

ASIGNATURA DE SISTEMAS MECÁNICOS II

1. Competencias	Desarrollar proyectos de automatización y control, a través del diseño, la administración y la aplicación de nuevas tecnologías para satisfacer las necesidades del sector productivo.
2. Cuatrimestre	Noveno
3. Horas Teóricas	23
4. Horas Prácticas	37
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno desarrollará soluciones viables de diseño de mecanismos para la transferencia de movimiento, potencia y estructura a una máquina automática

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Rodamientos y Cojinetes	6	9	15
II. Vibración	5	10	15
III. Lubricación	6	9	15
IV. Estructuras	6	9	15
Totales	23	37	60

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS MECÁNICOS II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Rodamientos y Cojinetes
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	9
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará los diferentes tipos de rodamientos y cojinetes para su selección y aplicación en máquinas automáticas

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Tipos de rodamientos	Clasificar los tipos de rodamientos: Rígidos de bolas, Bolas a Rótula, de bolas de contacto angular, de rodillos cilíndricos, de agujas, rodillos a rótula, rodillos cónicos y axiales. Identificar la nomenclatura (y prefijos) de cada uno de los rodamientos	Describir el tipo de rodamientos y su función en aplicaciones específicas.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Creativo Razonamiento deductivo
Selección de un rodamiento	Identificar las características que deben tomarse en cuenta para la selección de un rodamiento: Espacio disponible, Tipos de carga, Capacidad de carga, Momentos, Desalineación, Precisión, Velocidad, Funcionamiento silencioso, Rigidez, Desplazamiento axial, Montaje y desmontaje, y vida útil.	Calcular la vida nominal de un rodamiento y determinar el rodamiento en aplicaciones específicas.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Creativo Razonamiento deductivo
Ajustes y tolerancias.	Identificar los procedimientos de ajuste, tolerancias y fijación de rodamientos.	Calcular los ajustes y tolerancias.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Creativo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

		Instalar los diferentes tipos de rodamientos.	Razonamiento deductivo
--	--	---	------------------------

SISTEMAS MECÁNICOS II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará un reporte con la descripción de un rodamiento para una aplicación específica que contenga: - la selección a partir de las condiciones requeridas - la descripción de su funcionamiento - cálculo de la vida nominal - el montaje del mismo en el laboratorio	1.-Identificar las características generales de los tipos de rodamiento. 2.-Comprender el funcionamiento de los diferentes tipos de rodamientos. 3.-Describir el procedimiento para el cálculo de los parámetros. 4.- Decidir entre los tipos de rodamiento para la aplicación.	Ejercicios prácticos Lista de verificación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS MECÁNICOS II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en problemas Práctica dirigida	Computadora proyector de Video Banco de montaje de rodamientos y animaciones. Catálogos tablas comparativas y hojas técnicas SKF y FAG y rodamientos

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS MECÁNICOS II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Vibración
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará los principales problemas causados por vibraciones mecánicas y propondrá los métodos de medición para minimizar su efecto nocivo en las máquinas automatizadas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a la vibración	Identificar los conceptos generales: -Osciladores, -frecuencia, -amplitud, -osciladores amortiguados, -osciladores forzados, -frecuencia natural, -resonancia. -grados de libertad -Principales causas que generan vibración. -Instrumentos de medición portátil y permanente -métodos de medición -Espectro	Determinar el instrumento de medición y el método. Realizar la simulación de los conceptos generales de vibración empleando software dedicado. Realizar la medición de la vibración de una máquina.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Creativo Razonamiento deductivo
Problemas causados por la vibración.	Identificar los problemas causados por la vibración: resonancia. Aflojamientos mecánicos, desgaste, ruptura de materiales y soldaduras, ruido,	Relacionar los niveles de vibración con la tabla de severidad y valores normativos ISO 2372	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Creativo Razonamiento deductivo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

	problemas eléctricos. Turbulencia.		
Alineación	Identificar las tolerancias de seguridad para la desalineación paralela y angular. Identificar el problema del Soft Foot. Describir los métodos de alineación: regla. Indicadores de carátula y equipos de alineación electrónicos.	Realizar alineación de ejes con el método de la regla y/o indicadores de carátula.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Creativo Razonamiento deductivo
Balanceo	Identificar las características del balanceo estático y dinámico. Diferenciar el desbalance mecánico del eléctrico.	Determinar los casos en los que se requiere balanceo.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Creativo Razonamiento deductivo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS MECÁNICOS II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
--------------------------	--------------------------	-----------------------------------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Elaborará un reporte técnico de la medición de la vibración de una maquina con desalineación o desbalanceo, que contenga: - mediciones de vibración - selección de los puntos de prueba - espectro - comparación con la normatividad	1.- Comprender las causas de la vibración 2.- Identificar los efectos de las vibraciones 3. Comprender la importancia de la alineación y balanceo de los sistemas rotativos	Ejercicios prácticos Lista de verificación
--	--	--

SISTEMAS MECÁNICOS II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
---------------------------------	--------------------------------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Aprendizaje basado en problemas Práctica dirigida	Computadora Proyector de Video Instrumentos de medición de vibraciones y banco de alineación y balanceo
--	--

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS MECÁNICOS II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Lubricación
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	9
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará los tipos y procedimientos de lubricación para la conservación de sistemas mecánicos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Lubricación con grasa	Identificar los tipos y aplicaciones de grasas lubricantes: viscosidad del aceite de base, consistencia, Campo de temperatura, capacidad de carga, miscibilidad, relubricación, intervalos de relubricación. Describir el procedimiento de relubricación y Reposición.	Ejecutar los procedimientos de lubricación con grasas. Elaborar programas de lubricación con grasas según los elementos mecánicos a lubricar.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Creativo Razonamiento deductivo
Lubricación con aceite	Identificar los tipos y aplicaciones de los aceites lubricantes. Describir los métodos de lubricación con aceite: baño, sistema de recirculación, inyector de chorro, goteo, cambio de aceite.	Ejecutar los procedimientos de lubricación con aceites. Elaborar programas de lubricación con aceites según los elementos mecánicos a lubricar.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Creativo Razonamiento deductivo
Problemas causados por la falta de lubricación	Identificar las consecuencias por falta de lubricación: Fricción, desgaste prematuro de los	Demostrar el método de Inspección del estado de lubricación con grasas o	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Creativo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

	elementos mecánicos, aumento de temperatura.	aceites: visual, por tacto y olfato.	Razonamiento deductivo
--	---	---	---------------------------

SISTEMAS MECÁNICOS II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Ejecutará la lubricación de elementos mecánicos con grasa y con aceite respectivamente.	1. Identificar los tipos de lubricante y sus aplicaciones. 2. Identificar el procedimiento de lubricación. 3. Identificar la falta o degradación de la lubricación	Ejercicios prácticos Lista de verificación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS MECÁNICOS II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Laboratorio dirigido Ejercicios prácticos	Computadora Proyector de Video Catálogos Tablas comparativas y hojas técnicas Banco de lubricación

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

X	X	X
---	---	---

SISTEMAS MECÁNICOS II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Estructuras
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	9
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno diseñará y simulará estructuras auxiliado con software dedicado para soportar las máquinas automatizadas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos generales de las propiedades de los materiales	Identificar los conceptos de Momento máximo. Esfuerzo flexionante. Momento de inercia. Tipos de carga.	Calcular el momento máximo, esfuerzo flexionante, momento de Inercia con diferentes tipos de carga	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Creativo Razonamiento deductivo
Diseño de estructuras en CAD	Identificar las características de las estructuras con remaches y soldadas	Dibujar estructuras por medio del software CAD considerando los materiales y los tipos de unión: soldadura, remaches	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Creativo Razonamiento deductivo
Análisis y simulación mecánica de las estructuras con software dedicado	Identificar los principales comandos de análisis de estructuras con software dedicado	Calcular las propiedades de las estructuras por medio de la simulación y análisis con software dedicado	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Creativo Razonamiento deductivo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS MECÁNICOS II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
--------------------------	--------------------------	-----------------------------------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Elaborará un diseño de una estructura para una máquina automática que contenga: - Diseño en CAD - Análisis de la estructura en CAD	1.- Reconocer el comportamiento de los materiales sometidos a esfuerzos en una estructura. 2.- Identificar las características de las estructuras soldadas y con remaches. 3.- Analizar las propiedades de una estructura con ayuda de un software de CAD	Ejercicios prácticos Lista de verificación
--	--	--

SISTEMAS MECÁNICOS II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
---------------------------------	--------------------------------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la Información Práctica dirigida	Computadora Proyector de Video Software CAD
--	---

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	X

SISTEMAS MECÁNICOS II

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
-----------	------------------------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Determinar soluciones, mejoras e innovaciones a través de diseños propuestos para atender las necesidades de automatización y control, considerando los aspectos Mecánicos, Electrónicos, Eléctricos	Elabora una propuesta del diseño que integre: • 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 • Descripción del proceso • Esquema general del proyecto, • Sistemas y elementos a integrar al proceso y sus especificaciones técnicas por áreas: Eléctricos, Electrónicos, Mecánicos, Elementos de control • Características de los requerimientos de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc.) • Estimado de costos y tiempos de entrega.
Modelar diseños propuestos apoyados por herramientas de diseño y simulación de los sistemas y elementos que intervienen en la automatización y control para definir sus características técnicas	Entrega el diagrama y el modelo del prototipo físico o virtual por implementar o probar, estableciendo las especificaciones técnicas de cada elemento y sistema que componen la propuesta, planos, diagramas o programas incluyendo los resultados de las simulaciones realizadas que aseguren su funcionamiento: • Materiales, Dimensiones y acabados; • Descripción de entradas, salidas y consumo de energías; • Comunicación entre componentes y sistemas; • Configuración y/o programación;
Implementar prototipos físicos o virtuales considerando el modelado, para validar y depurar la funcionalidad del diseño	Depura y optimiza el prototipo físico o virtual mediante: • La instalación y/o ensamble de elementos y sistemas componentes del proyecto de automatización en función del modelado. • La configuración y programación de los elementos que así lo requieran de acuerdo a las especificaciones del fabricante. • La realización de pruebas de desempeño de los elementos y sistemas, y registro de los resultados obtenidos.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

	• La realización de los ajustes necesarios para optimizar el desempeño de los elementos y sistemas
Organizar la instalación de sistemas y equipos eléctricos, mecánicos y electrónicos a través del establecimiento del cuadro de tareas, su organización, tiempos de ejecución y condiciones de seguridad, para asegurar la funcionalidad y calidad del proyecto.	Realiza el control y seguimiento del proyecto (gráfica de Gantt, Cuadro Mando Integral, Project) considerando: • Tareas y tiempos • puntos críticos de control, • entregables y • responsabilidades. Establece los grupos de trabajo y los procedimientos de seguridad.
Supervisar la instalación, puesta en marcha y operación de sistemas, equipos eléctricos, mecánicos y electrónicos con base en las características especificadas, recursos destinados, procedimientos, condiciones de seguridad, y la planeación establecida, para asegurar el cumplimiento y sincronía del diseño y del proyecto.	Realiza una lista de verificación de tiempos y características donde registre: • tiempos de ejecución, • recursos ejercidos, • cumplimiento de características, • normativas y seguridad, y • funcionalidad, • procedimiento de arranque y paro. Realiza un informe de acciones preventivas y correctivas que aseguren el cumplimiento del proyecto

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS MECÁNICOS II

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Budynas Richard G.	(2012) 9ª Edición	<i>Diseño en ingeniería mecánica de Shigley</i>	D. F.	México	McGraw-Hill ISBN: 9786071507716
Robert L. Norton.	(2011) 4ª Edición	<i>Diseño de Máquinas: Un enfoque integrado</i>	D. F.	México	Pearson ISBN: 9786073205894
Russell C. Hibbeler	(2017) 9ª Edición	<i>Mecánica de materiales</i>	D.F.	México	Pearson Educación ISBN: 9786073240994
Ferdinand Beer	(2013) 6ª	<i>Mecánica de materiales</i>	D.F.	México	MC Graw Hill ISBN: 9786071509345
Erik Oberg, Franklin D. Jones, Henry H. Ryffel	(2012) 29a Edición	<i>Machinery's Handbook 29th Edition</i>	New York	USA	Industrial Press ISBN: 9780831129026
Ali M. Sadegh, William M. Worek	(2017) 12ª Edición	<i>Mark's Standard Handbook for Mechanical Engineers</i>	New York	USA	McGraw-Hill ISBN-13: 9781259588518
Cyrus Raoufi	(2013)	<i>Finite Element Analysis of Parts with SolidWorks Simulation 2013</i>	Canada	Canada	Cyra Engineering Services ISBN: 978-0991949809
Cadartifex	(2017)	<i>Exploring Finite Element Analysis With Solid Works Simulation 2017</i>			Createspace Independent Pub. ISBN: 1977724213
Eric Constans, Karl B. Dyer	2018	<i>Introduction to Mechanism Design:</i>			ISBN: 1138740659

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

		<i>with Computer Applications</i>			
--	--	-----------------------------------	--	--	--

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	