	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 1 de 46

Tecnológico Nacional de México
Dirección Académica
Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales
Periodo: Septiembre 2022 – Enero 2023


Nombre de la asignatura: Mecánica de Materiales
 Plan de Estudios: IMCT-2010-229
 Clave de la asignatura: MTJ-1020
 Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 4-2-6

1. Caracterización de la asignatura

La aportación de la asignatura al perfil profesional. - Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecatrónico los conocimientos necesarios para que el egresado de dicha ingeniería sea capaz de proponer y realizar diseños de sistemas mecatrónicos, bajo parámetros de confiabilidad y seguridad de los materiales utilizados, aplicándolos en la manufactura de elementos, estructuras y máquinas.

La importancia de la asignatura. - Esta asignatura contribuye a proporcionar los conceptos básicos y resolución de problemas prácticos en el área de mecánica de materiales, dichos conocimientos son importantes en la integración de sistemas mecatrónicos, así que su comprensión y clasificación permitirá tomar importantes decisiones en la integración con otros sistemas. Además de ser esta la asignatura previa a la de Diseño Mecánico. Así también constituye una plataforma sólida que permite el futuro crecimiento de los estudiantes para su formación y capacitación profesional y le habilite para competir en igualdad de oportunidades en el sector laboral que comprende el diseño y la puesta en marcha de sistemas mecatrónicos así como definir criterios para la planeación de programas de mantenimiento en sistemas mecatrónicos ya existentes.


En qué consiste la asignatura. – La asignatura consiste en un conjunto de conocimientos para entender y saber seleccionar los materiales más adecuados que han de soportar las condiciones específicas de trabajo (cargas,

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 2 de 46

movimientos, etc.) a las que sean sometidos en el sistema del que sean parte. De esta manera se fortalecen el desarrollo de capacidades intelectuales de análisis-síntesis y de razonamiento lógico que permiten fortalecer el perfil del ingeniero y este sea capaz de resolver problemas de ingeniería relacionadas con el análisis de sistemas mecánicos expuestos a diferentes condiciones de carga.

Con qué otras asignaturas se relaciona. - Esta asignatura se relaciona con la materia de **Dibujo Asistido por Computadora** en el 5to **tema** “Generación de sólidos, en el subtema 5.2 Dibujo de sólidos, con la siguiente **competencia específica** Desarrollar y editar dibujos en tres dimensiones, mediante ensambles o conjunto de figuras” **Cálculo Integral** en el 3er **tema** “Aplicaciones de la integral, en el subtema 3.5 Aplicaciones, con la siguiente **competencia específica** Utiliza las definiciones de integral y las técnicas de integración para la solución de problemas geométricos y aplicados en la ingeniería.”, **Ciencia e Ingeniería de Materiales** en el 2do **tema** “Propiedades físicas de los materiales, en el subtema 2.1 Mecánicas, con la siguiente **competencia específica** Entiende que representan y como son medidas las propiedades físicas de los materiales para la selección y uso en aplicaciones determinadas.”, **Programación Básica** en el 3er **tema** “Fundamentos del lenguaje, en el subtema 3.7 Diseño, Edición, Compilación y Ejecución de programas, con la siguiente **competencia específica** Diseñar e implementar programas básicos.”, en el 6to **tema** “Módulos, en el subtema 6.3 Uso de Funciones y Procedimientos con Parámetros, con la siguiente **competencia específica** Aplicar funciones y procedimientos en programas.” en el 7mo **tema** “Graficación, en el subtema 7.5 Graficación de Funciones Matemáticas en el plano cartesiano, con la **competencia específica** Utilizar herramientas básicas de graficación.”, **Estática** en el 3er **tema** “Equilibrio del cuerpo rígido, en el subtema 3.4 Equilibrio del cuerpo rígido en el plano. Aplicaciones bidimensionales, con la siguiente **competencia específica** Resuelve situaciones de equilibrio mediante la obtención de fuerzas que están presentes en los apoyos y en otros puntos en un cuerpo rígido modelado en el plano y en tres dimensiones para el cálculo de reacciones.”

En qué consiste la asignatura. – La asignatura consiste en un conjunto de teorías y prácticas que abordan la cinemática de las vibraciones mecánicas, vibraciones libres de sistemas de un grado de libertad con y sin excitación armónica, balanceo de rotores y elementos rotativos y sistemas de varios grados de libertad. De esta manera se fortalecen el desarrollo de capacidades intelectuales de análisis-síntesis y de razonamiento lógico que permiten

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 3 de 46

desarrollar el perfil del ingeniero y este sea capaz de resolver problemas de ingeniería relacionadas con el análisis del comportamiento de las vibraciones mecánicas en maquinas rotatorias.

2. Intención Didáctica

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


La asignatura se organiza en **cuatro temas**, los cuales se pueden cubrir en dieciséis semanas de clase, con la realización de ejercicios prácticos y de computadora para reafirmar los conocimientos adquiridos.

En el **tema uno**, se estudian inicialmente la Ley de Hooke y se hace un análisis de los puntos importantes del diagrama esfuerzo-deformación. Posteriormente se analizan sistemas sometidos a carga axial y tangencial, analizando los esfuerzos normales y cortantes simples. En la última parte de este primer tema se analizan problemas hiperestáticos en donde se involucran los esfuerzos y deformaciones de origen térmico.

En el **tema dos**, se hace referencia a elementos estructurales sometidos a torsión, en los cuales se analiza los esfuerzos cortantes producidos por un torque, así como los efectos en la variación de la forma de su sección transversal. En la última parte se trata la transmisión de potencia mediante barras cilíndricas, para terminar con ejes estáticamente indeterminados.

En el **tema tres**, se trata a los elementos estructurales sometidos a flexión. En esta parte se analizan a las vigas en cuanto a su esfuerzo y deformación. Para lo anterior se abordan dos de las metodologías más comunes para su análisis: el método de doble integración y de superposición. También se hace énfasis en la determinación del momento de inercia de áreas, así como en la selección del perfil adecuado. En la última parte de se analizan las vigas estáticamente indeterminadas.

Por último, en el **tema cuatro**, se trata a los elementos estructurales sometidos a esfuerzos combinados. En esta parte se aborda el análisis mediante el círculo de Mohr de esfuerzos, en el cual se determinan los esfuerzos normales y cortantes máximos, así como los planos en los que se encuentran tales esfuerzos. En la última parte se analizan las deformaciones mediante el círculo de Mohr y se hace una introducción a las rosetas de deformación.

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 4 de 46

La manera de abordar los contenidos. Se requiere que el facilitador demuestre las competencias, conocimientos, dominio y experiencia de los temas de Mecánica de Materiales 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, ejercitación lógica y matemática, así como incrementar las habilidades en el uso de software especializado.


La extensión y la profundidad de los mismos. Se requiere que el facilitador cuente con el dominio de los temas de Mecánica de Materiales que se abordan 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 sitios 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, algunas de estas actividades sugeridas pueden ser realizadas extra clase, también se pone especial énfasis en la utilización de software de simulación como herramienta especializada.

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 Capacidad de análisis y síntesis, comunicación oral y escrita, habilidades básicas de manejo de la computadora, habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas, Habilidad de manejo de software de Ingeniería, Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos. Ahora bien, de las **competencias interpersonales** tenemos 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 (y calculo computacional) sugeridas.

Las competencias profesionales se cumplirán con la ejecución de las actividades de aprendizaje.

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 5 de 46

El profesor deberá asumir su rol de guía para que el estudiante clarifique los conceptos técnicos y científicos, así como que desarrolle la capacidad de análisis requerida por el Ingeniero Mecatrónico.

3. Competencia de la asignatura

Analiza, calcula e interpreta los esfuerzos y deformaciones en elementos y estructuras mecánicas sujetos a carga estática para realizar la selección de materiales en función de sus propiedades mecánicas y dimensionar las secciones transversales de piezas mecánicas.

4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: (1) Descripción: (Explica los conceptos relacionados con el estudio del efecto interno de elementos mecánicos o estructurales sometidos a cargas estáticas para determinar reacciones internas, esfuerzos y tipos de esfuerzos, deformaciones y tipos de deformaciones, y propiedades mecánicas de los materiales.)

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
1.1 Esfuerzo normal y deformación axial originados por cargas de	Los alumnos se presentan a clases y toman nota acerca de los puntos que el	Como parte del encuadre, el docente realiza la	Instrumentales Habilidades básicas	12-8 Horas



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales

Código: TecNM-AC-PO-003-02

Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1

Página 6 de 46

<p>tensión y compresión 1.2 Diagramas de esfuerzo-deformación (Ley de Hooke) 1.3 Esfuerzo cortante y deformación angular 1.4 Esfuerzo biaxial (Esfuerzo en planos inclinados) en elementos sujetos a tensión y compresión. 1.5 Sistemas hiperestáticos y esfuerzos térmicos</p>	<p>docente da a conocer con respecto a los contenidos de la materia, los objetivos, las actividades a realizar y los criterios de evaluación de la unidad.</p> <p>El alumno realiza la evaluación diagnóstica en línea.</p> <p>Los estudiantes han de utilizar la plataforma digital Google classroom para la entrega de todas las actividades requeridas.</p> <p>El estudiante realizará una investigación documental acerca de los subtemas 1.1 y 1.2 y entrega un reporte por equipo para su evaluación.</p> <p>El estudiante comprende y analiza los ejemplos relacionados con el</p>	<p>presentación ante el grupo. Se informa del contenido y los objetivos del programa, criterios de evaluación y la bibliografía de la materia.</p> <p>El docente diseña la evaluación diagnóstica.</p> <p>El docente ha de utilizar la plataforma digital Google classroom para la asignación y evaluación de las actividades del tema.</p> <p>El docente promueve la investigación documental acerca de los subtema 1.1 y 1.2. El docente requiere a los estudiantes un reporte con las preguntas contestadas.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo</p>	<p>de manejo de la computadora Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Habilidad de manejo de software de Ingeniería Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos</p> <p>Interpersonales</p> <p>Trabajo en equipo</p>	
---	---	--	---	--



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales

Código: TecNM-AC-PO-003-02

Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1

Página 7 de 46

esfuerzo cortante y deformación angular.

El estudiante comprende y analiza los ejemplos relacionados con el esfuerzo a tensión y compresión.

El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo hiperestático y térmico.

En base a los ejemplos aprendidos el estudiante resuelve un conjunto de ejercicios propuestos en la bibliografía recomendada. Estos son entregados en la fecha programada para su evaluación.

El estudiante toma nota de los procedimientos necesarios para utilizar el software y aplicarlo en la solución de problemas que necesiten de un script de


cortante y deformación angular.

El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo axial en tensión y compresión.


El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo hiperestático y térmico.

El docente propone un conjunto de ejercicios relacionados con los subtemas abordados y les requiere a los alumnos que sean entregados en la fecha programada.

El docente muestra los procedimientos para la utilización de software para la resolución de problemas con ayuda de una computadora.

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 8 de 46

	computadora. Resuelve un conjunto de problemas propuestos y los entrega de acuerdo a las especificaciones dadas.	Ademas propone un conjunto de problemas prácticos para ser resueltos con ayuda de la computadora.		
INDICADORES DE ALCANCE(4.8)			VALOR DEL INDICADOR (4.9)	
Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.			30 %	
Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad para obtener resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.			40 %	
Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.			30 %	

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 9 de 46

Niveles de desempeño(4.10):

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) 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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos</p>	95-100



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales

Código: TecNM-AC-PO-003-02

Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1


Página 10 de 46

aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.

d) **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una 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.

e) **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.** En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.

f) **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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica)

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 11 de 46

		para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación(4.11):

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Reporte de Investigación Documental (rúbrica)	30	28.5 -30	25.5 - 28.2	22.5 - 25.2	21- 22.2	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales


Código: TecNM-AC-PO-003-02

Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1

Página 12 de 46

							redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.
Reporte de ejercicios prácticos (rúbrica)	40 %	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad para obtener resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.
Resolución de problema con Script Computacional	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 13 de 46

							unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.
	Total	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.: (2) Descripción: (Analiza y evalúa los esfuerzos de corte y el ángulo de torsión en barras de sección circular y no circular para realizar el diseño de ejes y elementos mecánicos sometidos a un par torsor.)

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
2.1 Torsión en barras prismáticas. 2.2 Transmisión de potencia por medio de barras cilíndricas. 2.3. Esfuerzo y deformación en barras cilíndricas de pared delgada. 2.4 Ejes estáticamente indeterminados.	Los alumnos se presentan a clases y toman nota acerca de los tópicos mas relevantes de la unidad. Los estudiantes han de utilizar la plataforma digital Google classroom para la entrega de todas las	Se presenta el temario de la unidad. Así como del desarrollo y evaluación de las actividades correspondientes. El docente ha de utilizar la plataforma digital Google classroom para la asignación y evaluación	Instrumentales Habilidades básicas de manejo de la computadora Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas	12-8 Horas



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Página 14 de 46

<p>actividades requeridas.</p> <p>El estudiante realizará una investigación documental acerca del subtema 2.1 y entrega un reporte por equipo para su evaluación.</p> <p>El estudiante comprende y analiza los ejemplos relacionados con el esfuerzo de torsión bajo diferentes geometrías y condiciones de carga.</p> <p>El estudiante comprende y analiza los ejemplos relacionados con el esfuerzo de torsión en elementos de pared delgada bajo diferentes geometrías y condiciones de carga.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo en ejes</p>	<p>de las actividades del tema.</p> <p>El docente promueve la investigación documental acerca del subtema 2.1. El docente requiere a los estudiantes un reporte con la investigación realizada.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo de torsión bajo diferentes geometrías y condiciones de carga.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo de torsión en elementos de pared delgada bajo diferentes geometrías y condiciones de carga.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo en</p>	<p>Habilidad de manejo de software de Ingeniería</p> <p>Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos</p> <p>Interpersonales</p> <p>Trabajo en equipo</p>	
--	---	--	--



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales

Código: TecNM-AC-PO-003-02


Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1

Página 15 de 46

	<p>estáticamente indeterminados.</p> <p>En base a los ejemplos aprendidos el estudiante resuelve un conjunto de ejercicios propuestos en la bibliografía recomendada. Estos son entregados en la fecha programada para su evaluación. El estudiante toma nota de los procedimientos necesarios para utilizar el software y aplicarlo en la solución de problemas que necesiten de un script de computadora. Resuelve un conjunto de problemas propuestos y los entrega de acuerdo a las especificaciones dadas.</p>	<p>ejes estáticamente indeterminados.</p> <p>El docente propone un conjunto de ejercicios relacionados con los subtemas abordados y les requiere a los alumnos que sean entregados en la fecha programada.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para la utilización de software para la resolución de problemas con ayuda de una computadora. Además propone un conjunto de problemas prácticos para ser resueltos con ayuda de la computadora.</p>		
--	---	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE(4.8)	VALOR DEL INDICADOR (4.9)
<p>Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido.</p>	<p>30 %</p>

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 16 de 46

Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.	
Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad para obtener resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.	40 %
Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.	30 %

Niveles de desempeño(4.10):

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio. b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta	95-100




Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Página 17 de 46

		<p>integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos 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.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una 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</p>	
--	--	--	--




Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Página 18 de 46

		<p>de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) 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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente.	N. A.

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 19 de 46

Matriz de evaluación(4.11):

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Reporte de Investigación Documental (Lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5 - 28.2	22.5 - 25.2	21- 22.2	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.
Reporte de ejercicios prácticos (rúbrica)	40 %	38- 40	34- 37.6	30- 33.6	28- 29.6	0	Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 20 de 46

							de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.
Resolución de problema con Script Computacional	30	28.5 -30	25.5 - 28.2	22.5 - 25.2	21- 22.2	0	Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.
	Total	95- 100	85- 94	75- 84	70- 74	N.A.	

Competencia No.: (3) Descripción: (Analiza y evalúa los esfuerzos y deflexiones en vigas sometidas a cargas sometidas a cargas en el plano de simetría para seleccionar el perfil más adecuado.)

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS	HORAS TEÓRICO-
--	----------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales

Código: TecNM-AC-PO-003-02

Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1

Página 21 de 46

ESPECÍFICA			GENÉRICAS	PRÁCTICA
<p>3.1 Esfuerzo normal en vigas 3.2 Esfuerzo cortante transversal 3.3 Deflexión en vigas. 3.3.1 Cálculo por el método de la doble integración. 3.3.2 Cálculo por el método de superposición. 3.4 Vigas estáticamente indeterminadas 3.4.1 Método de superposición</p>	<p>Los alumnos se presentan a clases y toman nota acerca de los tópicos mas relevantes de la unidad.</p> <p>Los estudiantes han de utilizar la plataforma digital Google classroom para la entrega de todas las actividades requeridas.</p> <p>El estudiante realizará una investigación documental acerca de los subtemas 3.1 y 3.2 y entrega un reporte por equipo para su evaluación.</p> <p>El estudiante comprende y analiza los ejemplos relacionados con el calculo de esfuerzos normales y cortante transversal.</p> <p>El estudiante comprende y</p>	<p>Se presenta el temario de la unidad. Así como del desarrollo y evaluación de las actividades correspondientes.</p> <p>El docente ha de utilizar la plataforma digital Google classroom para la asignación y evaluación de las actividades del tema.</p> <p>El docente promueve la investigación documental acerca de los subtemas 3.1 y 3.2. El docente requiere a los estudiantes un reporte con la investigación realizada.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para el calculo de esfuerzos normales y cortante transversal.</p> <p>El docente muestra los</p>	<p>Instrumentales</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Habilidad de manejo de software de Ingeniería Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos</p> <p>Interpersonales</p> <p>Trabajo en equipo</p>	<p>12-8 Horas</p>



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales

Código: TecNM-AC-PO-003-02

Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1

Página 22 de 46

analiza los ejemplos relacionados con el calculo de deflexiones de vigas bajo diferentes geometrías y condiciones de carga.

El docente muestra los procedimientos para el calculo de esfuerzos en vigas estáticamente indeterminados.

En base a los ejemplos aprendidos el estudiante resuelve un conjunto de ejercicios propuestos en la bibliografía recomendada. Estos son entregados en la fecha programada para su evaluación.


El estudiante toma nota de los procedimientos necesarios para utilizar el software y aplicarlo en la solución de problemas que necesiten de un script de computadora. Resuelve un conjunto de problemas

procedimientos para el calculo de deflexiones de vigas bajo diferentes geometrías y condiciones de carga.

El docente muestra los procedimientos para el calculo de esfuerzos en vigas estáticamente indeterminados.

El docente propone un conjunto de ejercicios relacionados con los subtemas abordados y les requiere a los alumnos que sean entregados en la fecha programada.

El docente muestra los procedimientos para la utilización de software para la resolución de problemas con ayuda de una computadora. Además propone un conjunto de problemas

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 23 de 46

	propuestos y los entrega de acuerdo a las especificaciones dadas.	prácticos para ser resueltos con ayuda de la computadora.		
INDICADORES DE ALCANCE(4.8)			VALOR DEL INDICADOR (4.9)	
Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.			30 %	
Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad para obtener resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.			40 %	
Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.			30 %	

Niveles de desempeño(4.10):

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores	95-100



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales

Código: TecNM-AC-PO-003-02

Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1

Página 24 de 46

Competencia alcanzada

a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos.** Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.

b) **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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.


c) **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).** Ante problemas o casos 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.

d) **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías**



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Página 25 de 46

	<p>de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una 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.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) 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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos	85-94

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 26 de 46

		en desempeño excelente.	
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación(4.11):

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Reporte de Investigación Documental	30	28.5 -30	25.5 - 28.2	22.5 - 25.2	21- 22.2	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y completa, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la investigación. Habilidad para



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales


Código: TecNM-AC-PO-003-02

Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1

Página 27 de 46

							explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados.
Reporte de ejercicios prácticos	40 %	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad para obtener resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.
Resolución de problema con Script Computacional	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones.

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 28 de 46

							Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.: (4) Descripción: (Analiza y evaluá los esfuerzos resultantes en elementos mecánicos sometidos a cargas combinadas, para determinar mediante criterios de falla la resistencia del elemento y su factor de seguridad.)

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
4.1 Círculo de Mohr para esfuerzo plano (ecuaciones de transformación). 4.2 Análisis de esfuerzo bajo cargas combinadas. 4.3 Círculo de Mohr para deformaciones.	<p>Los alumnos se presentan a clases y toman nota acerca de los tópicos mas relevantes de la unidad.</p> <p>Los estudiantes han de utilizar la plataforma digital Google classroom para la entrega de todas las actividades requeridas.</p> <p>El estudiante realizará una investigación documental acerca del subtema 4.1 y</p>	<p>Se presenta el temario de la unidad. Así como del desarrollo y evaluación de las actividades correspondientes.</p> <p>El docente ha de utilizar la plataforma digital Google classroom para la asignación y evaluación de las actividades del tema.</p> <p>El docente promueve la investigación documental acerca del subtema 4.1.</p>	<p>Instrumentales</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</p> <p>Habilidad de manejo de software de Ingeniería</p> <p>Habilidad para simular mediante modelaje</p>	12-8 Horas



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales


Código: TecNM-AC-PO-003-02

Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1

Página 29 de 46

	<p>entrega un reporte por equipo para su evaluación.</p> <p>El estudiante comprende y analiza los ejemplos relacionados con el calculo de esfuerzos bajo cargas combinadas usando la herramienta matemática del circulo de Mohr.</p> <p>En base a los ejemplos aprendidos el estudiante resuelve un conjunto de ejercicios propuestos en la bibliografía recomendada. Estos son entregados en la fecha programada para su evaluación.</p> <p>El estudiante toma nota de los procedimientos necesarios para utilizar el software y aplicarlo en la solución de problemas que necesiten de un script de computadora. Resuelve un conjunto de problemas</p>	<p>El docente requiere a los estudiantes un reporte con la investigación realizada.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para el calculo de esfuerzos bajo cargas combinadas usando la herramienta matemática del circulo de Mohr.</p> <p>El docente propone un conjunto de ejercicios relacionados con los subtemas abordados y les requiere a los alumnos que sean entregados en la fecha programada.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para la utilización de software para la resolución de problemas con ayuda de una computadora. Además propone un conjunto de problemas</p>	<p>matemático los sistemas físicos</p> <p>Interpersonales</p> <p>Trabajo en equipo</p>	
--	--	--	--	--

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 30 de 46

	propuestos y los entrega de acuerdo a las especificaciones dadas.	prácticos para ser resueltos con ayuda de la computadora.		
INDICADORES DE ALCANCE(4.8)			VALOR DEL INDICADOR (4.9)	
Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.			30 %	
Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad para obtener resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.			40 %	
Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.			30 %	

Niveles de desempeño(4.10):

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores	95-100




Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Página 31 de 46

Competencia alcanzada		<p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) 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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos 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.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías</p>	
-----------------------	--	--	--



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Página 32 de 46

	<p>de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una 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.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) 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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos	85-94

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 33 de 46

		en desempeño excelente.	
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación(4.11):

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Reporte de Investigación Documental	30	28.5 -30	25.5 - 28.2	22.5 - 25.2	21- 22.2	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales


Código: TecNM-AC-PO-003-02

Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1

Página 34 de 46

							investigación documental relacionado con los temas investigados.
Reporte de ejercicios prácticos (rúbrica)	40 %	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad para obtener resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.
Resolución de problema con Script Computacional	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones.

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 35 de 46

							Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

Fuentes de información


- Hibbeler, R.C. (2011). Mecánica de Materiales. México: Ed. PEARSON.
- Gare, J.M. (2009). Mecánica de Materiales. México: Ed. CENGAGE LEARNING.
- Beer, F.P. & Johnston, E.R. (2009). Mecánica de Materiales. México: Ed. Mc Graw Hill INTERAMERICANA.
- Gere J. M. & Timoshenko S.P. (1986). Mecánica de Materiales, Ed. Grupo Editorial Iberoamerica.

Complementaria:

- Beer F.B., Dewolf J. T., Mazurek D., DeWolf J. & Mazurek D. (2011). Mechanics of Materials, Ed. Mc Graw Hill.
- Rao, S., Muñoz, g., Figueroa, r., García, D. & Salas, R. (2012). Vibraciones mecánicas. México: Pearson educación México.
- Vance, J., Murphy, B. & Zeidan, F. (2010). Machinery vibration and rotordynamics. Hoboken, N.J: Wiley.
- Matsushita, O., Tanaka, M., Kanki, H., Kobayashi, M. & Keogh, P. (2017). Basic rotordynamics : introduction to practical vibration analysis. Japan: Springer.
- Wood y Law, Modeling and simulation of dynamic systems, Prentice Hall. (1997)
- Close, Ch. M. y Frederick, D. K., Modeling and analysis of dynamic systems. Ed. Houghton Mifflin. 1993.
- Rowell, D. y Wormley, D. N. System dynamics: an introduction, Ed. Prentice-Hall, (1997)
- Shearer, J. L. Y Kulakowski, B. T. Dynamic modeling and control of engineering systems,. Ed. Macmillan, (1990)

Apoyos didácticos:

Pintarrón, pizarrón, proyector, simulador computacional.

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 36 de 46

6. Calendarización de evaluación (6)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T.P.	ED			EF1				EF2				EF3				EF4, ES
T.R.																
S.D.					SD				SD				SD			SD

TP= Tiempo planeado
ED = Evaluación diagnóstica.

TR=Tiempo real
EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

SD = Seguimiento departamental
ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 29/08/2022

M.C. Mauricio Caixba Sánchez

Ing. Víctor Palma Cruz

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales


Código: TecNM-AC-PO-003-02

Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1

Página 37 de 46

Desempeño	Nivel de Desempeño	Indicadores del alcance	Valoración numérica
COMPETENCIA ALCANZADA	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) 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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos 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.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una 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.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) 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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	95-100
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74
COMPETENCIA NO ALCANZADA	Desempeño insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	NA (no alcanzada)

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 38 de 46

Indicaciones para desarrollar la instrumentación didáctica:

(1) Caracterización de la asignatura

Determinar los atributos de la asignatura, de modo que claramente se distinga de las demás y, al mismo tiempo, se vea las relaciones con las demás y con el perfil profesional:


- Explicar la aportación de la asignatura al perfil profesional.
- Explicar la importancia de la asignatura.
- Explicar en qué consiste la asignatura.
- Explicar con qué otras asignaturas se relaciona, en qué temas, con que competencias específicas

(2) Intención didáctica

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

- La manera de abordar los contenidos.
- El enfoque con que deben ser tratados.
- La extensión y la profundidad de los mismos.
- Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.
- Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura.
- De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.

(3) Competencia de la asignatura

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 39 de 46

Se enuncia de manera clara y descriptiva la competencia(s) específica(s) que se pretende que el estudiante desarrolle de manera adecuada respondiendo a la pregunta **¿Qué debe saber y saber hacer el estudiante?** como resultado de su proceso formativo en el desarrollo de la asignatura.

(4) Análisis por competencia específica

Los puntos que se describen a continuación se repiten, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

(4.1) Competencia No.

Se escribe el número de competencia, acorde a la cantidad de temas establecidos en la asignatura.

(4.2) Descripción

Se enuncia de manera clara y descriptiva la competencia específica que se pretende que el estudiante desarrolle de manera adecuada respondiendo a la pregunta **¿Qué debe saber y saber hacer el estudiante?** como resultado de su proceso formativo en el desarrollo del tema.


(4.3) Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica

Se presenta el temario de una manera concreta, clara, organizada y secuenciada, evitando una presentación exagerada y enciclopédica.

(4.4) Actividades de aprendizaje


El desarrollo de competencias profesionales lleva a pensar en un conjunto de las actividades que el estudiante desarrollará y que el (la) profesor(a) indicará, organizará, coordinará y pondrá en juego para propiciar el desarrollo de tales competencias profesionales. Estas actividades no solo son importantes para la adquisición de las competencias específicas; sino que también se constituyen en aprendizajes importantes para la adquisición y desarrollo de competencias genéricas en el estudiante, competencias fundamentales en su formación pero sobre todo en su futuro desempeño profesional. Actividades tales como las siguientes:

- Llevar a cabo actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 40 de 46

- Buscar, seleccionar y analizar información en distintas fuentes.
- Uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Participar en actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración.
- Desarrollar prácticas para que promueva el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Aplicar conceptos, modelos y metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Usar adecuadamente conceptos, y terminología científico-tecnológica.
- Enfrentar problemas que permitan la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria.
- Leer, escuchar, observar, descubrir, cuestionar, preguntar, indagar, obtener información.
- Hablar, redactar, crear ideas, relacionar ideas, expresarlas con claridad, orden y rigor oralmente y por escrito.
- Dialogar, argumentar, replicar, discutir, explicar, sostener un punto de vista.
- Participar en actividades colectivas, colaborar con otros en trabajos diversos, trabajar en equipo, intercambiar información.
- Producir textos originales, elaborar proyectos de distinta índole, diseñar y desarrollar prácticas.


(4.5) Actividades de enseñanza

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 41 de 46

Las actividades que el(la) profesor(a) llevará a cabo para que el estudiante desarrolle, con éxito, la o las competencias genéricas y específicas establecidas para el tema:

- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

(4.6) Desarrollo de competencias genéricas

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 42 de 46

Con base en las actividades de aprendizaje establecidas en los temas, analizarlas en su conjunto y establecer que competencias genéricas se están desarrollando con dichas actividades. Este punto es el último en desarrollarse en la elaboración de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales. A continuación se presentan su definición y características:


Competencias genéricas

Competencias instrumentales: competencias relacionadas con la comprensión y manipulación de ideas, metodologías, equipo y destrezas como las lingüísticas, de investigación, de análisis de información. Entre ellas se incluyen:

- Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.
- Capacidades metodológicas para manipular el ambiente: ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas.
- Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.
- Destrezas lingüísticas tales como la comunicación oral y escrita o conocimientos de una segunda lengua.

Listado de competencias instrumentales:

- 1) Capacidad de análisis y síntesis
- 2) Capacidad de organizar y planificar
- 3) Conocimientos generales básicos
- 4) Conocimientos básicos de la carrera
- 5) Comunicación oral y escrita en su propia lengua
- 6) Conocimiento de una segunda lengua

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 43 de 46


- 7) Habilidades básicas de manejo de la computadora
- 8) Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)
- 9) Solución de problemas
- 10) Toma de decisiones.

Competencias interpersonales: capacidades individuales relativas a la capacidad de expresar los propios sentimientos, habilidades críticas y de autocrítica. Estas competencias tienden a facilitar los procesos de interacción social y cooperación.

- Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales.
- Capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso social o ético.

Listado de competencias interpersonales:

- 1) Capacidad crítica y autocrítica
- 2) Trabajo en equipo
- 3) Habilidades interpersonales
- 4) Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario
- 5) Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas
- 6) Apreciación de la diversidad y multiculturalidad
- 7) Habilidad para trabajar en un ambiente laboral
- 8) Compromiso ético

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 44 de 46


Competencias sistémicas: son las destrezas y habilidades que conciernen a los sistemas como totalidad. Suponen una combinación de la comprensión, la sensibilidad y el conocimiento que permiten al individuo ver como las partes de un todo se relacionan y se estructuran y se agrupan. Estas capacidades incluyen la habilidad de planificar como un todo y diseñar nuevos sistemas. Las competencias sistémicas o integradoras requieren como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales.

Listado de competencias sistémicas:

- 1) Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- 2) Habilidades de investigación
- 3) Capacidad de aprender
- 4) Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- 5) Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- 6) Liderazgo
- 7) Conocimiento de culturas y costumbres de otros países
- 8) Habilidad para trabajar en forma autónoma
- 9) Capacidad para diseñar y gestionar proyectos
- 10) Iniciativa y espíritu emprendedor
- 11) Preocupación por la calidad
- 12) Búsqueda del logro

(4.7) Horas teórico-prácticas

Con base en las actividades de aprendizaje y enseñanza, establecer las horas teórico-prácticas necesarias, para que el estudiante adecuadamente la competencia específica.

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 45 de 46

(4.8) Indicadores de alcance

Indica los criterios de valoración por excelencia al definir con claridad y precisión los conocimientos y habilidades que integran la competencia.

(4.9) Valor del indicador

Indica la ponderación de los criterios de valoración definidos en el punto anterior.


(4.10) Niveles de desempeño

Establece el modo escalonado y jerárquico los diferentes niveles de logro en la competencia, estos se encuentran definidos en la tabla del presente lineamiento.

(4.11) Matriz de evaluación

Criterios de evaluación del tema. Algunos aspectos centrales que deben tomar en cuenta para establecer los criterios de evaluación son:

- Determinar, desde el inicio del semestre, las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades; así como, los criterios con que serán evaluados los estudiantes. A manera de ejemplo la elaboración de una rúbrica o una lista de cotejo.
- Comunicar a los estudiantes, desde el inicio del semestre, las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades así como los criterios con que serán evaluados.
- Propiciar y asegurar que el estudiante vaya recopilando las evidencias que muestran las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades; dichas evidencias deben de tomar en cuenta los criterios con que serán evaluados. A manera de ejemplo el portafolio de evidencias.
- Establecer una comunicación continua para poder validar las evidencias que el estudiante va obteniendo para retroalimentar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 46 de 46

- Propiciar procesos de autoevaluación y coevaluación que completen y enriquezcan el proceso de evaluación y retroalimentación del profesor.

(5) Fuentes de información y apoyos didácticos

Se consideran todos los recursos didácticos de apoyo para la formación y desarrollo de las competencias.

(5.1) Fuentes de información

Se considera a todos los recursos que contienen datos formales, informales, escritos, audio, imágenes, multimedia, que contribuyen al desarrollo de la asignatura. Es importante que los recursos sean vigentes y actuales (de años recientes) y que se indiquen según la Norma APA (American Psychological Association) vigente. Ejemplo de algunos de ellos: Referencias de libros, revistas, artículos, tesis, páginas web, conferencia, fotografías, videos, entre otros).

(5.2) Apoyo didáctico

Se considera cualquier material que se ha elaborado para el estudiante con la finalidad de guiar los aprendizajes, proporcionar información, ejercitar sus habilidades, motivar e impulsar el interés, y proporcionar un entorno de expresión.

(6) Calendarización de evaluación

En este apartado el (la) profesor(a) registrará los diversos momentos de las evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa.