado realizando una <b>línea del tiempo</b> de la evolución de los diseños y gestión de productos.	30%
C. Trabaja en equipo, demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, dominio de tema, así como la habilidad en el uso de las tics para realizar una <b>exposición</b> .	20%
D. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Y resolver un <b>examen escrito</b> .	30%

Niveles de desempeño

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li><b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o</li> </ol>	95-100

		restrictiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Lluvia de ideas de lo investigado (lista de cotejo)	20	19 - 20	16 – 18	11 - 15	1 0- 11	0%	Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y de la actuación de la <b>lluvia de ideas</b> .
Línea de tiempo (Guía de Observación)	30	28 - 30	27 – 29	25 – 27	24 - 25	0%	Analiza la información del tema investigado realizando una <b>línea de tiempo</b> de la evolución de los diseños y gestión de nuevos productos.
Exposición del tema investigado (guía de Observación)	20	19 - 20	16 – 18	14 - 15	12 - 13	0%	Trabaja en equipo, demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, dominio de tema, así como la habilidad en el uso de las tics para realizar una <b>exposición</b> .
Examen escrito	30	29 - 30	26 – 29	25 - 27	24 - 25	0%	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Para realizar un <b>examen escrito</b> .
TOTAL	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.

1

Descripción

Conocer y aplicar los métodos avanzados de Ingeniería de producto, Conocer el perfil de la manufactura y Generar nuevos conceptos de producto y/o servicios innovadores.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>Métodos Avanzados de Ingeniería del Producto</b></p> <p>2.1 Economía circular como factor de sustentabilidad.</p> <p>2.2 Plataforma del producto</p> <p>2.3 Diseño Variacional y configuradores de producto</p> <p>2.4 Técnicas de prototipado virtual.</p> <p>2.5 Generalidades de la Ingeniería Inversa</p> <p>2.6 Metodología de diseño orientado a costos. (Supply chain).</p>	<p>Mediante una <b>lluvia de ideas</b> analizar los métodos avanzados de la ingeniería de producto.</p> <p>Una <b>Investigación documental</b> de las técnicas de prototipado virtual. Y la ingeniería inversa. Entrega por classroom.</p> <p><b>Exposición</b> de los métodos avanzados de la ingeniería del producto. Mediante meet.</p> <p>Resolver un <b>examen escrito en formulario Google</b>.</p>	<p>Identificar el estilo de aprendizaje práctico de los estudiantes. Y en una <b>lluvia de ideas</b> analizar ciertos elementos de los sistemas de manufactura.</p> <p>El docente debe: Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Para una <b>investigación documental</b>.</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Para <b>exponer</b> ciertos temas.</p> <p>Realizar un <b>examen escrito</b>.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Solución de Problemas.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Toma de decisiones.</p>	<p>20</p>

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y de la actuación de la <b>lluvia de ideas</b> .	20%
B. Analiza la información del tema para realizar una <b>investigación documental</b> a cerca de las técnicas de prototipado virtual. Y la ingeniería inversa.	30%
C. Trabaja en equipo, demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, dominio de tema, así como la habilidad en el uso de las tics y realizar una <b>exposición</b> .	20%
D. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Para realizar un <b>examen escrito</b> .	30%

Niveles de desempeño

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li><b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o</li> </ol>	95-100

		restrictiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Lluvia de ideas de lo investigado (lista de cotejo)	20	19 - 20	16 – 18	11 - 15	1 0- 11	0%	Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y de la actuación de la <b>lluvia de ideas</b> .
Investigación documental (Guía de Observación)	30	28 - 30	27 – 29	25 – 27	24 - 25	0%	Analiza la información del tema para realizar una <b>investigación documental</b> a cerca de las técnicas de prototipado virtual. Y la ingeniería inversa.
Exposición del tema investigado (guía de Observación)	20	19 - 20	16 – 18	14 - 15	12 - 13	0%	Trabaja en equipo, demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, dominio de tema, así como la habilidad en el uso de las tics y realizar una <b>exposición</b> .
Examen escrito	30	29 - 30	26 – 29	25 - 27	24 - 25	0%	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Y realizar un <b>examen escrito</b> .
TOTAL	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	



Competencia No.

1

Descripción

Conocer software de diseño u otro que sea para uso de la manufactura, Capaz de comprender modelado de problemas generales para la ingeniería

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>Modelado y Simulación de Procesos de Manufactura</b></p> <p>3.1 Elementos de simulación computacional</p> <p>3.1.1 Introducción al modelado</p> <p>3.1.2. Elementos de base de CAD, CAE, CAM (Solidwork, ANSYS y otros)</p> <p>3.2 Conceptos de Manufactura digital</p> <p>3.3 Simulación en celdas de manufactura</p> <p>3.4 Prácticas de planteamiento de problemas</p>	<p>Realizar un modelado mediante un software como flexsim Y realizar una <b>lluvia de ideas</b>. Para aportar decisiones para cambios en la solución de problemas.</p> <p>Interactuar mediante los elementos del CAE y hacer ingeniería y realizar una <b>práctica real</b> definiendo el problema.</p> <p>Desarrollar soluciones creativas desde su propio criterio para las necesidades del sistema de un modelado Y <b>exponerla</b>.</p> <p>Resolver un <b>examen escrito</b></p>	<p>Identificar el estilo de aprendizaje práctico de los estudiantes. Mediante una <b>lluvia de ideas</b>.</p> <p>El docente debe: Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Para realizar una <b>práctica real</b> en una empresa.</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Y realizar una <b>exposición</b>.</p> <p>Realizar <b>examen escrito</b>.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Solución de Problemas.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Toma de decisiones.</p>	<p>20</p>

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y de la actuación de la <b>lluvia de ideas</b> .	20%
B. Analiza la información del tema para realizar <b>un trabajo práctico</b> , mediante resoluciones del CAE y dar soluciones.	30%
C. Trabaja en equipo, demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, dominio de tema, así como la habilidad en el uso de las tics para <b>exponer</b> en el grupo.	20%
D. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Y realizar un <b>examen escrito</b> .	30%

Niveles de desempeño

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li><b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha</li> </ol>	95-100

		y/o restrictiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Lluvia de ideas de lo investigado (lista de cotejo)	20	19 - 20	16 - 18	11 - 15	1 0- 11	0%	Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y de la actuación de la <b>lluvia de ideas</b> .
Practica real de problemas. (Guía de Observación)	30	28 - 30	27 - 29	25 - 27	24 - 25	0%	Analiza la información del tema para realizar un trabajo práctico, mediante <b>problemas</b> de CAE y dar soluciones desde el flexsim.
Exposición del tema investigado (guía de Observación)	20	19 - 20	16 - 18	14 - 15	12 - 13	0%	Trabaja en equipo, demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, dominio de tema, así como la habilidad en el uso de los tics para <b>exponer</b> y explicar las problemáticas.
Examen escrito	30	29 - 30	26 - 29	25 - 27	24 - 25	0%	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Y presentar un <b>examen escrito</b> .
TOTAL	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Competencia No.

1

Descripción

Analiza y evalúa el flujo de los procesos de los sistemas de manufactura

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>Métodos de Prototipo y Manufactura Rápidos.</b></p> <p>4.1 Materiales avanzados de ingeniería</p> <p>4.2 Conceptos y aplicaciones de Manufactura y herramental Rápidos</p> <p>4.3 Manufactura Aditiva, prototipado rápido, y su importancia en el desarrollo de nuevos Productos</p> <p>4.4 Problemas de diseño en prototipado y manufactura rápidos</p> <p>4.5 Procesos de manufactura rápida emergentes</p> <p>4.5.1 Base Líquido</p> <p>4.5.2 Base Polvo</p> <p>4.5.3 Base sólido</p> <p>4.6 Comparación de ventajas y limitaciones de las tecnologías de prototipado rápido</p> <p>4.7 Características de prototipos rápidos contra producto final.</p>	<p>Analizar mediante una <b>lluvia de ideas</b> todo lo relacionado métodos de prototipado y manufactura rápidos</p> <p>Determinar por medio de una <b>práctica</b> de manufactura aditiva con impresora 3D con el desarrollo de un producto.</p> <p><b>Exposición</b> de los procesos de manufactura rápida emergentes</p> <p>Resolver un <b>Examen práctico.</b></p>	<p>Identificar el estilo de aprendizaje práctico de los estudiantes. Por medio de una <b>lluvia de ideas.</b></p> <p>El docente debe: Propiciar actividades de aplicaciones de manufactura aditiva. <b>práctica real.</b></p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Para <b>exponer</b> dicho tema.</p> <p>Realizar un <b>examen práctico.</b></p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Solución de Problemas.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Toma de decisiones</p>	<p>20</p>

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y de la actuación de la <b>lluvia de ideas</b> .	20%
B. Analiza la información del tema para realizar una <b>práctica</b> de un análisis de manufactura aditiva con impresora 3D con el desarrollo de un producto.	30%
C. Trabaja en equipo, demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, dominio de tema, así como la habilidad en el uso de las TICs y <b>exponer</b> la práctica realizada de un diseño, como parte de su metodología y maquinaria, hasta tener el producto terminado.	20%
D. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Y realizar un <b>examen escrito</b> .	30%

Niveles de desempeño

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li><b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora</li> </ol>	95-100

		conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. <b>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o restrictiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Lluvia de ideas de lo investigado (lista de cotejo)	20	19 - 20	16 - 18	11 - 15	10 - 11	0%	Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y de la actuación de la <b>lluvia de ideas</b> .
Practica real de manufactura aditiva para manufactura de piezas. (Guía de Observación)	30	28 - 30	27 - 29	25 - 27	24 - 25	0%	Analiza la información del tema para realizar una <b>práctica</b> de manufactura aditiva con impresora 3D con el desarrollo de un producto.
Exposición del tema investigado (guía de Observación)	20	19 - 20	16 - 18	14 - 15	12 - 13	0%	Trabaja en equipo, demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, dominio de tema, así como la habilidad en el uso de las tics y <b>exponer</b> la practica realizada en manufactura aditiva.
Examen práctico	30	29 - 30	26 - 29	25 - 27	24 - 25	0%	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Y realizar un <b>examen escrito</b> .
TOTAL	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:  
Fuentes de información:

Apoyos didácticos

<p>1.- Mikell P. Groove; 1997; Fundamentos de manufactura moderna; Editorial Prentice May/Hispanoamericana S. A.                  2.-Ohno, Taiichi. (1991); El Sistema de Producción Toyota, más allá de la Producción a Gran Escala, Ed. Ediciones Gestión 2000, S.A., España                  3.-Schonberger, Richard J. (1999); Manufactura de Clase Mundial para el Nuevo Siglo, Ed. Grupo Editorial Norma, Colombia.</p>	<p>Laptop                  Cañón Proyector                  Google meet</p>
---	---

6. Calendarización de evaluación en semanas (6)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED/EFn			EF1			EF2					EF3				EF4
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo Planeado  
 ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real  
 EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental  
 ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 13 de febrero 2023

**MIA. Pedro Jácome Onofre**



Nombre y firma del profesor

**M.I.I. María de la Cruz Porras Arias**

Nombre y firma del jefe de Carrera de Ing. Industrial.