

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo Febrero – Julio 2023

Nombre de la Asignatura:	<u>SISTEMA DE CONTROL NUMERICO</u>
Plan de Estudios:	<u>IIND-2010-227</u>
Clave de la Asignatura:	<u>MAC-2105</u>
Horas teoría-horas prácticas-Créditos:	<u>2-2-4</u>

1. Caracterización de la asignatura:

La aportación de la asignatura al perfil profesional. La Caracterización de la materia de Sistema de Control Numérico y su impacto en la clasificación de los diferentes procesos de manufactura con desprendimiento de viruta y relacionarlos con la ingeniería industrial y de sistemas, 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.

La importancia de la Asignatura es. En las empresas, ya sean de servicio o de manufactura, estos sistemas representan las configuraciones productivas adoptadas en torno al proceso de conversión y/o transformación de unos inputs (materiales, humanos, financieros, informativos, energéticos, etc.) en unos outputs (bienes y servicios) para satisfacer unas necesidades, requerimientos y expectativas de los clientes, de la forma más racional y a la vez, más competitiva posible.

En que consiste la asignatura. Este Conocimiento general de los procesos de manufactura incluyendo los necesarios para la producción de metales y la fabricación de artículos con ayuda de máquinas herramienta manuales y semi-automáticas. Se destacará la reflexión sobre la planeación de la fabricación, las capacidades de producción y sus costos. También se conocerán los diferentes tipos de emisiones contaminantes que se generan en los procesos de fabricación, su clasificación y algunos de los métodos de control.

Con que otras asignaturas se relacionan. Se relacionan con las materias de Sistemas Automatizados de manufactura y con Logística y cadenas de suministro, Se organiza el temario, en cuatro unidades, en la unidad uno es “Introducción al Control Numérico”, donde se le explicará al alumno sobre los conceptos de manufactura, y las ventajas, los fundamentos del control numérico son una generalidad en donde el alumno interactúa con las máquinas CNC. En la segunda unidad se mencionan las características de las “Máquinas-Herramientas de Control Numérico”, con los temas de fundamentos del maquinado y los métodos de precisión para un buen maquinado, en donde el alumno hace uso de otras materias, como es la metrología, porque realiza mediciones precisas con equipos como, vernier, comparador óptico, etc., en donde el alumno se basa mucho en la idea acompañado con el diseño. En la unidad tres, nos adentramos a la “Programación de Control Numérico”, en esta sección el alumno se familiariza primeramente con los códigos G y M, y un grupo de instrucciones que debe aprender, para poder realizar un programa corto que es un cajeado, un relieve, una serie de barrenado, y sepa que códigos usará en dicha programación, también conocerá el software a

utilizar en este caso el software de la máquina es BOXFORD VMC 300, (CAD-CAM), el alumno se familiarizará con él, para que pueda llevar a cabo una excelente modelación y poder aplicar ingeniería a sus proyectos maquinados en CNC.

2. Intención didáctica:

Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje: El profesor de la asignatura debe haber desarrollado, dirigido o participado en proyectos de investigación y sobre todo, propiciar que los estudiantes construyan el conocimiento a través de una interacción activa coordinada por el docente, debe percibir la asignatura como una estrategia de aprendizaje, como un proceso de indagación y descubrimiento, tendiente a estimular la creatividad y vincular la teoría con la práctica, para articular los conocimientos con el proceso de formación profesional.

La manera de abordar los contenidos. Se requiere que el facilitador demuestre las competencias, conocimientos, dominio y experiencia de los diferentes tipos de investigación tratados en la asignatura, para poder crear escenarios de aprendizaje significativos que permitan el desarrollo de las competencias profesionales en el educando.

La extensión y la profundidad de los mismos. Se requiere que el facilitador cuente con el dominio de los temas de la materia, donde pueda ejemplificar con experiencias obtenidas en las empresas privadas o gubernamentales y que pueda profundizarse o extender los temas que abarca dicha materia y 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. Y todo comentario o lluvia de ideas, serán soportadas con referencias de artículos arbitrados o indizados, para darle más créditos a las actividades y lograr las competencias genéricas y específicas.

Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura. Las competencias genéricas que se desarrollarán 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 último 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:

Programar y utilizar las máquinas de control numérico (CNC) y mejorar sistemas de planeación y control de la producción de bienes y servicios mediante los procesos de manufactura que involucren la productividad de manera económica y eficiente.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.

1

Descripción

El alumno conocerá e los conceptos básico de control numérico.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>UNIDAD I</p> <p>introducción al control numérico.</p> <p>1.1 Conceptos básicos de sistema de manufactura</p> <p>1.2 Fundamentos de control numérico</p> <p>1.3 Ventajas de control numérico (CN)</p> <p>1.3.1 Punto a punto y contorno</p> <p>1.3.2 CN y CNC Sistema incremental y absoluto</p> <p>1.3.4 Sistema de ciclo abierto y ciclo cerrado</p>	<p>Realizar investigación sobre las ventajas del control numérico Diferenciar entre sistema incremental y absoluta.</p> <p>Lluvia de ideas orales, y de los conceptos del control numérico, así como los fundamentos y ventajas y desventajas.</p> <p>Una línea de tiempo de la evolución del control numérico. Entregar en Classroom.</p> <p>Exponer por equipo de 4 integrantes, el tema de la Introducción de los sistemas de control numérico. Por meet</p> <p>Realizar un examen escrito de preguntas abiertas.</p>	<p>Dar a conocer el programa de estudios. Propone los criterios de evaluación, así como los compromisos y acuerdos tomados en clase.</p> <p>Organizar el grupo en equipos.</p> <p>Una lluvia de ideas sobre conocimientos del tema.</p> <p>Presentar una Línea de tiempo de los avances de la investigación de campo.</p> <p>Exposición de conceptos básicos, ventajas y sistemas incremental del uso de equipos de CNC.</p> <p>Redacción de un artículo científico y presentarlo en Congreso Nacional e Internacional. Para exponerlo al término del semestre.</p> <p>Realizar examen escrito.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Solución de Problemas.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</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 lluvia de ideas.	20%
B. Analiza la información del tema investigado realizando una línea del tiempo de la evolución del control numérico.	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 exposición del control numérico.	20%
D. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico, así como de responder a las preguntas de un examen escrito.	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"> 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. 	95-100

		6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. 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, pase de lista, participaciones (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 lluvia de ideas.
Línea de tiempo (Guía de Observación)	30	28 - 30	27 - 29	25 - 27	24 - 25	0%	Analiza la información del tema investigado realizando una línea del tiempo de la evolución del control numérico.
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 exposición del control numérico.
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, así como de responder a las preguntas de un examen escrito.
TOTAL	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Competencia No. 1 Descripción El alumno identificará las características del control numérico

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>UNIDAD II Características de las maquinas herramientas de control numérico</p> <p>2.1 Fundamento de maquinado 2.2 Consideraciones de diseño de máquinas herramientas de control numérico 2.3 Métodos para incrementar la precisión del maquinado.</p>	<p>Dar ejemplos de características del control numérico</p> <p>Lluvia de ideas de las características de las Máquinas-Herramientas de control numérico, y como se fundamentan. En meet.</p> <p>Investigación documental, de los fundamentos y características del control numérico de las maquinas herramientas. Anexando sus Referencias Bibliográficas. En Classroom</p> <p>Exponer por equipo de 4 integrantes, del tema de la unidad 3. En meet</p> <p>Realizar un examen escrito de preguntas abiertas.</p>	<p>Una lluvia de ideas sobre conocimientos del tema.</p> <p>Enseñarle como elaboraría una investigación documental, para que aplique lo que adquirió en las materias de Taller de Investigación I, II, y que redacte sus fuentes de información.</p> <p>Exposición de conceptos básicos, ventajas y sistemas incremental del uso de equipos de CNC.</p> <p>Realizar examen escrito.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Solución de Problemas.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p>	20

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Mediante una lluvia de ideas.	20%
B. Analiza la información del tema investigado realizando un reporte de investigación documental de las características y fundamento de las máquinas CNC	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 exposición con sus integrantes de grupo.	20%
D. Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y de la resolución de un examen escrito.	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"> 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 	95-100

		estrecha y/o coercitiva. 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, (Lista de cotejo)	20	19 - 20	16 – 18	11 - 15	1 0- 11	0%	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Mediante una lluvia de ideas.
Investigación documental (Lista de cotejo).	30	28 - 30	27 – 29	25 – 27	24 - 25	0%	Analiza la información del tema investigado realizando un reporte de investigación documental de las características y fundamento de las máquinas CNC
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 exposición con sus integrantes de grupo.
Examen escrito.	30	29 - 30	26 – 29	25 - 27	24 - 25	0%	Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y de la resolución de un examen escrito.
TOTAL	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Competencia No. **1** Descripción **El alumno realizará prácticas de control numérico. Llevando a cabo la modelación y simulación de software CNC.**

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>UNIDAD III Programación de control numérico</p> <p>3.1 Programación manual 3.1.1 Interpretación geométrica 3.1.2 Modelación de proceso CNC 3.1.3 Código G y código M 3.1.4 Interprete de códigos CNC 3.2 Programación asistida por computadora. 3.2.1 Información general 3.2.2 Post-procesadores 3.3 Introducción al lenguaje de programación APT.</p>	<p>Dar ejemplos de los maquinados CNC.</p> <p>Lluvia de ideas de los conocimientos de los equipos CNC, y conocer su funcionamiento.</p> <p>Práctica, realizar una práctica de control numérico, realizando el maquinado de una pieza, que el profesor asigne.</p> <p>Exponer por equipo de 4 integrantes, del tema de la unidad 3.</p> <p>Realizar un examen escrito de preguntas abiertas.</p>	<p>Una lluvia de ideas sobre conocimientos del tema.</p> <p>El docente deberá comentar como se requiere la práctica y programación de CNC, por medio de los códigos G y M.</p> <p>Exposición de un programa de CNC, según el que vaya a maquinar.</p> <p>Realizar examen escrito.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Solución de Problemas.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p>	20

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Apoyando con una lluvia de ideas	20%
B. Analiza la información del tema investigado realizando una práctica de la programación de CNC, y maquinar un diseño según el que asigne el docente.	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 exposición con su equipo.	20%
D. Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y de la solución de un examen escrito.	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"> 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 	95-100

		estrecha y/o coercitiva. 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)	20	19 - 20	16 - 18	11 - 15	10 - 11	0%	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Apoyando con una lluvia de ideas
Reporte de investigación. (Lista de cotejo)	30	28 - 30	27 - 29	25 - 27	24 - 25	0%	Analiza la información del tema investigado realizando una práctica de la programación de CNC, y maquinar un diseño según el que asigne el docente.
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 exposición con su equipo.
Prácticas a desarrollar (lista de cotejo)	30	29 - 30	26 - 29	25 - 27	24 - 25	0%	Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y de la solución de un examen escrito.
TOTAL	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Competencia No. 4 Descripción El alumno conocerá los conceptos de CNC.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>UNIDAD IV</p> <p>Control Numérico Computarizado</p> <p>4.1 Conceptos de CNC 4.2 Ventajas del CNC 4.3 Computadoras y CNC</p>	<p>Dar ejemplos de los conceptos de CNC</p> <p>Lluvia de ideas de los conceptos de control numérico computarizado.</p> <p>Investigación Documental, acerca de los conceptos de CNC., aplicando los conocimientos adquiridos en la materia de Taller de Investigación I, II.</p> <p>Exponer por equipo de 4 integrantes, del tema de la unidad 4.</p> <p>Realizar un examen escrito de preguntas abiertas.</p>	<p>Una lluvia de ideas sobre conocimientos del tema.</p> <p>El docente deberá como se requiere la investigación documental de la unidad 4.</p> <p>Exposición de los conceptos de CNC,</p> <p>Realizar examen escrito.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Solución de Problemas.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p>	20

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. En una lluvia de ideas.	20%
B. Analiza la información del tema investigado realizando una investigación documental, poniendo en prácticas sus conocimientos de las materias de Taller de Investigación I, II.	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 mediante una exposición.	20%
D. Demuestra la capacidad de aprender mediante un examen escrito.	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"> 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 coercitiva. 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	
Lluvia de ideas, asistencia, (Lista de cotejo).	20	19 - 20	16 - 18	11 - 15	10 - 11	0%	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. En una lluvia de ideas.
Investigación documental (Lista de cotejo)	30	28 - 30	27 - 29	25 - 27	24 - 25	0%	Analiza la información del tema investigado realizando una investigación documental, poniendo en prácticas sus conocimientos de las materias de Taller de Investigación I, II.
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 mediante una exposición.
Examen escrito.	30	29 - 30	26 - 29	25 - 27	24 - 25	0%	Demuestra la capacidad de aprender mediante un examen escrito.
TOTAL	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Apoyos didácticos

Fuentes de información:

Mikell P. Groover; 1997; Fundamentos de manufactura moderna; Editorial Prentice	Laptop Cañón Proyector Exámenes diagnósticos Pintarrón, Marcadores
---	---

6. Calendarización de evaluación en semanas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED		EF1				EF2						EF3			EF4
TR			EF1				EF2						EF3			EF4
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 de 2023



M.I.A. Pedro Jácome Onofre

Nombre y firma del profesor

M.I.I. María de la Cruz Porras Arias

Nombre y firma de la jefa de Ing. Industrial