

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica
Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales
Periodo: Febrero – Julio 2023.

Nombre de la asignatura: Vibraciones Mecánicas.
Plan de Estudios: IMCT-2010-229
Clave de la asignatura: AED – 1067
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 2 – 3 – 5

1. Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecánico y Mecatrónico, la capacidad de aplicar herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales en la solución de problemas relacionados con las vibraciones. Para formular modelos, analizar y elaborar prototipos mecánicos y mecatrónicos.

Formular, evaluar, administrar proyectos de diseño, manufactura, diagnóstico, instalación, operación, control y mantenimiento de sistemas en los cuales se involucren las vibraciones mecánicas.

Crear, innovar, transferir y adaptar tecnologías en el campo de las vibraciones mecánicas, con actitud emprendedora y de liderazgo, respetando los principios éticos y valores universales, ejerciendo su profesión de manera responsable en un marco legal.

Participar en proyectos tecnológicos y de investigación científica con el objetivo de restituir y conservar el medio ambiente para propiciar un desarrollo sustentable.

Aplicar sus conocimientos, habilidades y aptitudes para cursar estudios de posgrado en diseño mecánico y/o mecatrónico.

Para integrarla, se ha hecho un análisis del campo de la física, identificando los temas de vibraciones mecánicas que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional de este ingeniero.

Puesto que esta asignatura dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en el sexto semestre de la trayectoria reticular. De manera particular, se aplica en el estudio de los temas: movimiento armónico, vibraciones libres con uno y varios grados de libertad, excitación armónica libre y forzada, y el balanceo de rotores entre otros.

Se relaciona con las materias de Diseño Mecánico I para Ingeniería Mecánica y Diseño de Elemento Mecánicos de Ingeniería Mecatrónica y Mantenimiento para ambas carreras, en el diseño de ejes por velocidad crítica y aplicación de conceptos como medición, análisis, diagnóstico, y balanceo de rotores, respectivamente, desarrollando competencias de los temas anteriores.

Esta asignatura aporta al perfil de los Ingenieros Mecánicos y Mecatrónicos la capacidad de utilizar los diferentes instrumentos de medición de las vibraciones para analizar y conocer las diferentes patologías de fallas comunes en equipos mecánicos y mecatrónicos analizando la forma de onda en el tiempo y el espectro en el dominio de la frecuencia para el control de la vibración.

2. Intención Didáctica

Se organiza el temario, en **cinco temas**, tratando los contenidos conceptuales de la asignatura en la parte inicial de cada tema; se incluyen problemas de aplicación, reforzando los conceptos a través de prácticas que realizan los propios estudiantes con la guía del facilitador.

Se abordan los conceptos básicos de vibraciones mecánicas al comienzo del curso buscando una visión de conjunto de este campo. Al estudiar cada tema, tales como grado de libertad, movimiento armónico y su representación fasorial; aplicación de las Series de Fourier al movimiento armónico, se incluyen los conceptos involucrados con ellos, para hacer un tratamiento más significativo, oportuno e integrado de dichos conceptos.

En el **segundo tema** se inicia caracterizando las relaciones constitutivas de los elementos resorte, inercia y amortiguador, para dar una visión de conjunto del sistema característico y precisar luego el estudio de sus variables mecánicas y sus relaciones; posteriormente, se aplican diversos métodos de solución para determinar la frecuencia natural y determinación de la masa efectiva.

En el **tercer tema** se trata el análisis de sistemas sujetos a fuerzas armónicas externas, desbalanceo y cabeceo de flechas rotatorias, excitación armónica en la base y aislamiento e instrumentos de medición de vibraciones.

En el **cuarto tema** se analiza lo relacionado con el balanceo de rotores y elementos rotativos. Tratándose los conceptos de: desbalance, rotor rígido y flexible. Los diferentes métodos de balanceo, así como también lo referente a las tolerancias.

En el **quinto tema**, se mencionan los sistemas de vibraciones de modo normal con varios grados de libertad, el acoplamiento de sus coordenadas, sus propiedades ortogonales y la matriz modal para encontrar la solución del sistema. Se añaden los temas de vibración forzada y absorción de vibraciones.

Se sugiere una actividad integradora, que permita aplicar los conceptos estudiados. Esto permite dar un cierre a la materia mostrándola como útil por sí misma en el desempeño profesional, independientemente de la utilidad que representa en el tratamiento de temas en asignaturas posteriores.

El **enfoque sugerido** para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, lo que proporciona la oportunidad de conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el facilitador busque sólo guiar a sus estudiantes para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar.

3. Competencia de la asignatura

Modela sistemas mecánicos oscilatorios para determinar sus características y comportamiento dinámico y aplicar técnicas de: balanceo dinámico de maquinaria, medición, uso de instrumentos y software para el análisis de vibraciones.

	<p>en la plataforma Classroom.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen una investigación de los temas 1.1 al 1.5, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la plataforma Classroom. • A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen un Mapa conceptual, acerca de: el estudio de las vibraciones y aplicaciones en diversos medios, su entrega será en la plataforma Classroom. 	<p>Su entrega será en la plataforma Classroom.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información una investigación de los temas 1.1 al 1.5, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la plataforma Classroom.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información un Mapa conceptual, acerca de: el estudio de las vibraciones y aplicaciones en diversos medios, su entrega será en la plataforma Classroom.</p>		
--	---	--	--	--

4.8. INDICADORES DE ALCANCE	4.9. VALOR DEL INDICADOR
<p>A) Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas (Investigación).</p>	30%
<p>B) Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. (Apuntes escritos)</p>	40%
<p>C) Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.</p>	30%

4.10. 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> <p>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2.- 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.</p> <p>3.- 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.</p> <p>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura</p>	95-100

		<p>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>5.- 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.</p> <p>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.</p>	
	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.

4.11. Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Trabajo de Investigación : (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas (Investigación).
Portafolio de apuntes : (Lista de cotejo).	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. (Apuntes escritos).
Esquema libre: mapa conceptual, mapa mental, cuadro sinóptico, cuadro comparativo , etc. (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	0-69	

- 4.1. Competencia No.: 2 4.2. Descripción: Aplica los métodos de segunda ley de Newton, conservación de la energía y masas equivalentes para determinar la frecuencia natural y las características de amortiguamiento de los sistemas mecánicos sujetos a vibración libre.

4.3. TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	4.4. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	4.5. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	4.6. DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	4.7. HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>2. Vibraciones libres de sistemas de un grado de libertad.</p> <p>2.1. Relaciones constitutivas del elemento resorte, inercia y amortiguador.</p> <p>2.2. Método de las fuerzas para el análisis de sistemas.</p> <p>2.3. Método de la energía para sistemas sin amortiguamiento.</p> <p>2.4. Masa efectiva.</p> <p>2.5. Amortiguamiento viscoso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> El alumno interactúa con el docente a partir de una presentación con información de la materia y ejercicios que permita plantear y resolver problemas. Los alumnos realizan apuntes de la información presentada. Su entrega será en la plataforma Classroom. A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen una investigación de los temas 2.1 al 2.5, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la plataforma Classroom. A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se 	<p>El docente hará la presentación con información de la materia y ejercicios que permita plantear y resolver problemas.</p> <p>Los alumnos realizan apuntes de la información presentada. Su entrega será en la plataforma Classroom.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información una investigación de los temas 2.1 al 2.5, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la plataforma Classroom.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información un Cuadro sinóptico acerca de: el estudio de las vibraciones libres de sistemas de un grado</p>	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad de comunicación en un segundo idioma. Capacidad de investigación. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de 	<p>HT: 6 – HP: 9</p>

	<p>integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen un Cuadro sinóptico acerca de: el estudio de las vibraciones libres de sistemas de un grado de libertad y sus aplicaciones, su entrega será en la plataforma Classroom.</p>	<p>de libertad y sus aplicaciones, su entrega será en la plataforma Classroom.</p>	<p>fuentes diversas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	
--	--	---	---	--

4.8. INDICADORES DE ALCANCE	4.9. VALOR DEL INDICADOR
<p>A) Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas (Investigación).</p>	30%
<p>B) Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. (Apuntes escritos)</p>	40%
<p>C) Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.</p>	30%

4.10. 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> <p>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta</p>	95-100

		<p>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.</p> <p>3.- 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.</p> <p>4.- 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.</p> <p>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades</p>	
--	--	--	--

		desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 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.

4.11. Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Trabajo de Investigación: (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias

							bibliográficas (Investigación).
Portafolio de apuntes : (Lista de cotejo).	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. (Apuntes escritos).
Esquema libre: mapa conceptual, mapa mental, cuadro sinóptico, cuadro comparativo , etc. (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	0-69	

- 4.1. Competencia No.: 3
- 4.2. Descripción: Determina el desbalanceo rotatorio y cabeceo en flechas rotatorias para calcular las fuerzas y amplitudes de excitación de forma analítica y experimental con instrumentos de medición.
Analiza el aislamiento de sistemas de un grado de libertad con excitación armónica y utiliza instrumentos de medición para obtener las características de la vibración.

4.3. TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	4.4. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	4.5. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	4.6. DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	4.7. HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>3. Vibraciones de sistemas de un grado de libertad con excitación armónica.</p> <p>3.1. Análisis de un sistema sujeto a fuerza armónica externa.</p> <p>3.2. Desbalanceo rotatorio y cabeceo de flechas rotatorias y elementos rotativos.</p> <p>3.3. Excitación armónica en la base.</p> <p>3.4. Aislamiento de la vibración.</p> <p>3.5. Instrumentos de medición de vibración.</p>	<ul style="list-style-type: none"> El alumno interactúa con el docente a partir de una presentación con información de la materia y ejercicios que permita plantear y resolver problemas. Los alumnos realizan apuntes de la información presentada. Su entrega será en la plataforma Classroom. A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen una investigación de los temas 3.1 al 3.5, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la plataforma Classroom. 	<p>El docente hará la presentación con información de la materia y ejercicios que permita plantear y resolver problemas.</p> <p>Los alumnos realizan apuntes de la información presentada. Su entrega será en la plataforma Classroom.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información una investigación de los temas 3.1 al 3.5, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la plataforma Classroom.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda</p>	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad de investigación. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. 	<p>HT: 6 – HP: 9</p>

	<ul style="list-style-type: none"> A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen un Mapa mental acerca de: el estudio de las vibraciones libres de sistemas de un grado de libertad con excitación armónica y sus aplicaciones, su entrega será en la plataforma Classroom. 	<p>de información un Mapa mental acerca de: el estudio de las vibraciones libres de sistemas de un grado de libertad con excitación armónica y sus aplicaciones, su entrega será en la plataforma Classroom.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	
--	--	--	--	--

4.8. INDICADORES DE ALCANCE	4.9. VALOR DEL INDICADOR
<p>A) Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas (Investigación).</p>	30%
<p>B) Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. (Apuntes escritos)</p>	40%
<p>C) Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.</p>	30%

4.10. 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> <p>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la</p>	95-100

		<p>interpretación de la realidad.</p> <p>2.- 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.</p> <p>3.- 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.</p> <p>4.- 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.</p> <p>5.- 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.</p>	
--	--	---	--

		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.

4.11. Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Trabajo de Investigación: (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas (Investigación).
Portafolio de apuntes: (Lista de cotejo).	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. (Apuntes escritos).

Esquema libre: mapa conceptual, mapa mental, cuadro sinóptico, cuadro comparativo , etc. (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	0-69	

4.1. Competencia No.: 4 4.2. Descripción: Aplica técnicas de balanceo estático y dinámico a los diferentes tipos de rotores y elementos rotativos para caracterizar la vibración.

4.3. TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	4.4. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	4.5. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	4.6. DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	4.7. HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>4. Balanceo de rotores y elementos rotativos.</p> <p>4.1. Conceptos de desbalance, rotor rígido, flexible y su tolerancia.</p> <p>4.2. Balanceo estático.</p> <p>4.3. Balanceo dinámico en uno y dos planos por el método de coeficientes de influencia.</p> <p>4.4. Tolerancia de desbalance.</p>	<ul style="list-style-type: none"> El alumno interactúa con el docente a partir de una presentación con información de la materia y ejercicios que permita plantear y resolver problemas. Los alumnos realizan apuntes de la información presentada. Su entrega será en la plataforma Classroom. A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen una investigación de los temas 4.1 al 4.4, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la plataforma Classroom. A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se 	<p>El docente hará la presentación con información de la materia y ejercicios que permita plantear y resolver problemas.</p> <p>Los alumnos realizan apuntes de la información presentada. Su entrega será en la plataforma Classroom.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información una investigación de los temas 4.1 al 4.4, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la plataforma Classroom.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información un Mapa conceptual, acerca de: balanceo de rotores y elementos rotativos y aplicaciones, su entrega será en la plataforma Classroom.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad de investigación. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. 	<p>HT: 6 – HP: 9</p>

	les solicita que realicen un Mapa conceptual , acerca de: balanceo de rotores y elementos rotativos y aplicaciones, su entrega será en la plataforma Classroom .			
--	--	--	--	--

4.8. INDICADORES DE ALCANCE	4.9. VALOR DEL INDICADOR
A) Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas (Investigación).	30%
B) Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. (Apuntes escritos)	40%
C) Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.	30%

4.10. Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- 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,	95-100

		<p>presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3.- 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.</p> <p>Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4.- 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.</p> <p>5.- 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.</p> <p>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.</p>	
	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.

4.11. Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Trabajo de Investigación : (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas (Investigación).
Portafolio de apuntes : (Lista de cotejo).	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. (Apuntes escritos).
Esquema libre: mapa conceptual, mapa mental, cuadro sinóptico, cuadro comparativo , etc. (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	0-69	

4.1. Competencia No.: 5 4.2. Descripción: Analiza y caracteriza sistemas de varios grados de libertad para generar los modelos correspondientes.

4.3. TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	4.4. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	4.5. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	4.6. DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	4.7. HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>5. Sistemas de varios grados de libertad.</p> <p>5.1. Vibración de modo normal para sistemas de dos grados de libertad.</p> <p>5.2. Acoplamiento de coordenadas.</p> <p>5.3. Propiedades ortogonales.</p> <p>5.4. Matriz modal.</p> <p>5.5. Vibración libre.</p> <p>5.6. Vibración forzada y absorción de vibraciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> El alumno interactúa con el docente a partir de una presentación con información de la materia y ejercicios que permita plantear y resolver problemas. Los alumnos realizan apuntes de la información presentada. Su entrega será en la plataforma Classroom. A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen una investigación de los temas 5.1 al 5.6, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la plataforma Classroom. A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen un 	<p>El docente hará la presentación con información de la materia y ejercicios que permita plantear y resolver problemas.</p> <p>Los alumnos realizan apuntes de la información presentada. Su entrega será en la plataforma Classroom.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información una investigación de los temas 5.1 al 5.6, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la plataforma Classroom.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información un Mapa mental, acerca de: el estudio de sistemas de varios grados de libertad y sus aplicaciones, su entrega será en la plataforma Classroom.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad de investigación. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Habilidad para trabajar en forma 	<p>HT: 6 – HP: 9</p>

	Mapa mental , acerca de: el estudio de sistemas de varios grados de libertad y sus aplicaciones, su entrega será en la plataforma Classroom .		autónoma.	
--	---	--	-----------	--

4.8. INDICADORES DE ALCANCE	4.9. VALOR DEL INDICADOR
A) Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas (Investigación).	30%
B) Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. (Apuntes escritos)	40%
C) Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.	30%

4.10. Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- 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	95-100

		<p>adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3.- 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.</p> <p>Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4.- 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.</p> <p>5.- 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.</p> <p>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.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en	75-84

		desempeño excelente	
	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.

4.11. Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Trabajo de Investigación : (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas (Investigación).
Portafolio de apuntes : (Lista de cotejo).	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. (Apuntes escritos).
Esquema libre: mapa conceptual, mapa mental, cuadro sinóptico, cuadro comparativo , etc. (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.

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.

5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

5.1. Fuentes de información:

1. Balachandran, B., & Magrab, E. B. (2006). *Vibraciones*. México: Thomson.
2. Inman, D. J. (2014). *Engineering Vibration*. Estados Unidos de América: Pearson Higher Education.
3. Kelly, S. G. (1996). *Schaum's Outline of Mechanical Vibrations*. Estados Unidos de América: McGraw Hill Professional.
4. Kelly, S. G. (2011). *Mechanical Vibration: Theory and Applications*. Estados Unidos de América: Cengage Learning.
5. Lalanne, M., & Ferraris, G. (1998). *Rotordynamics Prediction in Engineering*. Estados Unidos de América: Wiley.
6. Newland, D. E. (2006). *Mechanical Vibration Analysis and Computation*. Estados Unidos de América: Wiley.
7. Rao, S. S. (2011). *Vibraciones mecánicas*. México: Pearson.
8. Thomson, W. T. (1982). *Teoría de Vibraciones*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
9. Thomson, W. T., & Dahleh, M. D. (1997). *Theory of Vibration with Applications*. Estados Unidos de América: Prentice Hall.
10. Weaver, W., Young, D. H., & Timoshenko, S. P. (1990). *Vibration Problems in Engineering*. Estados Unidos de América: Wiley.

5.2. Apoyos didácticos:

Material de apoyo

- Plataforma Google Classroom.
- WhatsApp - Mensajería y Llamada.
- Material didáctico preparado (Material electrónico).
- Pizarrón.
- Pintarrones.

Equipo Requerido

- Computadora.
- Internet.
- Proyector.

6. Calendarización de evaluación (6)

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

TP= Tiempo planeado
ED = Evaluación diagnóstica.

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

SD = Seguimiento departamental
ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 13 de febrero de 2023

IEM. CARLOS MARTÍNEZ VÁZQUEZ

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

MII. ESTEBAN DOMÍNGUEZ FISCAL

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

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)

¹ El (la) profesor(a) debe de fomentar los indicadores del alcance para que los estudiantes mejoren su nivel de desempeño en la competencia alcanzada.

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 relacionan, 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

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.
- 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

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

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
- 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

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.

(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.
- 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.