

Tecnológico Nacional de México
Dirección Académica
Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales
Periodo: Febrero - Junio 2025

Nombre de la asignatura: PROTOTIPOS MECATRÓNICOS
Plan de Estudios: IMCT-2010-229
Clave de la asignatura: DMF-2205
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 3-2-5

1. Caracterización de la asignatura

Esta asignatura **aporta al perfil del Ingeniero Mecatrónico** la habilidad para desarrollar prototipos mecatrónicos funcionales basados en metodologías de un modo integral, generando su propio aprendizaje a través de la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica, llevándolos hasta su etapa de implementación a través del uso de tecnologías ingenieriles actuales.

El desarrollo de la asignatura **consiste en** aplicar técnicas didácticas modernas como Aprendizaje Orientado a Proyectos (POL) y Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI); éstos permiten canalizar al estudiante en la consecución de los resultados pretendidos.

Para el **logro de los objetivos** de la asignatura, se considera como base principal las fases de planificación considerando el entorno ecológico y económico de la región, análisis de viabilidad financiera, diseño, fabricación, implementación y por último las pruebas de arranque.

Se **relaciona directamente con las asignaturas** de dibujo asistido por computadora en el tema de generación de sólidos, relacionada con la competencia específica: desarrolla y edita dibujos en tres dimensiones, mediante ensambles o conjunto de figuras. Tema de programación avanzada con la competencia: “manipula los controles y componentes estándar definidos en el entorno de desarrollo y el lenguaje para el desarrollo de aplicaciones”; en la asignatura manufactura avanzada se relaciona con el tema desarrolla programas para maquinado de piezas en máquinas CNC de dos y tres ejes y el tema: uso de programas CAD-CAM mediante la competencia “elabora piezas en torno y fresadora CNC utilizando software CAD-CAM”. Tiene relación con la asignatura electrónica digital en el tema cinco describe e implementa los diferentes tipos de convertidores de señal existentes para utilizar en la codificación y decodificación de señales; la asignatura de controlen el tema: análisis y diseño de controladores en el tiempo mediante la competencia comprende y aplica el funcionamiento de un controlador en un sistema para diseñar los diferentes tipos de estructuras de control al emplear controladores del tipo proporcional, tipo derivativo y tipo integral, con la asignatura de taller de investigación I, en el tema dos estructura de protocolo de investigación mediante la competencia: diseña un protocolo de investigación; las competencias que se sugieren se integran de forma sistemática para tomar una idea inicial hasta obtener el prototipo mecatrónico terminado.

Cabe señalar que **la importancia de la asignatura** radica en promover la manufactura de prototipos mecatrónicos aplicados en cualquier rama de la ingeniería de forma innovadora con la finalidad de satisfacer las necesidades reales en la región, relacionándose con la participación activa en proyectos de investigación que integren los prototipos en sistemas mecatrónicos.

2. Intención Didáctica

El programa **consiste en proporcionar** las herramientas adecuadas al estudiante para elaborar el diseño, desarrollo e implementación de proyectos integrales. Se propone que el estudiante fabrique un prototipo que forme parte de un sistema mecatrónico, que además resuelva un problema en el entorno real.

Se organiza el contenido temático en 4 unidades, iniciando en el **primer tema** con la planificación y delimitación del prototipo en donde se debe identificar un área de oportunidad, así como la planeación de la solución al problema mediante un entorno de trabajo colaborativo. El **tema dos** trata el diseño conceptual y el diseño de detalle con el cual es necesario que el estudiante tenga conocimiento de la aplicación de los modelos y simuladores actuales en la ingeniería; es en esta fase en donde se hace la propuesta y la evaluación del diseño.

En el **tema tres** se desarrolla el prototipo la definiendo de las actividades que son necesarias para el logro de los objetivos generales y específicos; así como la organización y asignación de tareas a cada integrante del equipo haciendo uso de las hojas de proceso y aplicando los métodos y técnicas de manufacturación adecuados en cada parte del prototipo. Finalizando con la **unidad cuatro** en donde el estudiante lleva a cabo la validación del prototipo mecatrónico que le permita evaluarlo funcionalmente, proyectarlo y exponerlo frente a grupo para desarrollar la habilidad de expresión oral.

Es importante mencionar que el **curso se desarrolla** planificando y desarrollando una metodología adecuada de tal modo que sea posible resolver problemas del entorno real relacionados con las áreas industrial, agrícola, ganadera o bien de servicios haciendo uso de herramientas de ingeniería actuales a través de la modelación y simulación de situaciones estratégicas que motiven al análisis del comportamiento de variables presentes en un proceso o sistema mecatrónico. La **intención principal** es la fabricación de un producto que resulte innovador en donde la planificación debe ser primordial con el objetivo de evitar los gastos innecesarios.

Con el tratamiento de los temas del curso, el **estudiante desarrollará las competencias genéricas** de capacidad de análisis y síntesis al investigar el estado actual de los dispositivos relacionados al prototipo para comparar, identificar ventajas y desventajas, estableciendo las características adecuadas para su manufactura, capacidad de planificar y organizar cada fase antes de desarrollar físicamente al producto con la intención de ahorrar tiempo y optimizar la inversión económica; capacidad de trabajo en equipo en todas las fases consideradas, capacidad para diseñar proyectos mediante el análisis y síntesis de la información obtenida así como de las variables involucradas complementando con su creatividad personal como también los conocimientos del área de estudio y la profesión, además de desarrollar su capacidad crítica y autocrítica en la expresión de sus ideas, diseños, soluciones planteadas; capacidad para generar nuevas ideas, liderazgo, habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para la elaboración de los reportes por cada tema, habilidades interpersonales, habilidad para innovar, proyectar, modificar, actualizar y transferir tecnología tanto en equipos como maquinaria que forme parte de sistemas mecatrónicos.

El **docente en la asignatura** cumple con un papel activo como facilitador del aprendizaje, puesto que organiza, asesora, guía, orienta, evalúa las actividades en cada fase del proyecto que el estudiante esté desarrollando para lograr los objetivos general y específicos al término del curso optimizando sus recursos de tiempo y económico a través de la planeación adecuada.

3. Competencia de la asignatura

Manufacturar prototipos mecatrónicos mediante el uso de la tecnología moderna como softwares de diseño CAD/CAE y simuladores aplicados en ingeniería para obtener productos funcionales e innovadores.

4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: 1

Descripción: Definir un prototipo mecatrónico considerando el estado actual para su planificación correcta en base al trabajo de equipo colaborativo.

| TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA | DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS | HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <p>1. PLANIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DEL PROTOTIPO.</p> <p>1.1 Sistemas mecatrónicos en las industrias actuales.</p> <p>1.2 Definición y delimitación del prototipo mecatrónico.</p> <p>1.3 Entorno de trabajo colaborativo.</p> | <p>Los estudiantes interactúan con el docente para conocer los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar así como las evidencias que van a generar durante el curso.</p> <p>Realiza la evaluación diagnóstica.</p> <p>Identificar la importancia de los sistemas mecatrónicos en la industria actual.</p> <p>Detectar necesidades en el entorno real que se permitan retomar para plantear su solución mediante la fabricación de un prototipo</p> | <p>El facilitador interactúa con el grupo; diseña el encuadre: la caracterización de la asignatura, objetivo general del curso, temario, bibliografía, criterios de evaluación.</p> <p>En clases, informa a los estudiantes el encuadre de la asignatura.</p> <p>Diseña la evaluación diagnóstica.</p> <p>Mediante la técnica explicativa, da la introducción a la asignatura. Asesora y guía a los estudiantes en la detección de necesidades del entorno para plantear su solución y delimitar el prototipo a</p> | <ul style="list-style-type: none"> •Capacidad de análisis y síntesis •Capacidad de planificar y organizar •Capacidad de trabajo en equipo Capacidad para diseñar proyectos •Capacidad crítica y autocrítica •Capacidad de generar nuevas Ideas (creatividad) •Liderazgo •Conocimientos del área de estudio y la profesión •Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación •Habilidades | 12-8 |

| | | | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--|
| | <p>mecatrónico. Investiga el estado actual del dispositivo o proceso identificado y descubriendo las ventajas, desventajas y características de su uso para organizar los requerimientos para su fabricación. Delimitar el prototipo mecatrónico para su fabricación en base a las necesidades y características detectadas. Determinar el impacto tecnológico y ambiental que puede generar el prototipo en el entorno real. Participar de forma colaborativa en la planificación y organización de las actividades. Elabora un reporte escrito de las actividades solicitadas. Elabora un primer boceto de la solución propuesta.</p> <p>Expone frente a grupo la primera idea de prototipo que cada equipo pretende diseñar para la solución de un problema real.</p> | <p>generar, caracterizándolo y visualizando el impacto tecnológico y ambiental. Diseña la actividad de reporte escrito. Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad.</p> <p>Diseña la actividad de boceto. Diseña el instrumento de evaluación. Asesora y da seguimiento en el desarrollo de la actividad para que los estudiantes vayan clarificando las características del prototipo. Evalúa la actividad.</p> <p>Diseña la actividad de exposición. Diseña el instrumento de evaluación. Asesora a los estudiantes en su preparación para realizar la exposición, revisando y</p> | <p>interpersonales</p> | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--|



| | | | | |
|--|--|------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | retroalimentando los avances de su desarrollo. Evalúa la actividad. | | |
|--|--|------------------------------------------------------------------------|--|--|

| INDICADORES DE ALCANCE | VALOR DEL INDICADOR |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado. | 40 30 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>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</p> | 95-100 |

| | | | |
|--------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| | | <p>de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p> | |
| | Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos 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 | |
| Reporte escrito (lista de cotejo) | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. |
| Boceto (lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza. |
| Exposición (guía de observación) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado. |
| | Total | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N.A. | |

Competencia No. _____ 1 Descripción: Diseñar un prototipo mecatrónico para su manufactura aplicando los modelos, simuladores y herramientas actuales adecuadas para el desarrollo oportuno de actividades.

| TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA | DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS | HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <p>2. DISEÑO</p> <p>2.1 Diseño conceptual.</p> <p>2.2 Diseño de detalle.</p> <p>2.3 Modelos y simuladores actuales aplicados en ingeniería.</p> <p>2.4 Propuesta de diseño.</p> <p>2.5 Evaluación de la propuesta de diseño</p> | <p>Elabora un reporte escrito que contiene los avances del diseño del prototipo.</p> <p>Elabora el diseño conceptual en base al estudio de su estado actual.</p> <p>Elabora los aspectos del diseño de detalle del prototipo.</p> <p>Elaborar los modelos aptos en el diseño del prototipo.</p> <p>Determinar los simuladores que son idóneos para aplicar en el desarrollo del prototipo.</p> <p>Seleccionar los materiales mecánicos, eléctricos, electrónicos y de control necesarios para la fabricación del prototipo considerando sus características, propiedades y/o normas que rigen su aplicación.</p> <p>Seleccionar el proceso de manufactura adecuado para la fabricación de elementos del prototipo.</p> | <p>Realiza la introducción a la unidad mediante la técnica expositiva.</p> <p>Asesora, guía a los estudiantes en el proceso de diseño del prototipo</p> <p>Elabora una guía para realizar la actividad de reporte escrito.</p> <p>Diseña el instrumento de evaluación.</p> <p>Evalúa la actividad.</p> <p>Retroalimenta.</p> <p>Elabora la actividad de modelo virtual.</p> <p>Diseña el instrumento de evaluación.</p> <p>Asesora, guía y da seguimiento a la actividad con los diferentes equipos de trabajo para lograr la evolución adecuada de la propuesta de diseño.</p> <p>Evalúa la actividad.</p> | <ul style="list-style-type: none"> •Capacidad de análisis y síntesis •Capacidad de planificar y organizar •Capacidad de trabajo en equipo Capacidad para diseñar proyectos •Capacidad crítica y autocrítica •Capacidad de generar nuevas Ideas (creatividad) •Liderazgo •Conocimientos del área de estudio y la profesión •Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación •Habilidades interpersonales | <p>12-8</p> |

| | | | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| | Presenta su propuesta de diseño mediante un modelo virtual frente a grupo para su retroalimentación. | | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

| INDICADORES DE ALCANCE | VALOR DEL INDICADOR |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza. | 50 50 |

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>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> | 95-100 |

| | | | |
|--------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| | | <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> | |
| | 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 | |
| Reporte escrito (lista de cotejo) | 50% | 47.5-50 | 42.5-47 | 37.5-42 | 35-37 | 0 | Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. |
| Modelo virtual (lista de cotejo) | 50% | 47.5-50 | 42.5-47 | 37.5-42 | 35-37 | 0 | Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza. |
| | Total | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N.A. | |

Competencia No. _____ 1 Descripción: Fabricar un prototipo mecatrónico mediante la aplicación de herramientas de ingeniería actuales.

| TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA | DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS | HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <p>3. DESARROLLO DEL PROTOTIPO</p> <p>3.1 Definición y asignación de tareas.</p> <p>3.2 Herramientas actuales para la manufactura de un prototipo mecatrónico.</p> | <p>Elabora un reporte escrito que contenga las actividades del desarrollo del prototipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora hojas de proceso para la asignación de actividades en la fabricación del prototipo. • Aplica los métodos y técnicas de manufacturación adecuados para la obtención del prototipo mecatrónico. • Realizar el montaje de los elementos que conforman el prototipo diseñado ejecutando las actividades planificadas. <p>Realiza el modelo virtual adecuado que permita planificar el desarrollo del prototipo.</p> | <p>Realiza la introducción de la unidad mediante la técnica expositiva.</p> <p>Asesora y guía a los estudiantes en el seguimiento de las actividades para llevar a buen término el prototipo.</p> <p>Elabora una guía para realizar la actividad de reporte escrito.</p> <p>Diseña el instrumento de evaluación.</p> <p>Evalúa la actividad.</p> <p>Diseña la actividad de modelo virtual.</p> <p>Diseña el instrumento de evaluación.</p> <p>Revisa, guía y asesora la actividad, retroalimentando el avance generado por los equipos de trabajo.</p> <p>Evalúa la actividad.</p> | <ul style="list-style-type: none"> •Capacidad de planificar y organizar •Capacidad de trabajo en equipo •Habilidad para innovar, proyectar modificar actualizar y transferir tecnología en equipos, así como maquinaria en sistemas mecatrónicos. | <p>12-8</p> |

| INDICADORES DE ALCANCE | VALOR DEL INDICADOR |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza. | 50 50 |

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>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</p> | 95-100 |

| | | | |
|--------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| | | <p>en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p> | |
| | Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos 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 | |
| Reporte escrito (lista de cotejo) | 50% | 47.5-50 | 42.5-47 | 37.5-42 | 35-37 | 0 | Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. |
| Modelo virtual (lista de cotejo) | 50% | 47.5-50 | 42.5-47 | 37.5-42 | 35-37 | 0 | Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza. |
| | Total | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N. A. | |

C

Competencia No. _____ 1 _____

Descripción: Verificar la funcionalidad del prototipo obtenido mediante las herramientas adecuadas.

| TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA | DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS | HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <p>4. IMPLEMENTACIÓN Y VERIFICACIÓN</p> <p>4.1 Validación del prototipo mecatrónico.</p> | <p>Elabora la memoria técnica con la información del desarrollo del prototipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora la ficha técnica del prototipo fabricado • Elabora el manual de operación del prototipo • Elabora los planes de mantenimiento para la preservación del prototipo. <p>• Elaborar las herramientas necesarias para la verificación de la fase de prueba.</p> <p>• Planificar y ejecutar una metodología adecuada para realizar las pruebas de</p> | <p>Realiza la introducción a la unidad haciendo uso de la técnica expositiva. Asesora y guía a los estudiantes en el seguimiento de las actividades adecuadas para la implementación del prototipo. Diseña una guía de actividades para los estudiantes. Diseña la actividad de memoria técnica. Asesora el seguimiento de elaboración de la ficha técnica, manual de operación y los planes de mantenimiento para el prototipo. Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad.</p> <p>Asesora a los equipos de trabajo en la planificación y</p> | <p>Capacidad para tomar decisiones</p> <ul style="list-style-type: none"> •Compromiso ético <p>Capacidad crítica y autocrítica</p> <ul style="list-style-type: none"> •Liderazgo •Habilidad para tra ambiente laboral •Conocimientos del área de estudio y la profesión •Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación | <p>12-8</p> |

| | | | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | <p>arranque del prototipo. Llevar a buen término el prototipo físico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expone frente a grupo los resultados y conclusiones obtenidos al finalizar el prototipo. | <p>ejecución de una metodología adecuada para realizar las pruebas de arranque. Diseña la actividad de prototipo físico. Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad.</p> <p>Diseña la actividad de exposición. Diseña el instrumento de evaluación. Asesora a los estudiantes en su preparación para realizar la exposición, revisando y retroalimentando los avances de su desarrollo. Evalúa la actividad.</p> | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| INDICADORES DE ALCANCE | VALOR DEL INDICADOR |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. | 40 |
| Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. | 30 |
| Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado | 30 |

Niveles de desempeño:

| DESEMPEÑO | NIVEL DE DESEMPEÑO | INDICADORES DE ALCANCE | VALORACIÓN NUMÉRICA |
|-----------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar | 95-100 |

| | | | |
|------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Competencia alcanzada</p> | | <p>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</p> | |
|------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

| | | | |
|--------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| | | 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 | |
| Memoria técnica (lista de cotejo) | 40 | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. |
| Prototipo físico (lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. |
| Exposición (guía de observación) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado. |
| | Total | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N. A. | |

5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

Fuentes de información

1. Dibujo y Diseño en Ingeniería, Jensen, 6 ED. McGraw-Hill
2. Evaluación de Proyectos, Gabriel Baca Urbina, edit. Mac Graw Hill
3. La cultura de innovación, M. Cornejo Cañamares, CIEMAT, España, 2009.
4. OCDE (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Publicado por acuerdo con la OCDE, París (Francia).
5. Manual de Oslo. Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación. 3a. edición. ISBN 9264013083, OECED/European Communities, 2005.

Apoyos didácticos:

Pizarrón
Pintarrones
Proyector
Computadora personal
Paquetería Microsoft Office
Internet
Plataforma educativa Classroom

6. Calendarización de evaluación

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

TP= Tiempo planeado

TR=Tiempo real

SD = Seguimiento departamental

ED = Evaluación diagnóstica.

EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 27/01/2025

Ing. Víctor Palma Cruz

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

MII Esteban Domínguez Fiscal

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