



INGENIERÍA MECATRÓNICA EN COMPETENCIAS PROFESIONALES



ASIGNATURA DE CINEMÁTICA DE MECANISMOS

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El alumno calculará los parámetros relacionados con el análisis y síntesis de la cinemática de mecanismos, a través de métodos gráficos, analíticos y de simulación para establecer las trayectorias requeridas en el diseño de sistemas mecatrónicos y robóticos.		
CUATRIMESTRE	Quinto		
TOTAL DE HORAS	90	HORAS POR SEMANA	6

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER	HORAS DEL SABER HACER	HORAS TOTALES
I. Fundamentos de mecanismos	8	4	12
II. Análisis de mecanismos	6	18	24
III. Engranajes y trenes de engranes	12	6	18
IV. Levas	6	6	12
V. Síntesis de mecanismos	6	18	24
TOTALES	38	52	90

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la CGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

COMPETENCIA: Desarrollar soluciones de automatización de procesos productivos y servicios mediante la incorporación sinérgica de elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos, control y sistema robótico para mejorar la productividad y calidad del proceso y producto.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Planear automatización de procesos mediante el diagnóstico de las necesidades de automatización para estructurar la propuesta de ejecución del proyecto	Diagnosticar las actividades, operaciones y procesos susceptibles a automatizar mediante el análisis del proceso, y requerimientos del cliente utilizando técnicas de medición de las variables de entrada y salida, herramientas de análisis y gestión de procesos para establecer las especificaciones de los sistemas a integrar o automatizar.	<p>Elabora reporte de funcionamiento del equipo y proceso susceptibles a automatizar incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tecnologías obsoletas, actividades manuales repetitivas, de alto riesgo del operario detectadas -Requerimientos del proceso: variables físicas que intervienen en el proceso, tiempo de proceso, capacidad de producción, normas de seguridad, normas de calidad y flexibilidad de la producción -Diagrama a bloques del proceso -Especificaciones técnicas de la maquinaria existente: tensión eléctrica de alimentación, potencia mecánica y eléctrica, condiciones ambientales -Protocolos de comunicación -Descripción de los subsistemas mecánico, electrónico, eléctrico, cómputo y elementos de control -Diagramas de la interrelación y sinergia de los elementos y subsistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y de control de la maquinaria -Dictamen del estado de la maquinaria existente considerando: información técnica, bitácora de mantenimiento, año de fabricación, origen de la tecnología, costos y accesibilidad en el mercado nacional e internacional de refacciones para mantenimiento -Dictamen del proceso: actividades, operaciones y procesos potenciales a ser automatizados -Políticas de calidad y normas aplicables

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

	<p>Formular proyectos innovadores de integración y automatización de procesos y sistemas considerando los resultados del diagnóstico, requerimientos de automatización, estudio de vigilancia tecnológica, selección de maquinaria y equipos compatibles, normatividad aplicable a través de las técnicas de automatización y administración de proyectos para atender áreas de oportunidad de desarrollo tecnológico y proponer soluciones a problemáticas específicas.</p>	<p>Elabora un proyecto de automatización de procesos y sistemas que incluya:</p> <p>Título Resumen ejecutivo Planteamiento del problema Objetivo Justificación Resultados del diagnóstico Vigilancia tecnológica Impactos: - Tecnológico - Financiero - Ambiental - Social</p> <p>Problema a solucionar Estructura del proyecto - Layout y diagrama a bloques de la propuesta. - Métodos y procedimientos de solución: -Tipo y nivel de automatización o integración de sistemas mecánicos y robóticos. - Selección de elementos y componentes con especificaciones técnicas y justificación. - Diagramas y protocolos de comunicación e interacción de sistemas, mecánicos, eléctricos, electrónicos, de control, robóticos, interfaces o de visión. -Normas y estándares de referencia</p> <p>Recursos materiales: -Requerimientos de equipo, maquinaria, materiales y consumibles.</p> <p>Recursos humanos Programa de trabajo: - Cronograma de actividades - Etapas - Metas - Entregables</p> <p>Presupuesto estimado Análisis costo-beneficio Términos de uso y políticas de confidencialidad</p>
--	--	--

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		Anexos
<p>Automatizar procesos de producción o servicios con base en un proyecto de automatización mediante la programación, implementación e integración de sistemas mecatrónicos, robóticos y elementos de automatización e interfaces para su optimización y contribuir a la seguridad, calidad y productividad de la organización.</p>	<p>Implementar sistemas de automatización con base en el diagnóstico del proceso, mediante procedimientos de interconexión, acoplamiento y calibración de sensores, actuadores, sistemas inteligentes, interfaz de usuario e interfaz robótica y sistema de control, empleando herramientas especializadas, bajo un marco de seguridad y normativo para cumplir con la funcionalidad requerida.</p>	<p>Incorpora equipos y elementos de automatización de acuerdo a los requerimientos del proceso industrial realizando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Interconexión y acoplamiento de elementos de entrada y salida al sistema de control y automatización de acuerdo a planos, manuales técnicos, estándares y normas establecidas. -Carga de los programas de los sistemas de control, monitoreo e interfaces humano-máquina -Calibración de los sistemas de medición y control de acuerdo a los parámetros del proceso. -Pruebas de operación y ajustes <p>y documenta el sistema integrado mediante un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Planos y diagramas del proceso y servicio del sistema automatizado -Diagramas de montaje e instalación -Fichas técnicas de equipos y elementos de automatización. -Código de programación -Resultados de calibración de equipos y elementos de automatización. -Resultados de pruebas de funcionamiento y ajustes. -Manual de usuario

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>Integrar sistemas mecatrónicos y robóticos a procesos de producción mediante procedimientos de conexión eléctrica y electrónica, de acoplamiento y ensamble mecánico, programación y configuración de los elementos de control y comunicación industrial; empleando las herramientas especializadas, bajo un marco de seguridad y normativo para la interacción sinérgica de los elementos que componen el sistema y el proceso</p>	<p>Incorpora un sistema mecatrónico o robótico a un proceso realizando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ensamble y conexiones de acuerdo a planos, manuales técnicos, estándares y normas establecidas. -Programación de los sistemas de control e interfaces de acuerdo a los requerimientos del proceso -Calibración de los sistemas de medición y control de acuerdo a los parámetros del proceso. -Pruebas de operación y ajustes <p>y documenta el procedimiento realizado en una memoria técnica que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Planos y diagramas del equipo a integrar -Layout de la planta -Requerimiento de instalaciones y servicios -Diagramas de ensamble -Algoritmos y códigos de programación -Procedimientos de calibración -Resultados de pruebas de funcionamiento y ajustes. -Manual de usuario -Manual de mantenimiento del equipo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>Evaluar el funcionamiento de sistemas automatizados mediante el diseño y ejecución de procedimientos de prueba, así como la calibración, sincronización y puesta en marcha, considerando los protocolos de arranque y operación, para validar la funcionalidad del sistema en el proceso y garantizar el cumplimiento de requerimientos</p>	<p>Elabora reporte de evaluación de la automatización o integración de sistemas mecatrónicos o robóticos a un proceso, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Identificación de los requerimientos del sistema -Variables críticas de control, monitoreo e interfaz humano-máquina. -Protocolo de pruebas de operación y desempeño. -Resultado de prueba del sistema -Cumplimiento de normas y estándares aplicables de instalaciones, maquinaria y equipo -Existencia de documentación de uso, instrucciones de mantenimiento y garantías. -Dictamen de evaluación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE	I. Fundamentos de mecanismos				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno calculará los grados de libertad y funcionalidad de los mecanismos para determinar la cinemática de los sistemas mecatrónicos y robóticos.				
HORAS TOTALES	12	HORAS DEL SABER	8	HORAS DEL SABER HACER	4

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Conceptos de mecanismos, grados de libertad y movilidad	<p>Reconocer los tipos de movimiento plano.</p> <p>Describir los conceptos de: -Mecanismo -Máquina -Eslabón, juntas y cadenas cinemáticas -Par cinemático</p> <p>Identificar la clasificación de los mecanismos articulados y no articulados.</p> <p>Definir el concepto de grado de libertad y movilidad de un mecanismo articulado.</p> <p>Explicar el Criterio de Kutzbach.</p>	<p>Determinar los grados de libertad de mecanismos coplanares.</p>	<p>Analítico Observador</p>
Inversión cinemática	<p>Definir el concepto de inversión cinemática.</p> <p>Explicar la ley de Grashoff.</p> <p>Explicar procedimiento de simulación de mecanismo articulado.</p>	<p>Determinar la condición de Grashoff en mecanismos.</p> <p>Demostrar la condición de inversión cinemática mediante la simulación de mecanismo articulado.</p> <p>Construir mecanismos articulados.</p>	<p>Analítico Observador Trabajo colaborativo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

	Explicar el procedimiento de construcción de mecanismos articulados.		
--	--	--	--

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>Con base en un caso de estudio sobre un mecanismo plano articulado, integra un portafolio que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esquema de elementos que componen al mecanismo articulado - Cálculos del número de grados de libertad - Reporte de funcionalidad del mecanismo a través de la ley de Grashoff - Resultados de la simulación del mecanismo articulado para determinar la movilidad e inversión cinemática - Prototipo de mecanismo articulado construido 	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>	<p>Tareas de investigación Equipos colaborativos Simulación</p>	X			<p>Pintarron Material audiovisual Material Impreso Software de simulación de mecanismos Elementos de mecanismos articulados Sistemas de trenes de engranaje Leva-seguidor</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Análisis de mecanismos				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno calculará los parámetros vectoriales posición, velocidad y aceleración de mecanismos para determinar la cinemática directa de mecanismos.				
HORAS TOTALES	24	HORAS DEL SABER	6	HORAS DEL SABER HACER	18

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Posición de eslabones de mecanismo	<p>Reconocer los conceptos vectoriales en el análisis de posición.</p> <p>Explicar los métodos de análisis de posición de mecanismos.</p> <p>Explicar las ecuaciones de lazo cerrado de mecanismos.</p> <p>Describir el proceso de obtención de la función matemática de posición de mecanismos.</p>	Determinar la posición de los eslabones de mecanismos.	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Ordenado</p> <p>Trabajo colaborativo</p> <p>Perseverante</p>
Velocidad relativa de eslabones de mecanismo	<p>Reconocer los conceptos de velocidad absoluta, relativa, lineal y angular.</p> <p>Explicar las ecuaciones de velocidad relativa de mecanismos.</p> <p>Describir el proceso de obtención de la función matemática de velocidad de mecanismos.</p>	Determinar la velocidad relativa de los eslabones de mecanismos.	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Ordenado</p> <p>Trabajo colaborativo</p> <p>Perseverante</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
<p>Aceleración relativa de eslabones de mecanismo</p>	<p>Reconocer los conceptos de aceleración absoluta, relativa, lineal y angular.</p> <p>Explicar las ecuaciones de aceleración relativa de mecanismos.</p> <p>Describir el proceso de obtención de la función matemática de aceleración de mecanismos.</p> <p>Explicar procedimiento de simulación de mecanismo articulado.</p>	<p>Determinar la aceleración relativa de los eslabones de mecanismos.</p> <p>Validar los resultados del análisis de posición, velocidad y aceleración de mecanismo con la simulación.</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Ordenado</p> <p>Trabajo colaborativo</p> <p>Perseverante</p>

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de casos prácticos sobre análisis de eslabones en mecanismos, elabora un reporte que contenga:</p> <p>-Resultados del cálculo de posición, velocidad y aceleración relativa de los eslabones de mecanismos</p> <p>-Resultados de la validación de los parámetros analíticos con respecto a la simulación.</p>	<p>Estudio de casos</p> <p>Lista de Cotejo</p>	<p>Tareas de investigación</p> <p>Análisis de casos</p> <p>Simulación</p>	X			<p>Pintarron</p> <p>Equipo de computo</p> <p>Equipo multimedia</p> <p>Material Impreso</p> <p>Software de simulación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDAD DE APRENDIZAJE	III. Engranajes y trenes de engranes				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno determinará los parámetros cinemáticos de los engranes y trenes de engranaje, para establecer especificaciones de diseño de transmisiones mecánicas.				
HORAS TOTALES	18	HORAS DEL SABER	12	HORAS DEL SABER HACER	6

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Engranajes	<p>Reconocer el concepto de engrane.</p> <p>Explicar la ley fundamental de engranes.</p> <p>Identificar la nomenclatura y clasificación de engranes.</p> <p>Describir las aplicaciones de engranes en sistemas mecánicos.</p>		<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Trabajo colaborativo</p> <p>Perseverante</p>
Cinemática de trenes de engranaje	<p>Describir los tipos y características de trenes de engranaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simples - Compuestos - Planetarios <p>Describir los parámetros de trenes de engranaje.</p> <p>Describir el proceso de cálculo de la relación de velocidad de trenes de engranaje.</p>	Determinar la relación de velocidad en trenes de engranaje.	<p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Trabajo colaborativo</p>
Trenes de engranaje	<p>Explicar el funcionamiento de trenes de engranaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transmisiones - Reductores - Diferenciales 	Determinar la relación de velocidad y dirección de rotación en flechas de trenes de engranaje.	<p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Trabajo colaborativo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
	<p>Describir las aplicaciones de trenes de engranaje.</p> <p>Explicar el procedimiento de cálculo de relación de velocidad y dirección de rotación en flechas de trenes de engranaje.</p>		

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<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 	<p>Portafolio de evidencias</p> <p>Lista de cotejo</p>	<p>Tareas de investigación</p> <p>Equipos colaborativos</p> <p>Análisis de casos</p>	X			<p>Pintarron</p> <p>Equipo de computo</p> <p>Equipo multimedia</p> <p>Material Impreso</p> <p>Software de simulación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDAD DE APRENDIZAJE	IV. Levas				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno calculará el desplazamiento del seguidor y el perfil de la leva para generar trayectorias en sistemas mecánicos.				
HORAS TOTALES	12	HORAS DEL SABER	6	HORAS DEL SABER HACER	6

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Mecanismo leva-seguidor	<p>Identificar el concepto de leva-seguidor y su nomenclatura.</p> <p>Explicar el principio de funcionamiento de mecanismos leva-seguidor.</p> <p>Describir las características y función de los mecanismos de leva-seguidor.</p> <p>Explicar las leyes de movimiento de leva-seguidor.</p> <p>Explicar la elaboración de diagramas de desplazamiento de leva-seguidor.</p> <p>Explicar procedimiento de simulación de mecanismo leva-seguidor.</p>	<p>Calcular el movimiento leva-seguidor.</p> <p>Construir los diagramas de desplazamiento de acuerdo al movimiento de leva-seguidor.</p> <p>Elaborar diagramas de desplazamiento de mecanismo leva-seguidor.</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Responsable</p> <p>Perseverante</p>
Perfil de levas planas	<p>Definir el concepto de perfil de leva.</p> <p>Explicar el procedimiento de construcción de perfil de leva.</p>	<p>Construir perfil de leva.</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo colaborativo</p> <p>Perseverante</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
Integra un portafolio de evidencias sobre leva-seguidor que contenga: - Mapa conceptual sobre nomenclatura, clasificación y aplicación de leva-seguidor - Diagramas de desplazamiento de seguidor - Resultados de la simulación del mecanismo leva-seguidor - Diagrama de perfil de leva	Portafolio de evidencias Lista de Cotejo	Soluciones de problemas Práctica en laboratorio Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de información	X			Pintarron Equipo de computo Equipo multimedia Material Impreso Software de simulación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDAD DE APRENDIZAJE	V. Síntesis de mecanismos				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno determinará las dimensiones de mecanismos que reproduzcan trayectorias deseadas para validar los parámetros de diseño de sistemas mecatrónicos y robóticos.				
HORAS TOTALES	24	HORAS DEL SABER	6	HORAS DEL SABER HACER	18

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Introducción a la síntesis de mecanismos	Definir el concepto de síntesis de mecanismo. Identificar la clasificación de los problemas en la síntesis de mecanismos.		Analítico Observador Responsable Perseverante
Síntesis analítica de mecanismos	Explicar la metodología de síntesis de mecanismos de acuerdo a la trayectoria.	Determinar las dimensiones de mecanismos articulados con respecto a trayectorias especificadas.	Analítico Observador Responsable Trabajo colaborativo Perseverante

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>Presenta un reporte de solución de caso práctico con lo siguiente:</p> <p>-Resultados del cálculo de dimensiones de mecanismo articulado con respecto a la trayectoria especificada</p>	<p>Caso práctico Lista de Cotejo</p>	<p>Tareas de investigación. Equipos colaborativos. Análisis de casos.</p>	X			<p>Pintarron Equipo de computo Proyector Videos Equipo audiovisual Material Impreso</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
Mabie , Hamilton H.	2012	<i>Mecanismos y Dinámica de Maquinaria</i>	México	Limusa -Wiley	ISBN: 9789681845674
Robert L. Norton	2013	<i>Diseño de Maquinaria-5a Edición</i>	México	Mc Graw Hill	ISBN: 9786071509352
Pérez Moreno , Romy	2009	<i>Análisis de mecanismos y problemas resueltos - 2ª ed.</i>	México	Alfa Omega	ISBN: 970-15-1226-X
Guerra Torres ,César	2016	<i>Análisis y síntesis de mecanismos con aplicaciones. 1a Edición</i>	México	Patria	ISBN: 978-607-744-142-7
Myszka,David H.	2012	<i>Máquinas y mecanismos-4a Edición</i>	México	Pearson-México	ISBN: 9786073212168
Oleg Vinogradov	2010	<i>FUNDAMENTALS of KINEMATICS and DYNAMICS of MACHINES and MECHANISMS</i>	México	CRC Press LLC	ISBN: 0-8493-0257-9
McConville J; McGrath J	1998	<i>Introduction to ADAMS Theory</i>		MDI	

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

AUTOR	TÍTULO DEL DOCUMENTO	FECHA DE RECUPERACIÓN	VÍNCULO

Para la consulta de bibliografía adicional puede consultar la Biblioteca Digital del Espacio Común de Educación Superior Tecnológica, ubicada en el siguiente vinculo: <http://www.bibliotecacest.mx/>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017