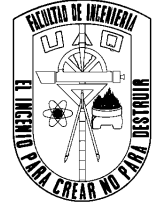




**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y POSGRADO**



DOCTORADO EN MECATRÓNICA

PROGRAMA PARA EL CURSO: **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Duración del curso: semanas: 16 horas: 48
Horas a la semana: 3
Créditos: 16

Pre-requisitos.

Asignatura	Clave
Haber tomado un curso de Inglés previamente	

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

Identificación y Definición del tema sobre el que se desarrollará el proyecto de Innovación y Competitividad. Definir el problema a resolver, justificar la investigación, definir la hipótesis sobre la que se realiza la investigación, revisar los antecedentes del problema, definir la metodología y el programa de trabajo son aspectos a desarrollar en este.

CONTENIDO

I. UNIDAD: INTRODUCCIÓN

- 1.1. Lectura selectiva
- 1.2. Lectura Crítica
- 1.3. Lectura de comprensión

II. UNIDAD: ELABORACIÓN DE TRABAJOS Y SUBPRODUCTOS DE LA INVESTIGACIÓN

- 2.1. Resumen y Síntesis
- 2.2. Esquemas y Mapas conceptuales
- 2.3. Ensayo
- 2.4. Monografía
- 2.5. Tesis
- 2.6. Otros

III. UNIDAD: DEFINICIÓN DE TEMA DE TESIS

- 3.1. Criterios para seleccionar un tema de tesis
- 3.2. Herramientas

IV. UNIDAD: PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

- 4.1. Planteamiento del problemas
 - Objetivos
 - Preguntas de Investigación
 - Derivativo
- 4.2. Justificación
- 4.3. Marco Teórico
- 4.4. Hipótesis

V. UNIDAD: RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

- 5.1. Fuentes documentales
- 5.2. Análisis de la información
- 5.3. Elaboración y presentación de resultados
- 5.4. Estado del arte
- 5.5. Fundamentación teórica

VI. UNIDAD: REGISTRO DE PROTOCOLO

- 6.1. Elaboración de protocolo
- 6.2. Revisión
- 6.3. Registro ante consejos

EVALUACIÓN.

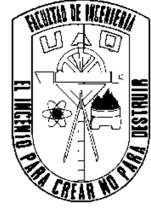
2 Exámenes Parciales:30%
Investigaciones: 30%
Registro de Protocolo: 30%
Tareas: 10%

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Cegarra Sánchez José, 2011. "Metodología de la investigación científica y tecnológica". Ed. Díaz de Santos.
- 2) Roberto Hernández Sampieri, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar, 2006. "Metodología de la Investigación". Ed. McGraw-Hill, México.
- 3) Gómez M. Marcelo, 2006. "Introducción a la metodología de la investigación científica". Ed. Brujas.
- 4) Day Robert, Gastel Barbara, 2012. "How to write and publish a scientific paper". Ed. Cambridge University Press.
- 5) Kosso Peter, 2011. "A summary of scientific method". Ed. Springer.
- 6) Strunk Jr. William, 2007. "The elements of style". Ed. Filiquarian Publishing LLC, Nueva York.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y POSGRADO**



DOCTORADO EN MECATRÓNICA

PROGRAMA PARA EL CURSO: **SEMINARIO DE INVESTIGACION I**

Duración del curso: semanas: 16 horas: 48
Horas a la semana: 3
Créditos: 16

Pre-requisitos.

Asignatura	Clave
Metodología de la Investigación	

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

Desarrollo del proyecto de investigación mediante herramientas de tópicos relacionados con la investigación del estudiante. En el transcurso de Seminario de Investigación I, el alumno rendirá periódicamente informes de avance ante un grupo de profesores-asesores y alumnos que se encuentren en un área común al de su investigación. Redactar los avances de su tesis.

CONTENIDO

- I. UNIDAD: SEGUIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO**
- II. UNIDAD: TOPICOS DE INVESTIGACIÓN**
- III. UNIDAD: ANTECEDENTES PARA REDACCIÓN**
- IV. UNIDAD: AVANCES DE TESIS**

EVALUACIÓN.

2 Presentaciones Intermedias de Avances 40%
Redacción de 2 Capítulos de Tesis: 40%
Presentación Final: 20%

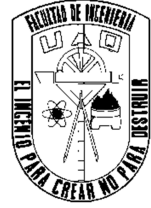
BIBLIOGRAFÍA

- 1) Guía de Tesis de la Universidad Autónoma de Querétaro
- 2) Cegarra Sánchez José, 2011. "Metodología de la investigación científica y tecnológica". Ed. Díaz de Santos.

- 3) Roberto Hernández Sampieri, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar, 2006. "Metodología de la Investigación". Ed. McGraw-Hill, México.
- 4) Gómez M. Marcelo, 2006. "Introducción a la metodología de la investigación científica". Ed. Brujas.
- 5) Day Robert, Gastel Barbara, 2012. "How to write and publish a scientific paper". Ed. Cambridge University Press.
- 6) Kosso Peter, 2011. "A summary of scientific method". Ed. Springer.
- 7) Strunk Jr. William, 2007. "The elements of style". Ed. Filiquarian Publishing LLC, Nueva York.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y POSGRADO**



DOCTORADO EN MECATRÓNICA

PROGRAMA PARA EL CURSO: **SEMINARIO DE INVESTIGACION II**

Duración del curso: semanas: 16 horas: 48
Horas a la semana: 3
Créditos: 16

Pre-requisitos.

Asignatura	Clave
Metodología de la Investigación	

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

Desarrollo del proyecto de investigación mediante herramientas de tópicos relacionados con la investigación del estudiante. En el transcurso de Seminario de Investigación I, el alumno rendirá periódicamente informes de avance ante un grupo de profesores-asesores y alumnos que se encuentren en un área común al de su investigación. Redactar los avances de su tesis.

CONTENIDO

- I. UNIDAD: SEGUIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO**
- II. UNIDAD: TOPICOS DE INVESTIGACIÓN**
- III. UNIDAD: ANTECEDENTES PARA REDACCIÓN**
- IV. UNIDAD: AVANCES DE TESIS**

EVALUACIÓN.

2 Presentaciones Intermedias de Avances 40%
Redacción de 2 Capítulos de Tesis: 40%
Presentación Final: 20%

BIBLIOGRAFÍA

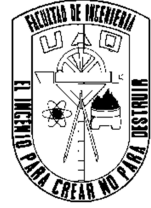
- Guía de Tesis de la Universidad Autónoma de Querétaro
- Cegarra Sánchez José, 2011. "Metodología de la investigación científica y

tecnológica". Ed. Díaz de Santos.

- Roberto Hernández Sampieri, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar, 2006. "Metodología de la Investigación". Ed. McGraw-Hill, México.
- Gómez M. Marcelo, 2006. "Introducción a la metodología de la investigación científica". Ed. Brujas.
- Day Robert, Gastel Barbara, 2012. "How to write and publish a scientific paper". Ed. Cambridge University Press.
- Kosso Peter, 2011. "A summary of scientific method". Ed. Springer.
- Strunk Jr. William, 2007. "The elements of style". Ed. Filiquarian Publishing LLC, Nueva York.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y POSGRADO**



DOCTORADO EN MECATRÓNICA

PROGRAMA PARA EL CURSO: **SEMINARIO DE INVESTIGACION III**

Duración del curso: semanas: 16 horas: 48
Horas a la semana: 3
Créditos: 16

Pre-requisitos.

Asignatura	Clave
Metodología de la Investigación	

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

Desarrollo del proyecto de investigación mediante herramientas de tópicos relacionados con la investigación del estudiante. En el transcurso de Seminario de Investigación I, el alumno rendirá periódicamente informes de avance ante un grupo de profesores-asesores y alumnos que se encuentren en un área común al de su investigación. Redactar los avances de su tesis.

CONTENIDO

- I. UNIDAD: SEGUIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO**
- II. UNIDAD: TOPICOS DE INVESTIGACIÓN**
- III. UNIDAD: ANTECEDENTES PARA REDACCIÓN**
- IV. UNIDAD: AVANCES DE TESIS**

EVALUACIÓN.

2 Presentaciones Intermedias de Avances 40%
Redacción de 2 Capítulos de Tesis: 40%
Presentación Final: 20%

BIBLIOGRAFÍA

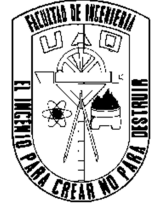
- Guía de Tesis de la Universidad Autónoma de Querétaro
- Cegarra Sánchez José, 2011. "Metodología de la investigación científica y

tecnológica". Ed. Díaz de Santos.

- Roberto Hernández Sampieri, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar, 2006. "Metodología de la Investigación". Ed. McGraw-Hill, México.
- Gómez M. Marcelo, 2006. "Introducción a la metodología de la investigación científica". Ed. Brujas.
- Day Robert, Gastel Barbara, 2012. "How to write and publish a scientific paper". Ed. Cambridge University Press.
- Kosso Peter, 2011. "A summary of scientific method". Ed. Springer.
- Strunk Jr. William, 2007. "The elements of style". Ed. Filiquarian Publishing LLC, Nueva York.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y POSGRADO**



DOCTORADO EN MECATRÓNICA

PROGRAMA PARA EL CURSO: **SEMINARIO DE INVESTIGACION IV**

Duración del curso: semanas: 16 horas: 48
Horas a la semana: 3
Créditos: 16

Pre-requisitos.

Asignatura	Clave
Metodología de la Investigación	

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

Desarrollo del proyecto de investigación mediante herramientas de tópicos relacionados con la investigación del estudiante. En el transcurso de Seminario de Investigación I, el alumno rendirá periódicamente informes de avance ante un grupo de profesores-asesores y alumnos que se encuentren en un área común al de su investigación. Redactar los avances de su tesis.

CONTENIDO

- I. UNIDAD: SEGUIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO**
- II. UNIDAD: TOPICOS DE INVESTIGACIÓN**
- III. UNIDAD: ANTECEDENTES PARA REDACCIÓN**
- IV. UNIDAD: AVANCES DE TESIS**

EVALUACIÓN.

2 Presentaciones Intermedias de Avances 40%
Redacción de 2 Capítulos de Tesis: 40%
Presentación Final: 20%

BIBLIOGRAFÍA

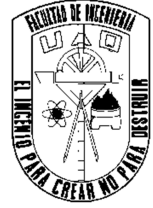
- Guía de Tesis de la Universidad Autónoma de Querétaro
- Cegarra Sánchez José, 2011. "Metodología de la investigación científica y

tecnológica". Ed. Díaz de Santos.

- Roberto Hernández Sampieri, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar, 2006. "Metodología de la Investigación". Ed. McGraw-Hill, México.
- Gómez M. Marcelo, 2006. "Introducción a la metodología de la investigación científica". Ed. Brujas.
- Day Robert, Gastel Barbara, 2012. "How to write and publish a scientific paper". Ed. Cambridge University Press.
- Kosso Peter, 2011. "A summary of scientific method". Ed. Springer.
- Strunk Jr. William, 2007. "The elements of style". Ed. Filiquarian Publishing LLC, Nueva York.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y POSGRADO**



DOCTORADO EN MECATRÓNICA

PROGRAMA PARA EL CURSO: **SEMINARIO DE INVESTIGACION V**

Duración del curso: semanas: 16 horas: 48
Horas a la semana: 3
Créditos: 16

Pre-requisitos.

Asignatura	Clave
Metodología de la Investigación	

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

Desarrollo del proyecto de investigación mediante herramientas de tópicos relacionados con la investigación del estudiante. En el transcurso de Seminario de Investigación I, el alumno rendirá periódicamente informes de avance ante un grupo de profesores-asesores y alumnos que se encuentren en un área común al de su investigación. Redactar los avances de su tesis.

CONTENIDO

- I. UNIDAD: SEGUIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO**
- II. UNIDAD: TOPICOS DE INVESTIGACIÓN**
- III. UNIDAD: ANTECEDENTES PARA REDACCIÓN**
- IV. UNIDAD: AVANCES DE TESIS**

EVALUACIÓN.

2 Presentaciones Intermedias de Avances 40%
Redacción de 2 Capítulos de Tesis: 40%
Presentación Final: 20%

BIBLIOGRAFÍA

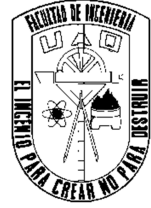
- Guía de Tesis de la Universidad Autónoma de Querétaro
- Cegarra Sánchez José, 2011. "Metodología de la investigación científica y

tecnológica". Ed. Díaz de Santos.

- Roberto Hernández Sampieri, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar, 2006. "Metodología de la Investigación". Ed. McGraw-Hill, México.
- Gómez M. Marcelo, 2006. "Introducción a la metodología de la investigación científica". Ed. Brujas.
- Day Robert, Gastel Barbara, 2012. "How to write and publish a scientific paper". Ed. Cambridge University Press.
- Kosso Peter, 2011. "A summary of scientific method". Ed. Springer.
- Strunk Jr. William, 2007. "The elements of style". Ed. Filiquarian Publishing LLC, Nueva York.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y POSGRADO**



DOCTORADO EN MECATRÓNICA

PROGRAMA PARA EL CURSO:

SEMINARIO DE INVESTIGACION VI

Duración del curso: semanas: 16 horas: 48

Horas a la semana: 3

Créditos: 16

Pre-requisitos.

Asignatura	Clave
Metodología de la Investigación	

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

Desarrollo del proyecto de investigación mediante herramientas de tópicos relacionados con la investigación del estudiante. En el transcurso de Seminario de Investigación I, el alumno rendirá periódicamente informes de avance ante un grupo de profesores-asesores y alumnos que se encuentren en un área común al de su investigación. Redactar los avances de su tesis.

CONTENIDO

- I. UNIDAD: SEGUIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO**
- II. UNIDAD: REQUISITOS PARA PRE-EXAMEN**
- III. UNIDAD: REVISION DE TESIS**
- IV. UNIDAD: PRODUCTOS TECNOLOGICOS**

EVALUACIÓN.

2 Presentaciones Intermedias de Avances 40%

Redacción de 2 Capítulos de Tesis: 40%

Presentación Final: 20%

BIBLIOGRAFÍA

- Guía de Tesis de la Universidad Autónoma de Querétaro
- Cegarra Sánchez José, 2011. "Metodología de la investigación científica y

tecnológica". Ed. Díaz de Santos.

- Roberto Hernández Sampieri, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar, 2006. "Metodología de la Investigación". Ed. McGraw-Hill, México.
- Gómez M. Marcelo, 2006. "Introducción a la metodología de la investigación científica". Ed. Brujas.
- Day Robert, Gastel Barbara, 2012. "How to write and publish a scientific paper". Ed. Cambridge University Press.
- Kosso Peter, 2011. "A summary of scientific method". Ed. Springer.
- Strunk Jr. William, 2007. "The elements of style". Ed. Filiquarian Publishing LLC, Nueva York.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y POSGRADO**



DOCTORADO EN MECATRÓNICA

PROGRAMA PARA EL CURSO:

SEMINARIO DE INVESTIGACION VII

Duración del curso: **semanas: 16** **horas: 48**

Horas a la semana: 3

Créditos: 16

Pre-requisitos.

Asignatura	Clave
Metodología de la Investigación	

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

Desarrollo del proyecto de investigación mediante herramientas de tópicos relacionados con la investigación del estudiante. En el transcurso de Seminario de Investigación I, el alumno rendirá periódicamente informes de avance ante un grupo de profesores-asesores y alumnos que se encuentren en un área común al de su investigación. Redactar los avances de su tesis.

CONTENIDO

- I. UNIDAD: SEGUIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO**

- II. UNIDAD: REQUISITOS EXAMEN DE GRADO**

- III. UNIDAD: TESIS FINAL**

- IV. UNIDAD: PRODUCTOS TECNOLOGICOS**

EVALUACIÓN.

2 Presentaciones Intermedias de Avances 40%

Redacción de 2 Capítulos de Tesis: 40%

Presentación Final: 20%

BIBLIOGRAFÍA

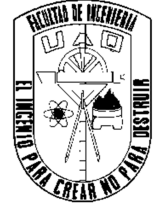
- Guía de Tesis de la Universidad Autónoma de Querétaro
- Cegarra Sánchez José, 2011. "Metodología de la investigación científica y

tecnológica". Ed. Díaz de Santos.

- Roberto Hernández Sampieri, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar, 2006. "Metodología de la Investigación". Ed. McGraw-Hill, México.
- Gómez M. Marcelo, 2006. "Introducción a la metodología de la investigación científica". Ed. Brujas.
- Day Robert, Gastel Barbara, 2012. "How to write and publish a scientific paper". Ed. Cambridge University Press.
- Kosso Peter, 2011. "A summary of scientific method". Ed. Springer.
- Strunk Jr. William, 2007. "The elements of style". Ed. Filiquarian Publishing LLC, Nueva York.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y POSGRADO**



DOCTORADO EN MECATRÓNICA

PROGRAMA PARA EL CURSO:

CONTROL INTELIGENTE

Duración del curso: semanas: 16 horas: 48

Horas a la semana: 3

Créditos: 8

Pre-requisitos

Asignatura	Clave
Control	201

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

Que el alumno obtenga los conocimientos básicos sobre el desarrollo e importancia del control inteligente, así como su implementación. El estudiante será capaz de proponer el controlador, su diseño e implementación acorde a cada proceso mecatrónico presentado.

CONTENIDO

I. UNIDAD: INTRODUCCIÓN

- 1.1. Conceptos básicos
- 1.2. Antecedentes de inteligencia artificial
- 1.3. Estado actual de la inteligencia artificial y sus aplicaciones

II. UNIDAD: CONTROL DIFUSO

- 2.1. Introducción a la lógica difusa
 - Sistemas MIMO y SISO
 - Elección de Entradas y Salidas del sistema
 - Descripciones lingüísticas
 - Conjuntos difusos y operaciones con conjuntos difusos
- 2.2. Control difuso
 - El péndulo invertido
 - Variables lingüísticas, valores y reglas
 - Conjuntos difusos, lógica difusa y base de reglas
 - Fuzificación
 - El mecanismo de inferencia
 - Defuzificación
 - Representación matemática de sistemas difusos

- Sistema difuso Takagi-Sugeno

2.4 Simulación e implementación de sistemas de control difuso

- Simulación de sistemas no lineales
- Simulación de un controlador difuso
- Implementación de un controlador difuso

III. UNIDAD: REDES NEURONALES

- 3.1. Introducción
- 3.2. El perceptrón simple
- 3.3. Redes multicapa
- 3.4. Entrenamiento con algoritmo de retropropagación
 - Función de excitación
 - Función de activación
 - El error y el gradiente del error
 - Coeficiente de aprendizaje
 - Coeficiente de Momentum
- 3.5. Ejemplos de aplicación
- 3.6. Implementación de una red neuronal multicapa

IV. UNIDAD: REDES DE PETRI

- 4.1. Introducción
- 4.2. Características de las redes de Petri
 - Lugares
 - Transiciones
 - Arcos orientados
 - Tokens
 - Evolución: regla de transición o disparo
 - Funciones de incidencia previa y posterior
 - Conjunto de alcanzabilidad
 - Árbol de alcanzabilidad
- 4.3. Representación matricial
- 4.4. Ejemplos de aplicación

EVALUACIÓN.

Exámenes: 20%

Proyectos: 40%

Tareas: 40%

BIBLIOGRAFIA

- 1) John H. Lilly, 2011. "Fuzzy control and Identification". Ed. John Wiley & Sons. New Jersey.
- 2) Hung T. Nguyen, Nadipuram R. Prasad, Carol L. Walker, Elbert A. Walker, 2000. "A First Course in Fuzzy and Neural Control". Ed. Chapman y Hall.
- 3) Aguado Behar Alberto, Martinez Iranzo Miguel, 2003. "Identificación y control adaptativo". Ed. Prentice Hall.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y POSGRADO



DOCTORADO EN MECATRÓNICA

PROGRAMA PARA EL CURSO: **DINÁMICA Y VIBRACIONES**

Duración del curso: **semanas: 16** **horas: 48**

Horas a la semana: **3**

Créditos: **8**

Pre-requisitos

Asignatura	Clave
Matemáticas Avanzadas	

PRESENTACION

Los sistemas mecatrónicos incorporan elementos mecánicos en movimiento bajo condiciones de operación cada vez más demandates. Para poder entender y posteriormente diseñar o mejorar cualquier sistema mecatrónico es necesario tener un conocimiento profundo del comportamiento dinámico de los elementos mecánicos en el espacio, dominar los conceptos de la dinámica clásica y analizar su respuesta a través de la manifestación de la dinámica en las vibraciones mecánicas

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA: Capacitar al alumno en los conocimientos y habilidades necesarios para conocer la dinámica de los sistemas mecánicos. El alumno será capaz, al final del curso, construir modelos que le permitan entender el comportamiento de sistemas mecánicos en el espacio, dominar los conceptos de la dinámica clásica y entender sus efectos en las vibraciones mecánicas

CONTENIDO POR UNIDADES

Unidad	Nombre	Horas de Teoría
1	Dinámica del cuerpo rígido en el espacio	10
2	Dinámica clásica	15
3	Vibraciones mecánicas	26

UNIDAD 1: Dinámica del cuerpo rígido en el espacio**(10 HRS)****OBJETIVO:** Adquirir los conocimientos necesarios para analizar cuerpos en el espacio.

- 1.1 Cinemática espacial
- 1.2 Ecuación general de Newton-Euler
- 1.3 Momentos giroscópicos

UNIDAD 2: Dinámica clásica**(15 HRS)****OBJETIVO:** Dominar los conceptos de la dinámica clásica y poder aplicarlos a sistemas mecánicos

- 2. 1. Introducción al cálculo variacional
- 2. 2. Principios energéticos y la ecuación de Lagrange
- 2. 3. El principio de Hamilton

UNIDAD 3: Vibraciones mecánicas**(26 HRS)****OBJETIVO:** Identificar el comportamiento dinámico de un sistema mecánico a partir de las vibraciones

- 3. 1. Movimiento armónico de un grado de libertad
- 3. 2. Vibración forzada sin amortiguamiento
- 3. 3. Transmisibilidad y el efecto de las vibraciones (NVH)
- 3. 4. Sistemas con múltiples grados de libertad
- 3. 5. Vibraciones de sistemas continuos
- 3. 6. La medición de la vibraciones y su interpretación

SUGERENCIAS METODOLOGICAS

1. El maestro hará saber a los alumnos al inicio del curso su forma de evaluar y las reglas para acreditarlo, tomando en cuenta que tiene la libertad de seleccionar su sistema de evaluación y determinar los lineamientos de acreditación siempre en el marco del Reglamento General de Exámenes.
2. Durante el curso deberán introducirse diversos casos de estudio reales extraídos de aplicaciones industriales. Se deberá aprovechar el entorno industrial de Querétaro para identificar sistemas mecatrónicos en uso.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Soutas Robert W., Inman Daniel J., 2008. "Ingeniería Mecánica. Dinámica". Ed. Cengage Learning Editores.
- 2) Vázquez González Benjamín, 2004. "Dinámica y Vibraciones". Ed. Innovacion Editorial Lagares.
- 3) Balachandran Balakumar, Magrab Edward B., 2006. "Vibraciones". Ed. Cengage Learnig Editores.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y POSGRADO**



DOCTORADO EN MECATRÓNICA

PROGRAMA PARA EL CURSO: **DISEÑO DIGITAL**

Duración del curso: Semanas: 16 horas: 48
Horas a la semana: 3
Créditos: 8

Pre-requisitos

Asignatura	Clave
Ninguna	

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

El objetivo de este curso es proveer al alumno las herramientas de diseño digital en FPGA, para manejar diferentes tipos de memorias, principales protocolos de comunicación con sensores digitales, además del diseño de las principales técnicas de procesamiento digital de señales enfocadas a la ingeniería e investigación en Mecatrónica.

CONTENIDO

I. Manejo de memorias

- 1.1 Introducción
- 1.2 Memorias ROM en VHDL
- 1.3 Memorias RAM
 - 1.3.1. Estáticas
 - 1.3.2. Dinámicas
 - 1.3.3. Internas (FPGA)
- 1.4 FIFO, LIFO y Circular
- 1.4 Aplicaciones (Sistema de adquisición de señales)

II. Protocolos de comunicación con circuitos integrados

- 2.1 Introducción
- 2.2 Convertidores analógico digital
- 2.3 Convertidores digital analógico
- 2.4 Protocolo SPI

- 2.5 Protocolo I2C
- 2.6 Encoder
- 2.7 Aplicaciones (adquisición de señales de sensores)

III. Técnicas de procesamiento digital de señales

- 3.1 Introducción
- 3.2 Filtros FIR e IRR
- 3.3 Diezmado e interpolación lineal
- 3.4 CORDIC (Coordinate Rotation Digital Computer)
- 3.5 División
- 3.6 Raíz cuadrada
- 3.7 Transformadas de espacio
 - 3.7.1 Transformada de Fourier
 - 3.7.2 Transformada Wavelet

IV. Despliegado VGA

- 4.1 Introducción
- 4.2 Despliegado de señales
- 4.3 Despliegado de imágenes

EVALUACIÓN.

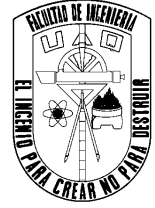
Prácticas:	20%
Proyectos parciales	40 %
Proyecto final	40 %

BIBLIOGRAFIA

- 1) Diniz Paulo, Da Silva Eduardo, Netto Sergio, 2010. "Digital signal processing". Ed. Cambridge University Press.
- 2) Proakis G. John, y Manolakis Dimitris G., 2007. "Tratamiento digital de señales". España, 4ed. Ed. Pearson Educación.
- 3) Parnell, Karen. Mehta, Nick, 2003. "Programmable Logic Design Quick Start Hand Book".
- 4) Surin Kittitornkun and Charles R. Kime, 2001. "ECE 554 – Digital Engineering Laboratory. FPGA Design Tutorial Version 3.1".
- 5) Xilinx Corporation. Notas de aplicación: DS003(v1.9), Xapp138(v2.3), Xapp151(v1.5). Xapp153(v1.0) www.xilinx.com
- 6) René de Jesús Romero Troncoso, 2007. "Electrónica Digital y Lógica Programable". Ed. Universidad Autónoma de Guanajuato.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y POSGRADO**



DOCTORADO EN MECATRÓNICA

PROGRAMA PARA EL CURSO: **ESCRITURA DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS**

Duración del curso: semanas: 16 horas: 48
Horas a la semana: 3
Créditos: 10

Pre-requisitos.

Asignatura	Clave
Ninguna	

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

Los alumnos aprenderán a: aplicar las reglas para el uso correcto de los acentos, utilizar correctamente los principios de la puntuación y del uso de las mayúsculas, reafirmar los principios que rigen el buen uso y manejo del lenguaje, aplicar las reglas formales de la comunicación escrita, identificar los vicios del lenguaje para encontrar alternativas de superación, analizar los distintos estilos de redacción, manejar las estructuras de diferentes documentos, redactar más rápido fluido y ágil y adquirir un estilo propio de redacción basado en las normas y principios.

CONTENIDO

I. UNIDAD: LA LENGUA ESPAÑOLA EN EL MUNDO

II. UNIDAD: ORTOGRAFÍA

- 2.1. Signos de puntuación.
- 2.2. Abreviaturas.
- 2.3. Normas generales de acentuación.
- 2.4. Uso de mayúsculas
 - o Nombres propios
 - o Mayúsculas diacríticas
- 2.5. Escritura de números
- 2.6. Expresiones de uso corriente y construcción errónea
- 2.7. Sintaxis.

III. UNIDAD: LOS ERRORES MÁS FRECUENTES AL ESCRIBIR

- 3.1. Las preposiciones.
- 3.2. El gerundio.
- 3.3. Los barbarismos.
- 3.4. Escollos gramaticales.

IV. UNIDAD: SIGLAS Y PALABRAS CONTRACTAS

- 4.1. Reglas prácticas para su uso.
- 4.2. Siglas de uso frecuente.

V. UNIDAD: CARACTERÍSTICAS DE LA REDACCIÓN

- 5.1. Claridad.
- 5.2. Precisión.
- 5.3. Propiedad.
- 5.4. Concisión.
- 5.5. Sencillez.
- 5.6. Cortesía.

VI. UNIDAD: EL ORDEN DE LAS IDEAS

- 6.1. La coherencia dentro del párrafo.
- 6.2. Los elementos modificadores.
- 6.3. Los incisos.
- 6.4. La coherencia dentro de la frase.
- 6.5. Las redundancias.
- 6.6. El abuso de la voz pasiva.
- 6.7. Frases largas y cortas.
- 6.8. Estructura de la oración.
- 6.9. Formación de párrafos.

VII. UNIDAD. REDACCIÓN DE TEXTOS.

- 7.1. Modelos de textos
- 7.2. Descripción.
- 7.3. Narración.
- 7.4. Escritos de oficina.
- 7.5. El informe.
- 7.6. Comunicación eficaz.
- 7.7. El enfoque contemporáneo de la redacción.
- 7.8. El estilo: La carta de presentación de quien escribe.

VIII. UNIDAD. LA TESIS.

- 8.1. La introducción.
- 8.2. El desarrollo.
- 8.3. Las conclusiones.
- 8.4. La bibliografía.
- 8.5. Relaciones
 - Cuadros
 - Gráficas
 - Ilustraciones.

EVALUACIÓN.

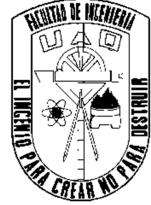
2 Exámenes Parciales: 40%
Tareas y trabajos: 60%

BIBLIOGRAFÍA

1. Rosalía Díaz Barriga Martínez, 2001. "Redacción Técnica". Ed. IPN.
2. Cervo, A.L. y P. A. Bervian, 1998. "Metodología Científica". Ed. McGraw-Hill.
3. Santoro Daniel, 2004. "Técnicas de Investigación". Ed. Fondo de Cultura Económica.
4. Cegarra Sánchez José, 2011. "Metodología de la investigación científica y tecnológica". Ed. Díaz de Santos.
5. Kirkman John, 2013. "Good Style: Writing for Science and Technology". Ed. Routledge.
6. Poe Mya, Lerner Neal, Craig Jennifer, 2010. "Learning to communicate in science and engineering". Ed. MIT Press.



AUTONOMOUS UNIVERSITY OF QUERETARO
ENGINEERING SCHOOL
RESEARCH AND POSGRADE



PHD IN MECHATRONICS

PROGRAMME FOR THE COURSE: MECHANICS OF THE CONTINUOUS MEDIUM

Semester:
Course duration: weeks: 16 hours: 48
Hours per week: 3
Credits: 8

Pre-requisites.

Subject	Code
None	

OVERALL OBJECTIVE OF THE SUBJECT:

The objective of this subject is that the students understand and apply the principles of the mechanics of the continuous medium in the field of instrumentation and process control. Likewise, students must know the difference between the mechanics of the continuous medium approach and the traditional mechanics of materials.

CONTENT

I. UNIT: MATHEMATICAL FOUNDATIONS

- 1.1. Tensors and the mechanics of the continuous medium
- 1.2. General tensors , Cartesian tensors and tensor ranges.
- 1.3. Vectors and scalars
- 1.4. Coordinate transformations
- 1.5. Values and principal directions for second-order tensors

II. UNIT: STRESS ANALYSIS

- 2.1. The concept of continuous
- 2.2. Homogeneity, isotropy, mass density
- 2.3. Principles of Cauchy effort
- 2.4. Laws of stress transformation

- 2.5. Principal effort, invariants of stress, ellipsoid of stress.
- 2.6. Mohr's circle for effort
- 2.7. Tensors of spherical and deflecting stress

III. UNIT: DISPLACEMENT AND DEFORMATION

- 3.1. Particles and points
- 3.2. Concepts of deformation and flow
- 3.3. Unitary finite deformation
- 3.4. Main deformations, deformation invariants , cubic dilation
- 3.5. Tensors of spherical and deflecting deformation
- 3.6. Flat deformation, Mohr's circle for deformations
- 3.7. Equations of compatibility for linear deformations

IV. UNIT: VISCOELASTICITY

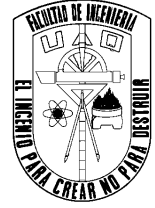
- 4.1. Linear viscoelastic behaviour
- 4.2. Simple Viscoelastic models
- 4.3. Generalized models, the linear differential operator equation
- 4.4. Thermal creep and relaxation
- 4.5. Flexibilities and complex module
- 4.6. Viscoelastic stress analysis

BIBLIOGRAPHY

1. Mase, G. E., 2003. "Continuum Mechanics". Ed. Schaum´s.
2. Merrill Spencer Anthony James, 2012. "Continuum Mechanics". Ed. Courier Dover Publications.
3. Chadwick Peter, 1999. "Continuum Mechanics: Concise theory and problems". Ed. Courier Dover Publications.
4. Ayneto Gubert Xavier, 2010. "Mecánica del medio continuo en la ingeniería". Ed. Universidad Politécnica de Catalunya.
5. Arganza García Blas, Fernández Díaz Julio Manuel, 1997. "Mecánico de los medios continuos". Ed. Universidad de Oviedo, Servicio de Publicaciones.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y POSGRADO**



DOCTORADO EN MECATRÓNICA

PROGRAMA PARA EL CURSO: **PROCESAMIENTO DE SEÑALES**

Duración del curso: Semanas: 16 horas: 48
Horas a la semana: 3
Créditos: 8

Pre-requisitos

Asignatura	Clave
Ninguna	

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

El propósito de este curso es el de proveer al alumno, con una muestra bibliográfica de libros y artículos recientes de desarrollos teóricos y aspecto prácticos del procesamiento de imágenes y de señales, las bases del conocimiento para abordar esta temática tanto del punto de vista de la ingeniería como de la investigación.

CONTENIDO

I. UNIDAD: IMÁGENES: NOTACIÓN Y DEFINICIONES.

- 1.1. Imágenes.
- 1.2. Tratamiento de los píxeles de la imagen.
 - a) Umbralización.
 - b) Negativo de una imagen.
 - c) Operaciones aritméticas sobre imágenes.
- 1.3. Vecindad, conectividad y distancia.
- 1.4. Conjuntos.
- 1.5. De funciones a conjuntos y de conjuntos a funciones.
 - a) Etiquetado (conteo de objetivos).
 - b) Cálculo de función distancia.
- 1.6. Seguimiento de contornos.
- 1.7. Esqueletos.
- 1.8. Transformaciones básicas sobre imágenes.
 - a) Filtro promediador.
 - b) Filtro por mediana.
 - c) Erosión (resta de Minkowski).

- d) Dilatación (suma de Minkowski) morfológicas.
- 1.9. Tareas.

II. UNIDAD: FILTROS LINEALES. REPRESENTACIÓN DE SEÑALES DISCRETAS.

- 2.1. Concepto de señales, sistemas lineales y filtros lineales.
- 2.2. Producto de convolución.
- 2.3. Clasificación de los filtros lineales.
- 2.4. Transformada de Fourier discreta (TFD).
- 2.5. Transformada de Fourier rápida (TFR).
- 2.6. Relaciones entre la TF, la transformada en Z y la transformada de Laplace.
- 2.7. Analogías entre continuo y digital.
- 2.8. Filtros de respuesta al impulso de longitud finita (RIF) y de longitud infinita (RII).
- 2.9. Tareas.

III. UNIDAD: FILTROS MORFOLÓGICOS.

- 3.1. Concepto del filtro morfológico.
- 3.2. Filtros de base: Apertura y cerradura morfológicas.
- 3.3. Transformaciones y filtros por reconstrucción básicos.
- 3.4. Clases conexas y filtrado morfológico conexo.
- 3.5. Filtrado por reconstrucción un punto de vista general.
- 3.6. Conectividad generada por aperturas.
- 3.7. Filtrado morfológico multi-escala.
- 3.8. Tareas.

IV. UNIDAD: FILTROS DE RANGO.

- 4.1. Filtros por mediana.
- 4.2. Filtros de Rango.
- 4.3. Concepto de orden y descomposición de una señal en umbrales.
- 4.4. Estudio estructural de los filtros de rango.
- 4.5. Filtros Stack (apilados).
- 4.6. Filtros híbridos y ponderados.
- 4.7. Filtros de rango conexos.
- 4.8. Tareas.

V. UNIDAD: SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES.

- 5.1. Gradientes (Sobel, Roberts, Prewitt, Morfológico).
- 5.2. Vertientes y marcadores.
- 5.3. Quaddtree.
- 5.4. Crecimiento de regiones.

VI. UNIDAD: PROCESAMIENTO DE IMÁGENES COLOR.

- 6.1. Concepto del color.
- 6.2. Percepción visual humana.
- 6.3. Espacios color.
- 6.4. Procesamiento de imágenes color.

EVALUACIÓN.

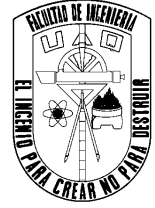
2 Exámenes Parciales:30%
Tareas: 70%

BIBLIOGRAFIA

1. Diniz Paulo, Da Silva Eduardo, Netto Sergio, 2010. "Digital signal processing". Ed. Cambridge University Press.
2. Soille Pierre, 2010. "Morphological Image Analysis". Ed. Springer.
3. Chacon Mario I., 2007. "Procesamiento Digital de Imagenes". Ed.Trillas.
4. Annadurai S., 2007. "Fundamentals of Digital Image Processing". Ed. Pearson Education India.
5. Shih Frank Y., 2010. "Image Processing and Mathematical Morphology". Ed. Taylor & Francis.
6. Kluwer . "Series computational Imaging and Vision: Mathematical Morphology and Its Applicatios to Image and Signal Processing, 1994,1996, 1998, 2000, 2002". Academic Publishers.
7. www.vincent-net.com/luc/papers Current topics in appliend morphological image analysis.
8. Documentos electrónicos.
 - Capítulo I, III, V del curso. (capítulo 1. Pdf, capítulo 3. Pdf, capítulo 5. Pdf)
 - Capítulo de Visión (vision. Pdf)
 - Capítulo de Color (conversion RGB-HIS)
 - Capítulo I, II, III, del libro de Murat Kunt (Chapter_1_kunt.pdf, Vhapter_2_kunt.pdf, Chapter_3_kunt.pdf)
 - Capítulo current topics.pdf sobre morfología matemática práctica.
 - Capítulo sobre segmentación de imágenes (básico) (Segmentación watershed.pdf)
 - Capítulo sobre morfología numérica (básico) MorphologicalGrayScale.pdf).
 - Capítulo sobre transformada de Fourier rápida (de Numerical Recipes in C) (NumericalRecipes-12-13.zip).
 - Cuatro artículos interesantes:
Vincent_Soille_WatershedsinDigitalSpacesAnEfficientAlgorithm.pdf
Vincent_MorphologicalGrayscaleReconstructioninImageanalysisA.pdf
Mukhopadhyay-Chanda.pdf
Lucchese-Mitra-ANewclass-2004.pdf



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y POSGRADO**



DOCTORADO EN MECATRÓNICA

PROGRAMA PARA EL CURSO: **SISTEMAS AVANZADOS DE MANUFACTURA**

Duración del curso: semanas: 16 horas: 48
Horas a la semana: 3
Créditos: 8

Pre-requisitos

Asignatura	Clave
Ninguna	

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

Que el alumno tenga la capacidad de analizar y evaluar los sistemas avanzados de manufactura en los sistemas modernos de producción así como sus aplicaciones, las cuales, requieren un alto nivel tecnológico de conocimiento.

CONTENIDO

I. UNIDAD: SISTEMAS DE MANUFACTURA CNC

- 1.1. Control numérico.
- 1.2. Programación CNC.
- 1.3. Sistemas CAM.
- 1.4. Maquinado automático CNC.

II. UNIDAD: PROCESOS DE MANUFACTURA AVANZADA

- 2.1. Maquinado químico.
- 2.2. Maquinado electroquímico.
- 2.3. Maquinado por electrodescarga.
- 2.4. Maquinado por rayo láser.
- 2.5. Maquinado por haz de electrones y plasma.
- 2.6. Maquinado por Jet de agua.
- 2.7. Maquinado por Jet abrasivo.

III. UNIDAD: MANUFACTURA EN CAPAS Y PROTOTIPADO RÁPIDO

- 3.1. Manufactura en capas.
- 3.2. Prototipado rápido.
- 3.3. Propiedades de los procesos de prototipado rápido.
- 3.4. Ventajas y desventajas del prototipado rápido.

3.5. Usos y aplicaciones del prototipado rápido.

IV. UNIDAD: INGENIERÍA INVERSA

- 4.1. Escaneo de modelos 3D.
- 4.2. Digitalización de modelos 3D.
- 4.3. Análisis y modificación del modelo CAD 3D.
- 4.4. Prototipado y fabricación

V. UNIDAD: MICRO Y NANO MANUFACTURA

- 5.1. Micro y nano tecnología.
- 5.2. MEMS (Microelectromechanical systems)
- 5.3. Micro manufactura.

BIBLIOGRAFÍA

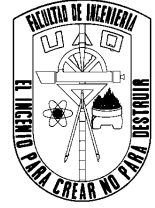
1. Krar Steve F., Check Albert F.,2002. "Tecnología de Las Maquinas Herramienta". Ed. Alfaomega.
2. Kalpakjian Serope, Schmid Steven R.,Figueroa López Ulises. "Manufactura: Ingeniería y Tecnología". Ed. Pearson Educación.
3. Schey, John A.,2002. "Procesos de Manufactura". Ed. McGraw – Hill.
4. Meyers Fred E., Stephens Matthew P.,2006. "Diseño de Instalaciones de Manufactura y Manejo de Materiales". Ed. Pearson Educación, Prentice Hall.
5. Kamrani Ali K., Abouel Nasr Emad, 2010. "Engineering Design and Rapid Prototyping". Ed. Springer.
6. Groover, Mikell P.,1997. "Fundamentos de Manufactura Moderna". Ed. Pearson Educación, Prentice Hall.



AUTONOMOUS UNIVERSITY OF QUERETARO

ENGINEERING SCHOOL RESEARCH AND POSGRADUE

PHD IN MECHATRONICS



SYLLABUS FOR THE COURSE:

STRUCTURAL MECHANICS AND MATERIALS

Code:

Semester:

Course duration: Weeks: 16 Hours: 48

Hours per week: 3

Credits: 8

Pre-requisitos.

Subject	Code
None	

GENERAL OBJECTIVE OF THE SUBJECT:

The objective is that students apply the concepts of structural mechanics and principles of materials processing for the sizing and analysis of components in the context of instrumentation and control systems.

CONTENT

I. Unit: concepts of materials failure

- 1.1. Fatigue
- 1.2. Failure theories
- 1.3. Mechanics of the fracture
- 1.4. Impact
- 1.5. Plastic behavior and thermal creep
- 1.6. Fatigue with corrosion
- 1.7. Fatigue to the impact

II. Unit: elements of structural mechanics

- 2.1. Analysis of forces in frames
- 2.2. Analysis of forces and moments in structures
- 2.3. Combined efforts
- 2.4. Static deformation of structural elements

2.5. Sizing of elements by deformation and effort

III. Unit: metallurgy of materials

3.1. Engineering and physical metallurgy

3.2. Phase diagrams

3.3. Thermal treatments

IV. Unit: sizing and selection of elements of machines

4.1. Flexible elements for power transmission

4.2 Rigid elements for power transmission

4.3 Sizing for mechanical resistance and profitable life

4.4 Sizing of elements for assembly.

V. Unit: COMPOUND MATERIALS AND PLASTICS

5.1 Compound materials concepts

5.2 Compound materials mechanics and failure

5.3 Design

5.4 Manufacturing

5.5 Applications

BIBLIOGRAPHY

1. González Velázquez Jorge Luis, 1999. "Metalurgia Mecánica". Ed. Limusa.
2. Tiszq Miklós, 2001. "Physical Metallurgy for Engineers". Ed. ASM International.
3. Avner, 1985. "Introduccion a la Metalurgia Fisica", Ed. Mc Graw Hill.
4. Ferrer Giménez Carlos, Amigó Borrás Vicente, 2003. "Tecnología de materiales". Ed. Universidad Politécnica de Valencia.
5. Campbell Flake C., 2008. "Elements of Metallurgy and Engineering Alloys". Ed. ASM International.
6. Askeland Donald R., 2004. "La Ciencia e Ingenieria de los Materiales". Ed. Thomson.
7. Doyle F. James, 2004. "Modern Experimental Stress Analysis". Ed. John Wiley & Sons.
8. Crawford R. J., 1998, "Plastics Engineering". Ed. Butterworth-Heinemann.
9. Shakelford James F., 2009. "Introduction to Materials Science for Engineers". Ed. Prentice Hall.
10. Kramer E. J., 2005. "Materials Science and Technology". Ed. Wiley.
11. Barbero Ever J., 2011. "Introduction to Composite Materials Design". Ed. CRC Press.