

**PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECATRÓNICA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA
ELEMENTOS MECÁNICOS**

CLAVE: E-EM-1

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante establecerá los requerimientos de operación y seguridad en sistemas mecánicos mediante la prevención, diagnóstico y análisis de fallas, apoyándose en métodos gráficos, analíticos y de simulación para minimizar los paros en los procesos productivos.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Supervisar sistemas automatizados utilizando tecnología adecuada, de acuerdo a normas, especificaciones técnicas y de seguridad para mantener el correcto funcionamiento en el proceso productivo.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	3	4.69	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje		Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I.	Introducción a los elementos mecánicos	10	15	25
II.	Sistemas de transmisión de movimiento y potencia.	10	25	35
III.	Mantenimiento de elementos mecánicos	5	10	15
Totales		25	50	75

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Diagnosticar las características del proceso productivos y los elementos del sistema automatizado	Identificar las características del proceso productivo considerando los aspectos técnicos y documentación, así como las necesidades del cliente, para establecer los requerimientos del sistema	Elabora un reporte de descripción del proceso que integre: diagrama de bloques, descripción de entradas y salidas, variables y sus características, características de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc.), protocolos de comunicación
	Identificar los elementos que integran el sistema automatizado mediante diagramas técnicos, simbología y normatividad para asegurar su correcto funcionamiento.	Elabora un reporte del estado operativo de lo preexistente con un listado de los elementos por subsistemas: eléctricos-electrónicos, mecánicos, elementos de control, necesidades del cliente en el que se identifique: capacidades de producción, medidas de seguridad, intervalos de operación del sistema, flexibilidad de la producción, control de calidad.
Verificar los elementos del sistema automatizado con base en los aspectos técnicos, económicos y normativos, para satisfacer los requerimientos del sistema.	Comprobar la localización e interacción de los sistemas eléctricos-electrónicos, mecánicos, elementos de control mediante diagramas técnicos, simbología y normatividad aplicable, para su integración y simulación.	Genera una hoja de datos técnicos (características) que especifique: descripción de entradas y salidas, la interacción entre ellas, variables y sus características, de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc.) y protocolo de comunicación a utilizar
	Verificar el funcionamiento y la operación del sistema compilando la información generada en la planeación y ejecución del proyecto, para facilitar la operación, mantenimiento, servicio y mejora del sistema.	Elabora planos/o diagramas, en función de la hoja de datos técnicos: Eléctricos, Electrónicos, mecánicos, control y distribución de planta. Realiza la simulación de los subsistemas conforme a los planos y diagramas, y valida su funcionamiento.
Supervisar el mantenimiento a	Diagnosticar la operación del sistema de automatización	Realiza procedimiento estandarizado de detección de fallas (ejemplo AMF, árbol de toma de decisiones, entre otras),

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

equipos automatizados acorde a las normas, estándares, especificaciones técnicas y plan de mantenimiento, para contribuir a la operación del proceso.	mediante instrumentos de medición e información técnica, para detectar anomalías de la operación y proponer acciones de mantenimiento.	generar un informe de diagnóstico de la falla: Nombre del equipo, tipo de falla, localización de la falla, posibles causas, resultados de las mediciones realizadas.
	Verificar las acciones de mantenimiento preventivo y/o correctivo y/o predictivo al sistema de automatización de acuerdo a procedimientos para asegurar el correcto funcionamiento.	Realiza reporte técnico con las acciones de mantenimiento de acuerdo al programa establecido y siguiendo las condiciones de seguridad Registra los resultados en una lista de verificación.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción a los elementos mecánicos					
Propósito esperado	El estudiante identificará los componentes mecánicos usando especificaciones técnicas para diferenciar sus aplicaciones en los sistemas mecánicos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a los elementos mecánicos.	<p>Explicar la funcionalidad, características y operación de los sistemas mecánicos y los elementos que lo integran en un sistema automatizado.</p> <p>Interpretar los elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mecanismos - máquina - cinemática de máquinas 	<p>Analizar mecanismos de una máquina y los componentes que los integran, mediante software aplicado.</p>	<p>Desarrollar el pensamiento analítico a través de la revisión de los elementos mecánicos.</p> <p>Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas.</p>
Introducción a las estructuras mecánicas	<p>Identificar el tipo de estructuras del cuerpo rígido.</p> <p>Explicar los métodos de solución de armaduras: nodos y secciones.</p> <p>Explicar los métodos de determinación de las fuerzas y momentos que actúan</p>	<p>Calcular las fuerzas que actúan en los componentes de armaduras, bastidores y máquinas.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

	en los elementos de bastidores y máquinas		
Aplicaciones de los sistemas mecánicos	Describir las aplicaciones de los sistemas mecánicos en equipos industriales como son las prensas, pinzas, la parte hidráulica y neumática para apoyo y transmisión de movimiento y potencia que se reflejan en el transporte, la transformación, la manipulación, el almacenamiento, la selección y la separación.	Relacionar configuración de sistema mecánicos con sus posibles aplicaciones en la industria.	
Elementos de transmisión de movimiento y potencia	Identificar los elementos de una transmisión rígida y flexible: Engranajes, uniones universales, cadenas, catarina, poleas y bandas, basándose en las especificaciones de sus regímenes de trabajo.	Comprobar las especificaciones de los elementos que integran los sistemas de transmisión a través de la interpretación de tablas de especificaciones técnicas.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas de laboratorio Discusión de grupos de trabajo Análisis de casos	Equipo de computo Proyector Videos Banco de mecanismos Elementos mecánicos Manuales de especificaciones técnicas y catálogos.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante identifica los componentes mecánicos usando especificaciones técnicas de los elementos que integran a un sistema para diferenciar sus aplicaciones.	<p>Elaborará un reporte partiendo de un caso real y específico donde incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La descripción técnica de los elementos del sistema mecánico seleccionado. - Describir las características de los sistemas de transmisión de movimiento y potencia. 	<p>Rúbrica</p> <p>Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Sistemas de transmisión de movimiento y potencia.					
Propósito esperado	El estudiante identificará los rodamientos y cojinetes, engranes y levas usando las técnicas de análisis de detección apoyados en tablas de especificaciones y relaciones matemáticas para su selección y aplicación en los sistemas mecánicos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	25	Horas Totales	35

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actucional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Levas	<p>Identificar la nomenclatura, clasificación y aplicación de levas y seguidores.</p> <p>Explicar el principio de funcionamiento de mecanismos, las características de leva-seguidor.</p> <p>Explicar el procedimiento de construcción de perfil de leva.</p> <p>Explicar el procedimiento para la simulación gráfica y del perfil de leva.</p>	<p>Elaborar diagramas de desplazamiento de seguidor.</p> <p>Elaborar simulaciones de mecanismos leva-seguidor.</p> <p>Elaborar diagramas de perfil de leva.</p>	<p>Promover la responsabilidad y honestidad al realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.</p> <p>Desarrollar el pensamiento analítico a través de la revisión de los elementos mecánicos.</p>
Rodamientos	<p>Clasificar los tipos de rodamientos: rígidos de bolas, bolas a rótula, bolas de contacto angular, de rodillos, de cilindros, de agujas, de rodillos a rótula, rodillos cónicos y axiales.</p> <p>Identificar la nomenclatura y prefijos de cada uno de los rodamientos.</p>	<p>Identificar las especificaciones de rodamientos a través de la interpretación de tablas de especificaciones técnicas.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Engranés	<p>Describir la función del engrane.</p> <p>Explicar la ley fundamental de engranes.</p> <p>Identificar la nomenclatura y clasificación de engranes.</p> <p>Describir los tipos y características de trenes de engranes: simples, compuestos y planetarios.</p> <p>Explicar el funcionamiento de trenes de engranaje: transmisiones, reductores, diferenciales.</p> <p>Explicar el procedimiento de cálculo de relación de velocidad y dirección de rotación en flechas de trenes de engranaje.</p>	<p>Determinar la relación de velocidad en trenes de engranaje.</p> <p>Determinar la relación de velocidad y dirección de rotación en flechas de trenes de engranaje.</p> <p>Simular funcionamiento de trenes de engranaje.</p>	
----------	---	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<p>Ejercicios prácticos</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Análisis de casos</p>	<p>Equipo de computo</p> <p>Proyector</p> <p>Videos</p> <p>Banco de mecanismos</p> <p>Elementos mecánicos</p> <p>Manuales de especificaciones técnicas y catálogos</p>	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>El estudiante identifica los diferentes tipos de rodamientos, cojinetes, engranes y levas usando las técnicas apoyadas en tablas de especificaciones técnicas y las relaciones matemáticas para la selección y aplicación en máquinas automáticas.</p>	<p>Integra portafolio de evidencias que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuadro comparativo y descriptivo de engranes. - Resultados del cálculo de relación de velocidades en trenes de engranaje. - Resultados del cálculo de dirección de rotación en flechas de trenes de engranaje. - Diagrama de perfil de leva. <p>Realizar un ejercicio de rodamiento para comprobar las especificaciones técnicas usando la interpretación de tablas de especificaciones técnicas.</p>	<p>Rúbrica</p> <p>Portafolio de evidencias</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Mantenimiento de elementos mecánicos					
Propósito esperado	El estudiante establecerá los requerimientos de mantenimiento y seguridad, mediante programas de mantenimiento, para el buen funcionamiento de los sistemas mecánicos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Generalidades del mantenimiento	Describir los elementos necesarios para la preservación y conservación de los sistemas mecánicos, mediante el programa de mantenimiento, la orden de trabajo, la bitácora de mantenimiento, registro de Intervenciones y hoja de verificación	Determinar el tipo de mantenimiento según los tiempos de aplicación en un proceso de producción. Planear programas de mantenimiento preventivo de los sistemas mecánicos mediante el software aplicado.	Promover la responsabilidad y honestidad a través del desarrollo de actividades en forma individual o en equipo de forma proactiva. Fomentar el desarrollo de prácticas que atiendan las necesidades del sector social.
Instrumentos de verificación para sistemas mecánicos.	Describir los instrumentos que se emplean en la verificación de sistemas mecánicos como: tacómetros, cámara termográfica, analizador de vibraciones y analizador de ultrasonido con la finalidad de comprobar el correcto funcionamiento.	Monitorear condiciones en tiempo real de fallas en los sistemas mecánicos según la información del fabricante empleando instrumentos de verificación.	Desarrollar prácticas considerando la preservación del medio ambiente y la normatividad vigente. Fomentar el desarrollo de prácticas que atiendan las necesidades del sector social.
Lubricación.	Explicar la función de los lubricantes para el mantenimiento de los sistemas mecánicos según la norma de SAE e ISO.	Seleccionar lubricantes según las especificaciones del fabricante y los regímenes de trabajo, basado en la	Fomentar el desarrollo de prácticas que atiendan las necesidades del sector social.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

		clasificación y nomenclatura SAE e ISO.	
Diagnóstico de fallas	<p>Explicar la definición de falla y su clasificación.</p> <p>Describir la importancia del análisis de fallas.</p> <p>Identificar las causas de las fallas mediante un diagrama de Pareto y estratificación que incluya los elementos del sistema mecánico y sus relaciones.</p> <p>Identificar los procesos de eliminación de y gestión preventiva de la falla</p>	<p>Analizar fallas mecánicas según las características físicas mediante software aplicado.</p> <p>Manejar las técnicas estadísticas para la elaboración de un Pareto y estratificación de las causas de fallas en un sistema mecánico.</p> <p>Realizar seguimiento del programa de prevención de fallas de un sistema mecánico mediante software aplicado.</p>	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Aprendizaje basado en problemas Análisis de casos. Discusión de grupo	Video proyector Laptop Banco de mecanismos Norma ISO y SAE	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante establece los requerimientos de mantenimiento y seguridad, mediante la planificación de los trabajos de preservación y conservación, para el buen funcionamiento de los sistemas mecánicos.	Reporte de la preservación y conservación de los sistemas mecánicos, para un caso real, tomando en cuenta las especificaciones técnicas de cada elemento, que contenga la planeación del	Lista de verificación Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

	mantenimiento con tiempos y actividades definidas.	
--	--	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniera o Ingeniero en Electrónica, Mecatrónica o Electromecánico.	Experiencia en docencia y manejo de herramientas digitales.	Experiencia en la industria acorde a su formación ingenieril.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Robert L. Norton	2013	Diseño de Maquinaria: Síntesis y análisis de Máquinas y Mecanismos.	México	Mc Graw Hill	9786071509352
Jiménez Padilla, Bernabé	2013	Montaje y reparación de los sistemas mecánicos	México	IC Editorial	9788415792383
Guerra Torres ,César	2016	Análisis y síntesis de mecanismos con aplicaciones. 1a Edición	México	Patria	978-607-744-142-7
Mabie, Hamilton H.	2012	Mecanismos y Dinámica de Maquinaria	México	Limusa-Wiley	9789681845674
Myszka, David H.	2012	Máquinas y mecanismos	México	Pearson-México	9786073212168
Oleg Vinogradov	2010	FUNDAMENTALS of KINEMATICS and DYNAMICS of MACHINES and MECHANISMS	México	CRC Press LLC	0-8493-0257-9
Pérez Moreno , Romy	2009	Análisis de mecanismos y problemas resueltos	México	Alfa Omega	970-15-1226-X

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Jesús Meneses Alonso	08 de noviembre de 2023	Elementos de máquinas	http://ocw.uc3m.es
Juan Carlos García Prada	08 de noviembre de 2023	Teorías de Máquinas	http://ocw.uc3m.es
San Román García José Luís	08 de noviembre de 2023	Tecnología de Máquinas	http://ocw.uc3m.es

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	