

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica
Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales
Periodo: FEBRERO- JULIO 2023

Nombre de la asignatura: METROLOGIA Y NORMALIZACION

Plan de Estudios: IMCT-2010-229

Clave de la asignatura: AEC - 1047

Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 2- 2- 4

1. Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aportará los conocimientos necesarios para el uso y selección adecuada de los diferentes instrumentos y/o equipos de medición que permitan controlar los diferentes parámetros mecánicos y/o eléctricos que sean necesarios para, diseñar e implementar sistemas y dispositivos, utilizando estrategias para el uso eficiente de la energía en los sectores productivo y de servicios, además de proyectar, gestionar, implementar y controlar actividades de instalación y operación de los sistemas electromecánicos.

Dará el conocimiento de la existencia de normas nacionales e internacionales que deben de aplicarse al diseñar, instalar y operar sistemas y dispositivos electromecánicos.

Esta asignatura se ubica al inicio del plan de estudios, debido a que da los conocimientos para la medición de longitudes, diámetros y características especiales (radios, acabado superficial, ángulos de planos inclinados, etc.) que sea necesario medir en alguna pieza o dispositivo utilizado en las prácticas relacionadas con las materias del área de diseño. La medición de presión, flujo, temperatura, nivel, etc., que sea necesario medir en las diferentes prácticas relacionadas con las materias del área de fluidos. La medición de voltaje, amperaje, resistencia, potencia, etc., que sea necesario medir en las diferentes prácticas relacionadas con las materias de las áreas eléctrica y electrónica.

Además del uso adecuado de las unidades correspondientes a cada parámetro por medir de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades y del conocimiento de los factores de conversión de unidades del Sistema Internacional de Unidades al Sistema Ingles o viceversa.

2. Intención Didáctica

La materia contempla cuatro temas:

En el **tema uno** se explica lo **necesario e importante que son las mediciones** que se realizan de los diferentes parámetros mecánicos y eléctricos, las consecuencias que se pueden ocasionar al cometer un error en la realización de una medición, el conocimiento de las unidades consideradas para cada uno de los diferentes parámetros mecánicos y eléctricos de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades y la utilización de instrumentos y/o equipos de medición que estén debidamente calibrados y certificados.

En el **tema dos** se explican los **diferentes instrumentos básicos de medición mecánica**, para lo cual se sugiere involucrar directamente al estudiante con los instrumentos básicos (calibrador vernier, micrómetros, goniómetros, escuadra universal, manómetros, termómetros, etc.), conocer su funcionamiento, uso correcto, cuidado y aplicación, apoyándose en la realización de prácticas. Tener el conocimiento de diferentes instrumentos especiales (proyector óptico, mesa de senos, máquina de tres coordenadas, rugosímetro, medidores de flujo, etc.), conocer su uso y aplicación y de ser posible apoyarse en la realización de prácticas.

En el tema tres se explican los diferentes instrumentos básicos de medición eléctrica, para lo cual se sugiere involucrar directamente al estudiante con los instrumentos básicos (multímetro, amperímetro de gancho, óhmetro, wattmetro, puente de Wheatstone, etc.), conocer su funcionamiento, uso correcto, cuidado y aplicación, apoyándose en la realización de prácticas. Tener el conocimiento de diferentes instrumentos especiales (osciloscopio, megger, analizador de redes, medidor de rigidez dieléctrica, etc.), conocer su uso y aplicación y de ser posible apoyarse en la realización de prácticas.

En el **tema cuatro** se conoce del **proceso de la normalización nacional e internacional**, para permitir identificar una norma nacional de una internacional, en el aspecto nacional se sugiere que el estudiante conozca la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para que identifique que organismos regulan la normalización y metrología en México, sepa diferenciar entre una norma oficial mexicana (NOM) y una norma mexicana (NMX).

En los cuatro temas se sugiere **que el estudiante realice actividades extra clase (trabajos de investigación)** los cuales debe de entregar en tiempo y forma y discutir en clase en forma grupal algunos de estos trabajos para que se pueda tener una autocrítica al respecto

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta materia con una correcta regulación de las mismas.

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 diversas, trabajo en equipo y toma de decisiones, es conveniente que el profesor busque solo guiar a sus estudiantes para que ellos hagan la elección de los instrumentos de acuerdo al parámetro por medir y de cierta forma involucrarlos en el proceso de planeación.

Las actividades de aprendizaje que se sugieren son las necesarias para hacer más significativo y efectivo el proceso de aprendizaje.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar todas las actividades que lleve a cabo y entienda más que nada que está construyendo su conocimiento, para que en un futuro pueda actuar de manera profesional y autónoma.

3. Competencia de la asignatura

Conocer, selecciona y utiliza adecuadamente los diferentes instrumentos y/o equipos de medición para la lectura de los diferentes parámetros mecánicos y eléctricos que permitan tener un mejor control en el diseño, instalación y operación de sistemas y dispositivos electromecánicos, de acuerdo a la normativa nacional e internacional.

4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: 1

Descripción: Conocer la importancia de las mediciones, considerando los posibles errores que se puedan cometer al medir, utilizar instrumentos de medición.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
1. Conceptos básicos de medición.	<p>El alumno conocerá los criterios de evaluación explicados por el facilitador y realizará el examen diagnóstico de manera escrita.</p> <p>El alumno realizará las actividades siguientes, con la guía del docente:</p>	<p>Encuadre.</p> <p>El facilitador realizará una técnica rompehielos para brindar la confianza en el grupo y dar paso al siguiente evento.</p> <p>Aplicará una evaluación</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de organizar y planificar.</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Solución de problemas.</p>	9-6 hrs.

<p>1.1. Necesidad e importancia de las mediciones.</p> <p>1.2. Laboratorios primarios y secundarios.</p> <p>1.3. Errores en las mediciones.</p> <p>1.4. Sistema de unidades y patrones.</p> <p>1.5. Calibración y certificación.</p>	<p>Investigará y discutirá sobre la necesidad e importancia de la metrología dimensional y su aplicación en la ingeniería.</p> <p>Conocerá la clasificación de los instrumentos y equipos de medición (medición directa e indirecta) para su aplicación práctica en la toma de decisiones. Elaborará una tabla comparativa.</p> <p>Empleará material como hojas blancas, recicladas papel bond, marcadores, lápices, etc. así como dibujos o recortes de revistas para elaborar un collage o maqueta mostrando la clasificación de los tipos de medición, los instrumentos y equipos.</p> <p>Mediante un estudio de casos determinará en qué situación planteada, se requiere de laboratorios primarios o secundario a para medición.</p> <p>Conocer los diferentes errores sistemáticos y aleatorios que se pueden cometer al realizar una medición, las causas que los ocasionan y las recomendaciones para evitarlos.</p> <p>Analizará algunos casos de estudio para identificar el error cometido durante la medición.</p>	<p>diagnóstica.</p> <p>El docente mediante técnica expositiva presentará las mediciones que se realizan en las diferentes carreras de ingeniería, haciendo énfasis en la carrera de Mecatrónica.</p> <p>Solicitará al alumno que realice una tabla comparativa que muestre los tipos de medición directa e indirecta y la aplicación práctica en la toma de decisiones.</p> <p>Dará indicaciones para que en equipos elaboren un collage o maqueta para mostrar algunos de los instrumentos de medición de tipo directa o indirecta.</p>	<p>Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de aprender. Habilidades de investigación.</p>	
--	--	--	---	--



	<p>Distinguirá las diferentes unidades consideradas en el Sistema Internacional de Unidades para la medición de los diferentes parámetros mecánicos y eléctricos, así como su equivalencia en el Sistema Inglés.</p> <p>Conocerá la diferencia entre verificar la calibración y realizar la calibración de un instrumento de medición y la importancia del certificado de calibración de un instrumento y/o equipo de medición. Describirá apoyándose en un caso de estudio, los pasos a seguir para realizar una verificación y calibración.</p> <p>Conocerá los diferentes Organismos Nacionales de Normalización para la calibración y certificación de un instrumento de medición. Elaborará una tabla comparativa para mostrar a cada organismo.</p> <p>Realizará evaluación escrita o en línea. (Uso de las TIC's)</p>	<p>El facilitador, mediante técnica expositiva mostrará los laboratorios primarios y secundarios, explicando los tipos de mediciones que realizan en cada uno y la importancia que tienen.</p> <p>El docente indicará al alumno que después de una investigación documental, con relación a los tipos de errores que se cometen en las mediciones.</p> <p>Planteará algunos casos de estudio para establecer el tipo de error cometido durante las mediciones solicitando al alumno identifique cada ejemplo.</p> <p>Explicará cómo está constituido el sistema de unidades que se maneja en nuestro país y la norma que lo rige.</p> <p>Describirá la importancia del sistema de conversión de unidades y análisis.</p>		
--	--	--	--	--

		<p>Mostrará empleando técnica expositiva y con ayuda de diapositivas y vídeos, los organismos que en nuestro país se encuentran autorizados para calibrar y certificar los instrumentos de medición.</p> <p>Indicará al alumno que estudie los casos que se le presenten para que determine los pasos a seguir en la verificación y calibración de un instrumento.</p> <p>El facilitador solicitará a los alumnos que, apoyándose de bibliografía especializada, vídeos, revistas, internet, etc. elabore una tabla comparativa donde organice a los Organismos Nacionales de Normalización.</p> <p>El docente aplicará una evaluación formativa escrita o de forma electrónica (internet).</p>		
--	--	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR (4.9)
Realiza investigación documental y analiza la información de los datos obtenidos; elabora Tablas comparativas y discute en plenaria sus ideas	20
Con apoyo de los datos obtenidos durante la investigación documental, resolverá los casos de Estudio que se planteen en clase o como tarea, para brindar una solución o identificar procedimientos clave.	20

Elabora empleando material reciclado, reutilizable o natural un Collage o maqueta mostrando algún tipo de instrumento de medición de tipo directa o indirecta.	30
Evaluación escrita o electrónica.	30

Niveles de desempeño

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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. 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. 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. 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. 	95-100

		6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. 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.	
	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

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Elaboración de tablas comparativas (Lista de cotejo).	20	17.50-20	15.50-17.20	12.50-15.20	10-12.20	0	El alumno analiza la información obtenida y sintetiza al tiempo que organiza los datos para presentarlos en una tabla comparativa.
Casos de estudio (Lista de cotejo).	20	17.50-20	15.50-17.20	12.50-15.20	10-12.20	0	Aplica la capacidad crítica y autocrítica, de análisis y conocimientos básicos para la solución de problemas.
Collage o maqueta (Lista de cotejo).	30	26.50-30	22.50-26.20	18.50-22.20	15-18.20	0	Realiza trabajo en equipo, de aprendizaje, aplicación de conocimientos generales en la práctica para la construcción de maquetas.
Evaluación escrita o empleando medio electrónico.	30	26.50-30	22.50-26.20	18.50-22.20	15-18.20	0	Realiza evaluación formativa empleando los conocimientos adquiridos en las sesiones de clase y extraclase.
Total	100						

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.

Analisis por competencias especificas

Competencia No. 1 Descripción

Seleccionar y utilizar adecuadamente los diferentes instrumentos y equipos básicos y especiales para medición de los diferentes parámetros mecánicos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>2. Instrumentos para mediciones mecánicas.</p> <p>2.1. Instrumentos básicos</p> <p>2.2. Instrumentos especiales</p>	<p>El alumno realizará las siguientes actividades:</p> <p>Investigará los diferentes instrumentos básicos de medición (reglas, calibradores de espesores, de radios, de ángulos, telescópicos, de roscas, etc.).</p> <p>Mediante la técnica expositiva el alumno presentará el tema de instrumentos básicos de medición, especiales, lineales y para medición angular. Para ello analizará la información proporcionada por el facilitador y en breve escribirá las características y cómo podrían utilizarse.</p> <p>Observará al facilitador y reproducirá las instrucciones para realizar las mediciones con el instrumento que corresponda.</p>	<p>El docente empleando la técnica expositiva definirá los conceptos principales sobre los calibradores reglas, ángulos etc.).</p> <p>Pedirá a los alumnos que durante la sesión formen equipos de trabajo para organizar la información y realizar una breve exposición sobre características de cada instrumento que le corresponda presentar.</p> <p>Explicará la forma correcta de utilizarlos realizando</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Habilidades interpersonales</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Habilidades de investigación</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p>	<p>5 - 10</p>



<p>2.3. Máquinas para medición lineal</p> <p>2.4. Máquinas para medición angular.</p>	<p>Con apoyo de una guía de prácticas, realizará mediciones con el calibrador Vernier y sus diferentes tamaños y tipos.</p> <p>Efectuará mediciones con el micrómetro y sus diferentes tamaños y tipos.</p> <p>Utilizar instrumentos para la medición de ángulos (escuadra universal, goniómetro, mesa de senos).</p> <p>Realizar mediciones de presión con diferentes dispositivos (manómetros, vacuómetros, manómetros diferenciales, sensores de presión)</p> <p>Realizar mediciones de temperatura con diferentes instrumentos (termómetros, termopares, sensores de temperatura).</p> <p>Realizar mediciones de flujo con diferentes instrumentos (rotámetros, caudalímetros).</p> <p>Realizar mediciones con el</p>	<p>mediciones en piezas mecánicas.</p> <p>El facilitador brindará al alumno una guía de prácticas para que realicen las actividades de medición en laboratorio.</p> <p>Definirá las partes principales del micrómetro mostrando la forma de utilizarlo para realizar la medición.</p> <p>Observará al facilitador y reproducirá las instrucciones para realizar las mediciones.</p> <p>Solicitará que elaboren su reporte de prácticas, para ello les indicará el formato para entrega de reporte de actividades.</p>		
---	---	---	--	--

	<p>comparador óptico.</p> <p>Efectuar mediciones de acabado superficial con rugosímetros. Realizar mediciones con la máquina de tres coordenadas.</p> <p>Realizará y entregará el reporte de prácticas correspondiente a las actividades realizadas, para ello empleará el formato indicado por el docente.</p>			
--	---	--	--	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>2. Instrumentos para mediciones mecánicas.</p> <p>2.1. Instrumentos básicos</p> <p>2.2. Instrumentos especiales</p>	<p>El alumno realizará las siguientes actividades:</p> <p>Investigará los diferentes instrumentos básicos de medición (reglas, calibradores de espesores, de radios, de ángulos, telescópicos, de roscas, etc.).</p> <p>Mediante la técnica expositiva el alumno presentará el tema de instrumentos básicos de medición, especiales, lineales y para medición angular. Para ello analizará la información proporcionada por el facilitador y en breve escribirá las</p>	<p>El docente empleando la técnica expositiva definirá los conceptos principales sobre los calibradores reglas, ángulos etc.).</p> <p>Pedirá a los alumnos que durante la sesión formen equipos de trabajo para organizar la información y</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Habilidades interpersonales</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Habilidades de investigación</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p>	5 - 10



<p>2.3. Máquinas para medición lineal</p> <p>2.4. Máquinas para medición angular.</p>	<p>características y cómo podrían utilizarse.</p> <p>Observará al facilitador y reproducirá las instrucciones para realizar las mediciones con el instrumento que corresponda.</p> <p>Con apoyo de una guía de prácticas, realizará mediciones con el calibrador Vernier y sus diferentes tamaños y tipos.</p> <p>Efectuará mediciones con el micrómetro y sus diferentes tamaños y tipos.</p> <p>Utilizar instrumentos para la medición de ángulos (escuadra universal, goniómetro, mesa de senos).</p> <p>Realizar mediciones de presión con diferentes dispositivos (manómetros, vacuómetros, manómetros diferenciales, sensores de presión)</p> <p>Realizar mediciones de temperatura con diferentes</p>	<p>realizar una breve exposición sobre características de cada instrumento que le corresponda presentar.</p> <p>Explicará la forma correcta de utilizarlos realizando mediciones en piezas mecánicas.</p> <p>El facilitador brindará al alumno una guía de prácticas para que realicen las actividades de medición en laboratorio.</p> <p>Definirá las partes principales del micrómetro mostrando la forma de utilizarlo para realizar la medición.</p> <p>Observará al facilitador y reproducirá las instrucciones para realizar las mediciones.</p>		
---	--	--	--	--

	<p>instrumentos (termómetros, termopares, sensores de temperatura).</p> <p>Realizar mediciones de flujo con diferentes instrumentos (rotámetros, caudalímetros).</p> <p>Realizar mediciones con el comparador óptico.</p> <p>Efectuar mediciones de acabado superficial con rugosímetros. Realizar mediciones con la máquina de tres coordenadas.</p> <p>Realizará y entregará el reporte de prácticas correspondiente a las actividades realizadas, para ello empleará el formato indicado por el docente.</p>	<p>Solicitará que elaboren su reporte de prácticas, para ello les indicará el formato para entrega de reporte de actividades.</p>		
--	---	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Realiza investigación documental y analiza la información de los datos obtenidos; elabora Tablas comparativas, las presentará al grupo durante la sesión y discute en plenaria sus ideas	20
Con apoyo de los datos obtenidos durante la investigación documental, resolverá los casos de Estudio que se planteen en clase o como tarea, para brindar una solución o identificar procedimientos clave.	20
Realiza las prácticas en laboratorio, estas comprenden mediciones empleando diferentes instrumentos, así como las piezas para medir. Entrega el reporte correspondiente a las prácticas realizadas.	30
Evaluación escrita o electrónica.	30

Niveles de desempeño

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>1. 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>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 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>3. 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>4. 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>5. 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>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. 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	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales	N. A.

Alcanzada		de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	
-----------	--	---	--

Matriz de Evaluación

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Realizará tablas comparativas y expone frente a grupo. (Guía de observación).	20	17.50-20	15.50-17.20	12.50-15.20	10-12.20	0	El alumno analiza la información obtenida y sintetiza al tiempo que organiza los datos para presentarlos en una tabla comparativa. Comunica al grupo los resultados.
Analiza casos de estudio (Lista de cotejo).	20	17.50-20	15.50-17.20	12.50-15.20	10-12.20	0	Aplica la capacidad crítica y autocrítica, de análisis y conocimientos básicos para la solución de problemas.
Realiza prácticas en laboratorio y entrega su reporte. (Guía de observación).	30	26.50-30	22.50-26.20	18.50-22.20	15-18.20	0	Evalúa los conocimientos que adquiere durante las sesiones de clase y los aplica durante las sesiones de práctica en laboratorio.
Evaluación escrita o electrónica.	30	26.50-30	22.50-26.20	18.50-22.20	15-18.20	0	Realiza evaluación formativa empleando los conocimientos adquiridos en las sesiones de clase y extraclase.
Total	100						

Análisis por competencias específicas :

Competencia No. 1 Descripción Conoce, selecciona y utiliza adecuadamente los diferentes instrumentos y/o equipos básicos y especiales para medición de los diferentes parámetros eléctricos

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
3. Instrumentos para mediciones eléctricas	El estudiante realizará las actividades siguientes: Realizará investigación	El docente explicará el uso de los instrumentos básicos de medición de corriente alterna C.A. y corriente directa C.D.	Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Trabajo en equipo Habilidades interpersonales.	6 – 9 hrs



<p>3.1. Instrumentos básicos.</p> <p>3.2. Instrumentos especiales.</p> <p>3.3. Máquinas de medición.</p>	<p>documental relacionada con los temas de instrumentos para mediciones eléctricas.</p> <p>Aplicará criterios de selección apropiados en la medición de parámetros eléctricos tales como: voltaje, corriente, ángulo de fase, inductancia, capacitancia, potencia eléctrica, factor de potencia y energía eléctrica.</p> <p>Identificará las variables a medir y realizará mediciones de voltaje, corriente, resistencia, continuidad con el multímetro (analógico y digital).</p> <p>Efectuará mediciones de corriente con el amperímetro de gancho.</p> <p>Realizará mediciones de potencia con el wattmetro.</p> <p>Con apoyo de una guía de prácticas efectuará mediciones con diferentes instrumentos para la medición de resistencias.</p> <p>Realizará mediciones con</p>	<p>Invitará al alumno para realice investigación documental.</p> <p>Compartirá información relacionada con instrumentos para mediciones eléctricas, así como casos de estudio.</p> <p>Les indicará que analicen los casos de estudio y realicen una propuesta para aplicar una solución en cada caso.</p> <p>El facilitador dará a conocer y explicará el uso correcto de algunos instrumentos especiales de medición como el amperímetro de gancho, el wattmetro, etc.</p>	<p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Habilidades de investigación</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p>	
--	--	---	---	--

	<p>diferentes instrumentos para la medición de capacitancia e inductancia.</p> <p>Efectuará mediciones con el osciloscopio.</p>	<p>El docente proporcionará una guía para realizar prácticas en laboratorio, donde indicará realizar mediciones de resistencia, capacitancia e inductancia.</p> <p>El docente dará a conocer el uso e importancia del osciloscopio, con ayuda de una guía de prácticas.</p>		
--	---	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Con la información obtenida de la investigación documental, analizará los casos de estudio y aplicará las soluciones apropiadas para cada caso.	25
Aplicará los conocimientos teóricos para realizar las prácticas en laboratorio y reporte de las actividades realizadas	35
Realizará una Evaluación escrita.	40

Niveles de desempeño :

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>1. 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>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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet,</p>	

		<p>documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>3. 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>4. 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>5. 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>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. 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	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 :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Casos de estudios (Lista de cotejo).	25	20.5 - 25	16.5 – 20.20	10.5 – 16.2	7 – 10.10	0	Aplica la capacidad crítica y autocrítica, de análisis y conocimientos básicos para la solución de problemas.
Prácticas en laboratorio y reporte. (Guía de observación).	35	30.5 - 35	26.5-30.20	20.5-26.20	15-20.2	0	Evalúa los conocimientos que adquiere durante las sesiones de clase y los aplica durante las sesiones de práctica en laboratorio.
Evaluación escrita.	40	35.5-40	30.5-35.2	24.5-30.2	20 – 24.2	0	Realiza evaluación formativa empleando los conocimientos adquiridos en las sesiones de clase y extraclase.
Total	100						

Análisis por competencias específicas:

Competencia No. **1** Descripción **Aplica las normas nacionales e internacionales como referencia de comparación.**

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
4.Normalización nacional e internacional. 4.1. Objetivo de la normalización. 4.2. Normalización, norma y especificación.	Actividades que el alumno realizará durante el curso: Realizará búsqueda de información bibliográfica, es decir investigación documental para poder interpretar la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y de esta manera conocer los organismos que regulan la normalización y metrología en nuestro	El docente explicará el objetivo principal de la Normalización Nacional e Internacional. Los conceptos que compartirá con el alumno está relacionados con Normalización, Norma y especificaciones. Solicitará al alumno realice investigación documental	Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información	10 – 4 hrs

<p>4.3. Principios básicos de la normalización.</p> <p>4.4. Ley Federal sobre Metrología y Normalización.</p> <p>4.5. Normas oficiales mexicanas (NOM) y normas mexicanas (NMX).</p> <p>4.6. Normas internacionales ISO, IEC.</p>	<p>país.</p> <p>Analizará el concepto de normalización y norma para establecer la diferencia entre ellas. Elaborará un mapa mental donde indique las características de cada una de ellas.</p> <p>A partir de material obtenido mediante investigación documental y el proporcionado por el docente, conocerá y diferenciará entre una norma oficial mexicana (NOM) y una norma mexicana (NMX).</p> <p>Interpretará diferentes normas nacionales (NOM, NMX) e internacionales (ISO, IEC) para su aplicación en las diferentes áreas de la ing. Mecatrónica y afines.</p> <p>Empleará la técnica expositiva para mostrar al grupo las NOM, NMX, ISO, IEC las características de cada una de ellas.</p> <p>El alumno elaborará un documento formato electrónico (Word o pdf), donde presentará una aplicación</p>	<p>sobre el tema.</p> <p>El facilitador mediante la técnica expositiva mostrará los principios básicos por los cuales se rige la Normalización. Solicitará al alumno realice un mapa mental indicando las características de la normalización y la norma.</p> <p>En plenaria comentará la Ley federal de Metrología y Normalización. Motivará a los alumnos para que realicen lectura de material relacionado con el tema y sobre todo conozcan las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y las Normas Mexicanas (NMX).</p> <p>Solicitará al alumno que realice la presentación de los temas NOM, NMX, ISO, IEC, empleando técnica expositiva.</p> <p>Para concluir, pedirá a los alumnos que en equipos de trabajo presenten un caso de estudio, donde se indique la aplicación real de los temas mencionados ya sea empresas particulares o</p>	<p>proveniente de fuentes diversas.</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Habilidades de investigación</p> <p>Capacidad de aprender en forma Autónoma.</p>	
---	---	--	--	--

	real de las NOM, NMX, ISO, IEC, ya sea alguna empresa particular o privada en nuestro país.	públicas en nuestro país y lo compartirá con el grupo en formato electrónico, Word o PDF.		
--	---	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Con la información obtenida de la investigación documental, analizará las características que corresponden a los diferentes tipos de Normalización y Normas para crear un mapa mental.	30
Con los conocimientos teóricos realizará una exposición de los temas estudiados, formando equipos de trabajo y empleando apoyos como diapositivas, rotafolios, etc.	40
Presentará en formato electrónico (documento Word o pdf o power point) un Caso de estudio, es decir un ejemplo de aplicación real de las NOM, NMX, ISO, IEC, en empresas particulares o públicas en nuestro país.	30

Niveles de Desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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. 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. 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 	95-100

		a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5. 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. 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. 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.	
	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 :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Mapa mental (Lista de cotejo)	30	26.50-30	22.50-26.20	18.50-22.20	15-18.20	0	Aplica la capacidad crítica y autocrítica, de análisis y conocimientos adquiridos durante las sesiones de clase así como competencias previas para elaborar mapas mentales.
Exposición (Guía de observación).	40	35.5-40	30.5-35.2	24.5-30.2	20 – 24.2	0	El alumno analiza la información obtenida y sintetiza al tiempo que organiza los datos para presentarlos en una exposición para comunicar al grupo los resultados.
Documento electrónico. Caso de estudio (Rúbrica)	30	26.50-30	22.50-26.20	18.50-22.20	15-18.20	0	Aplica la capacidad crítica y autocrítica, de análisis y conocimientos básicos para la solución de problemas.
Total	100						

5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

Fuentes de información:

Apoyos didácticos

<ol style="list-style-type: none"> 1. ASTM. (2013). <i>American Society for Testing of Materials</i>. Recuperado el 11 de septiembre de 2013, de http://www.astm.org/ 2. Bolton, W. (1995). <i>Mediciones y pruebas eléctricas y electrónicas</i>. España: Alfaomega - Marcombo. 3. CENAM. (2013). <i>Centro Nacional de Metrología</i>. Recuperado el 12 de septiembre de 2013 4. Compain, L. (1974). <i>Metrología de taller</i>. España.: Ed. Urmo. 5. Cooper, W., & Helfrick, D. (1991). <i>Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición</i>, ed. Prentice Hall. Ed. Prentice Hall. 6. Ford, H. (1983). <i>Teoría del taller</i>. España.: Ed. G. Gili. 7. Galicia Sanchez, Garcia Lira, & Herrera Martinez. (2003). <i>Metrología Geométrica Dimensional</i>. México: AGT Editores. 8. GOBMX. (2013). <i>Secretaría de Economía</i>. Recuperado el 11 de septiembre de 2013, de Laboratorios de Calibración: http://www.economia.gob.mx/comunidadnegocios/competitividad-normatividad/normalizacion/nacional/evaluacion-deconformidad/laboratorio-de-calibracion 9. GOBMX. (2013). <i>Secretaría de Economía México</i>. Recuperado el 11 de septiembre de 2013, de Catalogo Mexicano de Normas: http://www.economia.gob.mx/comunidadnegocios/competitividad-normatividad/normalizacion/catalogo-mexicano-de-normas. 10. González González, C., & Zeleny Vázquez, R. (1999). <i>Metrología Dimensional</i>. México: McGraw Hill. 11. IEC. (2013). <i>International Electrotechnical Commission</i>. Recuperado el 11 de septiembre de 2013, de International Standar: http://webstore.iec.ch/webstore/webstore.nsf/\$\$search?openform 13. ISO. (2013). <i>Organización Internacional de Normalización</i>. Recuperado el 11 de septiembre de 2013, de Normas Internacionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra blanca acrílico • Pintarrones • Cañón proyector • Papel bond • Marcadores • Fotocopias • Archivos en formato electrónico.
---	---

ISO: http://www.iso.org/iso/catalogue_ics	
14. Mitutoyo. (2006). <i>Metrología y Normalización</i> . México: Mitutoyo.	
15. Stefanelli, E. J. (2003-2012). <i>Metrología</i> . Recuperado el 2012 de septiembre de 2013 http://www.stefanelli.eng.br/es/index.html	
16. Wolf, S., & Smith, R. (1992). <i>Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio</i> . México: Pearson Educación.	

6. Calendarización de evaluación (6)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED				EF1			EF2				EF3				EF4
TR																
SD					SD				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: __17 DE FEBRERO_____

ING. ANTONIO XOLO AMBROS

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

MI.I. ESTEBAN DOMINGUEZ 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 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

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.