

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo Febrero-Julio 2023

Nombre de la Asignatura: Manufactura Avanzada
Plan de Estudios: IMCT-2010-229
Clave de la Asignatura: MTD- 1019
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 2-3-5

1. Caracterización de la asignatura:

La aportación de la asignatura al perfil profesional.- Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero en mecatrónica los conocimientos y habilidades necesarias para el diseño y fabricación de productos, proporcionando las herramientas suficientes para manufacturar elementos y componentes utilizando procesos avanzados de manufactura, para 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.- Esta asignatura permitirá insertar al alumno en el área de manufactura avanzada del sector productivo, por esta razón se puede considerar que la asignatura es de extrema importancia al ser considerada como aplicativa. Considerándose elemental por que capacita al futuro ingeniero para conocer, analizar, determinar y explicar la realidad de la manufactura y procesos productivos.

En qué consiste la asignatura.- El contenido temático se organiza en 5 unidades, en la primera unidad se tendrá una visión de las operaciones de maquinado para la manufactura de una pieza determinada por medio del control numérico y su aplicación en los procesos de manufactura.

En la segunda unidad se induce al alumno a analizar las piezas diseñadas de acuerdo a las características de las superficies y al material con que debe fabricarse. En la tercera unidad el alumno analizará las superficies a maquinar para establecer las trayectorias de herramientas tomando en cuenta la geometría de la pieza y de la herramienta. En la cuarta unidad el alumno se induce en la aplicación de lenguajes de programación para torno y máquinas de 3 ejes aplicando los códigos de programación. En la quinta unidad se usaran software de diseño asistido por computadora y de manufactura asistida por computadora para generar programas de control numérico que se apliquen en torno y fresadora.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo,

Con qué otras asignaturas se relaciona.- esta materia se relaciona con las materias de Ingeniería de materiales, Metrología y Normalización y Dibujo Industrial, con administración de operaciones, y la materia de procesos de fabricación, La idea es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su comprensión.

Competencia específica. Evaluar y optimizar la manufactura avanzada empleados en la generación de bienes y servicios, mediante el uso de técnicas y herramientas de vanguardia.

2. Intención didáctica:

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

Se organiza el temario, en cuatro unidades, agrupando los contenidos conceptuales de los sistemas de producción cronológicamente, en la segunda unidad se proponen Indicadores y parámetros básicos en los sistemas de manufactura, en la tercera unidad se plantean las técnicas para la solución de problemas en los sistemas de manufactura, y en la cuarta unidad se plantean los métodos para el análisis de flujo de los procesos. La idea es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su comprensión. Se propone abordar los grandes sistemas de producción desde un punto de vista conceptual, partiendo de la identificación de cada uno de dichos sistemas en el entorno industrial y de negocios o el desarrollo empresarial. Se sugiere una actividad integradora. En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la comprensión y aplicación de las diversas técnicas utilizadas en los sistemas de manufactura con flexibilidad y autonomía.

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.

La extensión y la profundidad de los mismos. Se requiere que el facilitador cuente con el dominio de los diferentes tipos de automatización que se verán en el curso.

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:

Diseñar y fabricar piezas y equipos mecatrónicos utilizando sistemas y tecnologías CAD-CAM

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 1 Descripción Comprender la importancia de los procesos para la fabricación de piezas mecánicas, Conocer las aplicaciones de los sistemas de control numérico para fabricación de piezas.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Introducción a la Manufactura Avanzada</p> <p>1.1 Análisis de operación maquinado. 1.2 Metodología para la manufactura de una pieza determinada. 1.3 Control numérico y su aplicación en los procesos de manufactura.</p>	<p>Investigar los grandes paradigmas sobre manufactura avanzada comentando mediante una lluvia de ideas oral, y de los elementos principales que han sido pautas en el desarrollo de la competitividad global.</p> <p>Realizar Una línea de tiempo de los avances de la manufactura avanzada para entregar en classroom.</p> <p>Realizar una exposición sobre cómo Identificar una metodología para manufacturar una pieza.</p> <p>Resolver un examen Escrito.</p>	<p>El docente debe: Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Para una lluvia de ideas.</p> <p>Presentar por video conferencia una Línea de tiempo de los avances de la manufactura.</p> <p>Exposición de la línea de tiempo.</p> <p>Realizar un examen escrito.</p>	<p>Solución de Problemas.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Toma de decisiones.</p>	10-0

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.	30 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos	30 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.	40 %

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"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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. 	95-100
	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	
Investigación documental (Lista de cotejo)	30	19-20	17 – 18.80	15 – 16.80	14 – 14.80	0	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.
Solución de Ejercicios (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos
Exposición (guía de observación)	40	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.
Total	100	95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N. A.	

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 Determinar el tipo de material a utilizar para la manufactura de la pieza de acuerdo al diseño.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Análisis y diseño de piezas</p> <p>2.1 Análisis de las superficies a maquinar. 2.1.1 Análisis de tolerancias geométricas. 2.1.1 Análisis de material. 2.2 Selección de herramientas y parámetros de corte. 2.2.1 Tipos de herramientas. 2.2.2 Material para herramienta de corte. 2.2.3 Parámetros de corte 2.2.3.1 Avance 2.2.3.2 Velocidad de corte 2.2.3.3 Profundidad de corte (Análisis de superficies). 2.3 Análisis y selección del material de pieza.</p>	<p>Mediante una lluvia de ideas analizar el diseño de las piezas a maquinar y dar un acabado superficial.</p> <p>Una Investigación documental de como analizar parámetros de corte y avances para maquinar piezas y entregarlo en digital en classroom.</p> <p>Exposición de los parámetros que sirven para un buen maquinado en la manufactura avanzada y entregarlo en digital.</p> <p>Resolver un examen escrito.</p>	<p>Identificar el estilo de aprendizaje práctico de los estudiantes. Y en una lluvia de ideas analizar ciertos elementos de la manufactura.</p> <p>El docente debe: Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Para una investigación documental.</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Para exponer ciertos temas en el salón de clases.</p> <p>Realizar un examen escrito.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Solución de Problemas.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Toma de decisiones.</p>	10-0

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.	30 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos	30 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.	40 %

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"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o 	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	
Investigación documental (Lista de cotejo)	30	19-20	17 – 18.80	15 – 16.80	14 – 14.80	0	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.
Solución de Ejercicios (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5- 28.2	22.5- 25.2	21- 22.2	0	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos
Exposición (guía de observación)	40	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.
Total	100	95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N. A.	

Competencia No. 1 Descripción Determinar las trayectorias de maquinado de la herramienta de acuerdo a la geometría del dibujo considerando las tolerancias y acabados

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Definición de trayectoria de herramientas</p> <p>3.1 Superficies a maquinar 3.2 Geometría de la herramienta. 3.3 Trayectorias de herramientas y soluciones Alternas.</p>	<p>Elaborar un bosquejo de los principales instrumentos que funcionan en la solución de problemas. Y realizar una lluvia de ideas para entregarlo en digital en classroom.</p> <p>Identificar el instrumento más adecuado para el problema identificado, y realizar una práctica real definiendo herramientas</p> <p>Desarrollar soluciones creativas desde su propio criterio para las necesidades del sistema de manufactura. Y exponerla en el salón de clases y entregarlo en digital en classroom.</p> <p>Resolver un examen escrito.</p>	<p>Identificar el estilo de aprendizaje práctico de los estudiantes. Mediante una lluvia de ideas.</p> <p>El docente debe: Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Para realizar una práctica real en una empresa.</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Y realizar una exposición en el salón de clases.</p> <p>Realizar examen escrito.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Solución de Problemas.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Toma de decisiones.</p>	25-0

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.	30 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos	30 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.	40 %

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"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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. 	95-100
	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	
Investigación documental (Lista de cotejo)	30	19-20	17 – 18.80	15 – 16.80	14 – 14.80	0	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.
Solución de Ejercicios (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos
Exposición (guía de observación)	40	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.
Total	100	95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N. A.	

Competencia No. 1 Descripción Desarrollo de programas para maquinado en máquinas CNC de tres ejes

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Lenguaje de programación para máquinas de 3 ejes y Torno.</p> <p>4.1 Lenguajes de programación para torno.</p> <p>4.2 Lenguajes de programación para máquinas de 3 ejes.</p> <p>4.3 Estructura del programa.</p> <p>4.4 Códigos para programación.</p>	<p>Analizar mediante una lluvia de ideas todo lo relacionado al lenguaje de programación y conocimientos de los códigos G y M.</p> <p>Determinar por medio de una práctica de CNC, los tipos de programación que existen y diseñar una pieza a maquinar en fresadora y entregarla en digital en classroom.</p> <p>Exposición de un diseño, como parte su metodología y maquinar, hasta tener el producto en terminado y entregarla en digital en classroom.</p> <p>Resolver un Examen escrito.</p>	<p>Identificar el estilo de aprendizaje práctico de los estudiantes. Por medio de una lluvia de ideas.</p> <p>El docente debe: Propiciar actividades de seleccionar, estructurar un programa mediante códigos G y M y realice una práctica real.</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Para exponer dicho tema en clases.</p> <p>Elaborar un examen escrito.</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>20-0</p>

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.	30 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos	30 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.	40 %

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"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha 	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	
Investigación documental (Lista de cotejo)	30	19-20	17 – 18.80	15 – 16.80	14 – 14.80	0	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.
Solución de Ejercicios (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos
Exposición (guía de observación)	40	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.
Total	100	95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N. A.	

Competencia No. 1 Descripción Elaborar piezas en torno y fresadora CNC utilizando software CAD-CAM

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Usos de programas CAD-CAM</p> <p>5.1 Manejo de la pantalla</p> <p>5.1.1 Dibujo 2D</p> <p>5.1.2 Dibujo 3D</p> <p>5.1.3 Planos mecánicos</p> <p>5.2 Tipos de maquinados</p> <p>5.3 Parámetros de maquinados.</p> <p>5.4 Simulación de maquinados.</p> <p>5.5 Cambiar a control numérico.</p> <p>5.6 Ejecución y edición en postprocesador.</p> <p>5.7 Enviar programa a máquina CNC.</p> <p>5.8 Maquinado de pieza.</p> <p>5.9 Operación de las máquinas control numérico (Torno y fresadora).</p>	<p>Analizar mediante una lluvia de ideas todo lo relacionado al lenguaje de programación y conocimientos de los códigos G y M.</p> <p>Determinar por medio de una práctica de CNC, en software BOXFORD V.10</p> <p>Exposición de un diseño, como parte su metodología y maquinar, hasta tener el producto terminado y entregarlo en digital en classroom.</p> <p>Resolver un Examen escrito.</p>	<p>Identificar el estilo de aprendizaje práctico de los estudiantes. Por medio de una lluvia de ideas.</p> <p>El docente debe: Propiciar actividades de seleccionar, estructurar un programa mediante códigos G y M y realice una práctica real.</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Para exponer dicho tema.</p> <p>Elaborar un examen escrito.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Solución de Problemas.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Toma de decisiones.</p>	15-0

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.	30 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos	30 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.	40 %

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"> 7. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 8. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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. 9. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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. 10. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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. 11. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 12. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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. 	95-100
	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	
Investigación documental (Lista de cotejo)	30	19-20	17 – 18.80	15 – 16.80	14 – 14.80	0	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.
Solución de Ejercicios (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos
Exposición (guía de observación)	40	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.
Total	100	95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N. A.	

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información

1. Chang, T.-C., Wysk, R. A., & Wang, H.-P. (2006). Computer-Aided Manufacturing. Estados Unidos de América: Pearson Education.
2. Cruz, F. (2007). Control Numérico Y Programación - Sistemas De Fabricación De Máquinas Automatizadas - Curso Práctico. México: Alfaomega Grupo Editor.
3. Giesecke, F. E., Hill, I. L., Spencer, H. C., Mitchell, A. E., Dygdon, J. T., Novak, J. E., Goodman, M. (2012). Technical Drawing with Engineering Graphics. Estados Unidos de América: Pearso Education.
4. Groover, M. P. (1997). Fundamentos de manufactura moderna. México: Pearson Educación.
5. Groover, M. P. (2008). Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. Estados Unidos de América: Pearson Education.
6. Krar, S., Grill, A., & Smid, P. (2009). Tecnología de Las Maquinas Herramienta. México: Alfaomega Grupo Editor.
7. Kunwoo, L. (1999). Principles of CAD/CAM/CAE. Estados Unidos de América: Pearson Education.
8. Mompín Poblet, J. (1988). Sistemas CAD/CAM/CAE, Diseño y Fabricación por Computador. Barcelona, España: Marcombo.
9. Puncochar, D. E., & Evans , K. (2010). Interpretation of Geometric Dimensioning and Tolerancing. Estados Unidos de América: Industrial Press.
10. Smid, P. (2005). CNC Control Setup for Milling and Turning. Estados Unidos de América: Industrial Press.
11. Smid, P. (2013). CNC Programming Handbook. Estados Unidos de América: Industrial Press.
12. Warren Hammer, L. R. (2000). Como Leer Dibujos Industriales. Estados Unidos de América: Industrial Press

Apoyos didácticos:

- Computadora
 - Internet
 - Plataforma educativa Google Classroom
 - Pintarron
 - Cañón proyecto
- Laboratorio de Manufactura Avanzada:
Equipo eléctrico, Tablero eléctrico didáctico, Sensores, solenoides, motores.
- Controlador Lógico Programable:
Allen Brandlley 1100 Serie B, SIEMENS
- Interfaz:
RS-232-USB (Win 7, Win 8, Win 10), RS-232-USB(Win7).
- Software:
RSLinx, RSLogix, V4.0 STEP STEP7 Microwin SP9.

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			Ef5
TR																
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

Dr. Guillermo Reyes Morales

Ing. Yosafat Mortera Elias

Nombre y firma del profesor

Nombre y firma del Jefe de Carrera de Mecatrónica.